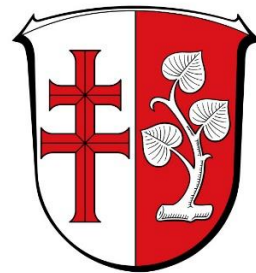
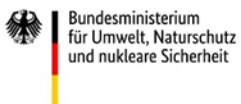


Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg



-Endbericht-

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Impressum

Bereitung und Herausgeber:

Eine Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber:



**Landkreis
Hersfeld-Rotenburg**
Der Kreisausschuss

Und Auftragnehmer:



Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff

Dipl.-Ing., MM Karin Weber

M. Eng. Benjamin Malke

B. Eng. Niko Leutbecher

Zuständigkeiten:

Das Büro Infrastruktur & Umwelt hat den Landkreis Hersfeld-Rotenburg (Auftraggeber) bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes unterstützt. Hierbei ist die Ist-Analyse, Energie- und THG-Bilanz und Potenzialuntersuchung komplett erstellt worden. Der Auftraggeber wurde aber auch bei weiteren Prozessen unterstützt.

Datengenauigkeit:

Bei der Berechnung der Ergebnisse wurde mit der höchstmöglichen und sinnvollen Genauigkeit gerechnet. Durch Rundungen und unterschiedliche Datenquellen können die Ergebnisse jedoch kleine Abweichungen enthalten.

Haftungsausschuss:

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Vorwort des Landrats

der Umgang mit unseren Ressourcen ist zur Schlüsselfrage des 21. Jahrhunderts geworden. Fossile Brennstoffe werden knapper, teurer und schädigen das Klima. Saubere Energie aus erneuerbaren Quellen heißt die Zukunftsdevise. Das Ziel ist klar, der Weg dorthin steinig und stellt Politik und Gesellschaft vor eine der größten Herausforderungen der Gegenwart.

Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg stellt sich dieser Herausforderung mit der Einrichtung eines Klimaschutzmanagements sowie dem Beitritt zum Bündnis „Hessen aktiv: Die Klimakommunen“. Zudem erstellt die Kreisverwaltung ein integriertes Klimaschutzkonzept, das zukunftsweisende Handlungsstrategien für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg aufzeigen soll.

Das Klimaschutzkonzept dient dem Landkreis dazu, den bereits eingeschlagenen Weg des Klimaschutzes kritisch zu prüfen und zusätzliche Maßnahmen zu entwickeln. Ziel ist, auf lokaler Ebene Projekte zu realisieren für mehr Klimaschutz, weniger Energieverbrauch, mehr Effizienz, den vermehrten Ausbau der erneuerbaren Energien sowie eine bessere Anpassung an die Klimafolgen.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises zeigt den Ist-Zustand der im Kreis emittierenden Emissionen sowie Einsparungsmöglichkeiten auf. Von dieser Basis ausgehend sind Lösungsansätze erarbeitet worden, die als möglichen Wegweiser für einen konkreten Klimaschutz dienen. Diese Maßnahmen sind zusammen mit kreisinternen und externen Akteuren, u.a. im Rahmen von Klimaschutzbeiratssitzungen, erarbeitet worden.

Durch das im Bericht enthaltene Controlling- und Monitoringkonzept wird sichergestellt, dass die Maßnahmen auch mittelfristig an die aktuellen Gegebenheiten angepasst und geändert werden können, um ein lebendiges und zukunftsorientiertes Konzept zu ermöglichen.

Gemeinsam arbeiten wir daran, die wichtigen Klimaschutzziele umzusetzen und somit bis 2045 klimaneutral zu werden!

Herzlichst, Ihr Landrat

Torsten Warnecke

INHALTSVERZEICHNIS

1 Hintergrund und Aufgabenstellung	1
1.1 Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes	1
1.2 Kommunen, Bevölkerung, Bevölkerungsentwicklung	1
2 Ist-Analyse	5
2.1 Energieversorgungsstrukturen	5
2.2 Struktur-Analyse Mobilität	6
2.2.1 Personenverkehr	6
2.2.2 Güterverkehr	6
2.2.3 Pendlerbeziehungen	7
2.2.4 Vorliegende Pläne und Programme	8
2.2.5 Straßennetz	8
2.2.6 Öffentlicher Verkehr	10
2.2.7 Radverkehr	11
3 Energie und Treibhausgasbilanz für das Gebiet Landkreis Hersfeld- Rotenburg	12
3.1 Datengrundlagen und Methodik	12
3.1.1 Entwicklung des Energieverbrauchs	15
3.1.2 Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und KWK	24
3.2 THG-Bilanz für das Gebiet Landkreis Hersfeld-Rotenburg	27
4 Potenzialanalyse für das Gebiet des Landkreis Hersfeld-Rotenburg	30
4.1 Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen	30
4.2 Potenzialanalyse: Handlungsfeld Mobilität	32
4.3 Potenzialanalyse: Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme	34
4.3.1 Private Haushalte	34
4.3.1.1 Einsparpotenziale Strom	34
4.3.1.2 Einsparpotenziale Wärme	37
4.3.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	41
4.3.2.1 Einsparpotenziale Strom	41
4.3.2.2 Einsparpotenziale Wärme	43
4.4 Potenzialanalyse: Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung	44
4.4.1 Annahmen / Ansätze zur Ermittlung der Potenziale	44
4.4.2 Zusammenfassung: Potenziale zur klimaschonenden Energiebereitstellung	51

5 Szenarien zur THG-Minderung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	56
5.1 TREND- und THG-Neutralitäts-Szenario	56
5.1.1 Annahmen zu den Szenarien	56
5.1.2 Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes	60
5.1.3 Entwicklung der THG-Emissionen	63
5.2 Strategie	70
5.3 Annahmen zu den Transformationspfaden	71
5.3.1 Mobilität	71
5.3.2 Wärme und Strom	72
5.4 Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes	73
5.4.1 Energieverbrauch für Mobilitätszwecke und dessen Deckung	73
5.4.2 Wärmeverbrauchs- und Energieträgermix zu dessen Deckung	75
5.4.3 Stromverbrauch	80
5.4.4 Energieverbrauch Gesamt	82
5.5 Entwicklung der klimaschonenden Stromerzeugung	85
6 Klimafolgenanpassung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	87
6.1 Daten & Trends: Jahresmitteltemperatur, Heiße Tage und Eistage	87
6.1.1 Temperatur und Hitze	87
6.1.2 Heiße Tage	92
6.1.3 Eistage	94
6.1.4 Trends	96
6.2 Niederschlag & Trockenheit	98
6.2.1 Daten und Trends: Aufteilung und Menge von Niederschlägen	98
6.2.2 Starkniederschläge	104
6.3 Auswirkungen	106
6.4 Aktivitäten im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	107
6.4.1 Gesamter Kreis	107
6.4.2 Kreiseigene Liegenschaften	109
6.5 Schlussfolgerungen	110
7 Maßnahmenkatalog	112
7.1 Externe Maßnahmen	112
7.1.1 Handlungsfeld Erzeugung und Einsatz von erneuerbarem Strom und Wärme	112

7.1.2	Klimafolgenanpassung/ Ressourcenschutz (Energie, Material, Boden, Wasser)	113
7.1.3	Handlungsfeld Mobilität.....	113
7.1.4	Handlungsfeld Gesellschaftliche Akzeptanz.....	113
7.2	Interne Maßnahmen	113
7.3	Erläuterungen zu den Maßnahmenkatalogen	114
7.4	Gesamtmaßnahmenliste.....	115
7.5	Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder.....	133
7.5.1	Maßnahmen im Handlungsfeld Energieerzeugung und -einsatz.....	133
7.5.2	Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafolgenanpassung.....	135
7.5.3	Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität	136
7.5.4	Maßnahmen im Handlungsfeld Ressourceneffizienz.....	138
7.5.5	Maßnahmen im Handlungsfeld Gesellschaftliche Akzeptanz	139
7.5.6	Maßnahmen im Handlungsfeld Organisation.....	141
7.6	Ausführliche Maßnahmenblätter	142
8	Controlling- und Monitoringkonzept.....	144
8.1	Fortschreibbare Energie- und CO ₂ -Bilanz	146
8.2	Indikatoren-Analyse	146
8.3	Maßnahmen-Controlling	148
8.4	Zielanpassung / Maßnahmenanpassung	150
8.5	Klimaschutzberichterstattung.....	150
9	Verstetigungsstrategie.....	151
9.1	Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigungsstrategie	151
9.2	Klimaschutzmanagement als Voraussetzung für die Organisation des Umsetzungsprozesses.....	151
9.3	Empfehlungen für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg und seine Kommunen	152
10	Kommunikationsstrategie.....	155
10.1	Allgemeine Aufgaben der Kommunikationsstrategie, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	155
10.2	Ziele und Aufgaben der Kommunikationsstrategie.....	156
10.3	Akteure im Beteiligungsprozess.....	158

10.3.1	Durchführung und Weiterführung des Beteiligungsprozess für Verwaltung als Klimateam	158
10.3.2	Durchführung des Beteiligungsprozesses für und mit den Kommunen (Klima-Forum).....	160
10.3.3	Durchführung des Beteiligungsprozess für Besondere Akteure als Klimaschutzbeirat.....	161
10.4	Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	162
10.5	Umsetzungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit	166

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Netzbetreiber für Strom und Erdgas in den Kommunen des Landkreises Hersfeld-Rotenburg, Stand 2019.....	5
Tabelle 2	Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner im Kreis mit bundesweiten Durchschnittswerten	24
Tabelle 3	THG-Faktoren der Energieträger nach BSKO (LCA) in g CO ₂ eq./kWh	28
Tabelle 4	Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte	35
Tabelle 5	Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung	43
Tabelle 6	Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung	44
Tabelle 7	Stromerzeugungspotenzial [MWh/a]	52
Tabelle 8	Wärmeerzeugungspotenzial [MWh/a].....	54
Tabelle 9	Indikatoren für das Monitoring des Integrierten Klimaschutzkonzeptes.....	146

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	2
Abbildung 2	Entwicklung der Bevölkerungszahl im Landkreis 1990-2019	3
Abbildung 3	Entwicklung der spezifischen Wohnfläche und der Einwohner im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	4
Abbildung 4	Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs nach Verkehrsmittel in Hersfeld-Rotenburg, 2019.....	7
Abbildung 5	Aufteilung der Fahrzeugkilometer des Straßengüterverkehrs im Kreis Hersfeld-Rotenburg nach Straßenkategorie, 2019	7
Abbildung 6	Verkehrsanbindung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	9
Abbildung 7	Schienenverkehrsplan-Liniennetz Landkreis Hersfeld-Rotenburg	10
Abbildung 8	Haupttradwege im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	11
Abbildung 9	Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip	14
Abbildung 10	Entwicklung des Energieverbrauches im Landkreis Hersfeld- Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh	15
Abbildung 11	Spezifischer Energieverbrauch im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019	16
Abbildung 12	Entwicklung des Energieverbrauches nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh.....	17
Abbildung 13	Anteile am Endenergieverbrauch der Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (links) und dem Bundesdurchschnitt (rechts, Stand 2017).....	18
Abbildung 14	Spezifischer Endenergieverbrauch (kWh / EW) aufgeteilt nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (Stand 2019) und dem Bundesdurchschnitt (Stand 2017)	19
Abbildung 15	Entwicklung des Energieverbrauches nach Sektor im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh.....	20
Abbildung 16	Entwicklung des Energieverbrauches nach Anwendungszweck im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh.....	20
Abbildung 17	Anteile der Anwendungszwecke im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (links) und dem Bundesdurchschnitt (rechts, Stand 2017).....	21
Abbildung 18	Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Hersfeld- Rotenburg von 2010 bis 2019 nach Energieträgern	22
Abbildung 19	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019.....	23

Abbildung 20	Status-Quo Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	25
Abbildung 21	Status-Quo Wärmebereitstellung durch Erneuerbare Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	26
Abbildung 22	Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019	27
Abbildung 23	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in Tonnen CO2 eq./ Einwohner.....	29
Abbildung 24	Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik	38
Abbildung 25	Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle.	39
Abbildung 26	Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen.....	40
Abbildung 27	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70.....	41
Abbildung 28	Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	53
Abbildung 29	Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	55
Abbildung 30	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien 2030 nach Verbrauchssektoren.....	60
Abbildung 31	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien 2045 nach Verbrauchssektoren.....	61
Abbildung 32	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien im Jahr 2030.....	62
Abbildung 33	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien im Jahr 2045.....	63
Abbildung 34	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2030.....	64
Abbildung 35	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario THG-Neutralität für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2030.....	65
Abbildung 36	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario THG-Neutralität für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2045.....	66
Abbildung 37	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg für das Jahr 2030.....	67

Abbildung 38	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg für das Jahr 2045.....	68
Abbildung 39	Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität	69
Abbildung 40	Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität	69
Abbildung 41	Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität	70
Abbildung 42	Energieverbrauch und Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und TREND-Szenario 2030 und 2045	73
Abbildung 43	Energieverbrauch und Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und THG-Neutralität -Szenario 2030 und 2045.....	74
Abbildung 44	Energieverbrauch anteilig nach Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und das THG-Neutralitäts-Szenario 2030 und 2045	75
Abbildung 45	Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Einsatzzwecken (Heizung/WW, sonst. Wärme), Status-Quo und den Szenarien für das Jahr 2045.....	76
Abbildung 46	Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren (Haushalte, Industrie, GHD); Status Quo und 2045.....	77
Abbildung 47	Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung in 2045 aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.....	78
Abbildung 48	Energieverbrauch und Energieträger für Wärmezwecke, Status-Quo und 2045.....	79
Abbildung 49	Anteil der Energieträger für Wärmezwecke, Status-Quo und 2045.....	80
Abbildung 50	Entwicklung des Stromverbrauchs nach Anwendungszweck, Status Quo und 2045	81
Abbildung 51	Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren, Status Quo und 2045.....	82
Abbildung 52	Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	83
Abbildung 53	Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Energieträger im Landkreis Hersfeld-Rotenburg	84
Abbildung 54	Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in 2045.....	86
Abbildung 55	Temperatur Absolut Hessen 1880-2020.....	88
Abbildung 56	Temperaturanomalien Hessen 1881-2020	89

Abbildung 57	Mittelwerttemperatur über eine 30-jährige Zeitspanne 1961-2020 in Hessen.....	90
Abbildung 58	Jahresmittel-Temperaturen in Bad Hersfeld zwischen 1931 und 2020	91
Abbildung 59	Temperatur Jahresmittel Abweichung für Bad Hersfeld zwischen 1931 und 2020	92
Abbildung 60	Heiße Tage in Hessen 1951-2020.....	93
Abbildung 61	Ereignistage pro Jahr Bad Hersfeld, Heiße Tage	94
Abbildung 62	Eistage in Hessen 1951-2020	95
Abbildung 63	Ereignistage pro Jahr Bad Hersfeld, Eistage.....	96
Abbildung 64	Klimatische Hotspots für die Mitte des Jahrhunderts (2031-2060) bei einem starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte	97
Abbildung 65	Klimatische Hotspots bei einem Starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte (2031-2060 & 2071-2100)	98
Abbildung 66	Niederschlagssummen in Hessen 1881-2020	99
Abbildung 67	Niederschlagsanomalie Hessen 1881-2020	100
Abbildung 68	Niederschlagssumme Bad Hersfeld 1931-2020	101
Abbildung 69	Niederschlag Jahressumme (Abweichung) Bad Hersfeld 1930-2020	102
Abbildung 70	Niederschlag, höchste Tagessumme Bad Hersfeld	103
Abbildung 71	Niederschlagstage nach Tagessumme für Bad Hersfeld	104
Abbildung 72	Ausschnitt der hessischen Starkregen-Hinweiskarte des HLNUG's	105
Abbildung 73	Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess).....	145
Abbildung 74	Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling.....	149
Abbildung 75	Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit.....	157
Abbildung 76	Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen in den Bereichen „Gesellschaftliche Akzeptanz“ & „Organisation	158

ABKÜRZUNGEN / ERLÄUTERUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
A	Jahr
BAB / B	Bundesautobahn / Bundesstraße
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal; Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_19-2020_endbericht_sv-gutachten_bisko.pdf
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ eq.	Kohlendioxid Äquivalent
dena	Deutsche Energieagentur
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
Klimabündnis	Klima-Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre e.V.
KSM	Klimaschutzmanager
KSK	Klimaschutzkonzept
KSTK	Klimaschutzteilkonzept
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² · a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kW _{peak}	Installierte Leistung von PV-Anlagen (unter Standard-Testbedingungen)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life Cycle Assessment / Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
Lkw	Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde (=1.000 Kilowattstunden)

Abkürzung	Erläuterung
MWh/(EW * a)	Megawattstunde pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PEF	Primärenergiefaktor Der PEF berücksichtigt den Energieverbrauch, der durch vorgelagerte Prozessketten bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung eines Energieträgers benötigt wird (<i>Primärenergie</i>).
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
SvB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
t/a	Tonnen pro Jahr
THG	Treibhausgas(e)
UBA	Umweltbundesamt
Vbh	Vollbenutzungsstunden
WEA	Windenergieanlage
WZ	Wirtschaftszweig

GENDER-HINWEIS

Soweit im vorliegenden Bericht die männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet wird, geschieht dies aus Gründen der leichteren Lesbarkeit. Dies impliziert keine Benachteiligung eines anderen Geschlechts, sondern ist im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen.

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

1.1 Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept stellt als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe die bisherigen Aktivitäten des Landkreises in einen übergeordneten Rahmen dar. Es zeigt die Potenziale zur Energieeinsparung und zum Einsatz von regenerativen Energien sowie Handlungsmöglichkeiten im Bereich klimafreundlicher Mobilität auf und macht Vorschläge zu Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern:

- Energieeinsparung Strom und Wärme
- Klimaschonende Energiebereitstellung
- Mobilität und Verkehr

Grundlage des Konzeptes ist eine Bestandsaufnahme in den oben genannten Bereichen und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Aufbauend darauf werden Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen in den zuvor genannten Handlungsfeldern ermittelt und vorgestellt. Danach werden Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung im Kreis Hersfeld-Rotenburg beschrieben. Im Anschluss werden die energie- und klimapolitischen Ziele auf Bundes-, Landes- und Regionalebene vorgestellt und Vorschläge für Klimaschutzziele des Landkreis Hersfeld-Rotenburg in Form eines Zielszenarios THG-Neutralität in 2045 gemacht.

1.2 Kommunen, Bevölkerung, Bevölkerungsentwicklung

Der Landkreis Hersfeld – Rotenburg liegt zwischen den Städten Kassel, Gießen und Fulda. Das Kreisgebiet umfasst im Wesentlichen das mittlere Fuldataal. Westlich davon steigen die Höhen des Knüllgebirges (gelegentlich Knüll genannt) mit dem Naturpark Knüll an, östlich die Höhen des Werra-Fulda-Berglandes mit dem Seulingswald. Höchste Erhebung des Kreises ist der Eisenberg (636 m) im Hochknüll.

Im Süden liegen die Nordausläufer der Rhön. Der von der Werra tangierte Osten des Kreisgebietes um Heringen (Werra) gehört zum Werra-Kalirevier.

Durch das Kreisgebiet führen die Bundesautobahnen 7 (Würzburg–Kassel), 5 (Frankfurt–Hattenbacher Dreieck (Ende der A 5) und 4 (Kirchheimer Dreieck–Erfurt). Ferner

erschließen mehrere Bundes-, Landes- und Kreisstraßen das Kreisgebiet, darunter die B 27, die B 62 und die B 83.

In Bad Hersfeld und Bebra sind Fernbahnhöfe, die vom Intercity sowie teilweise Intercity-Express bedient werden.

In Bebra schneiden sich die Mitte-Deutschland-Verbindung Ruhrgebiet–Kassel–Erfurt–Chemnitz/Leipzig und die alte Nord-Süd-Strecke Hannover–Frankfurt/Würzburg.

Die Schnellfahrstrecke Hannover–Würzburg führt ohne Halt durch das Kreisgebiet. Anschlüsse nach Bebra oder Bad Hersfeld als Verbindung Richtung Erfurt sind langfristig geplant.

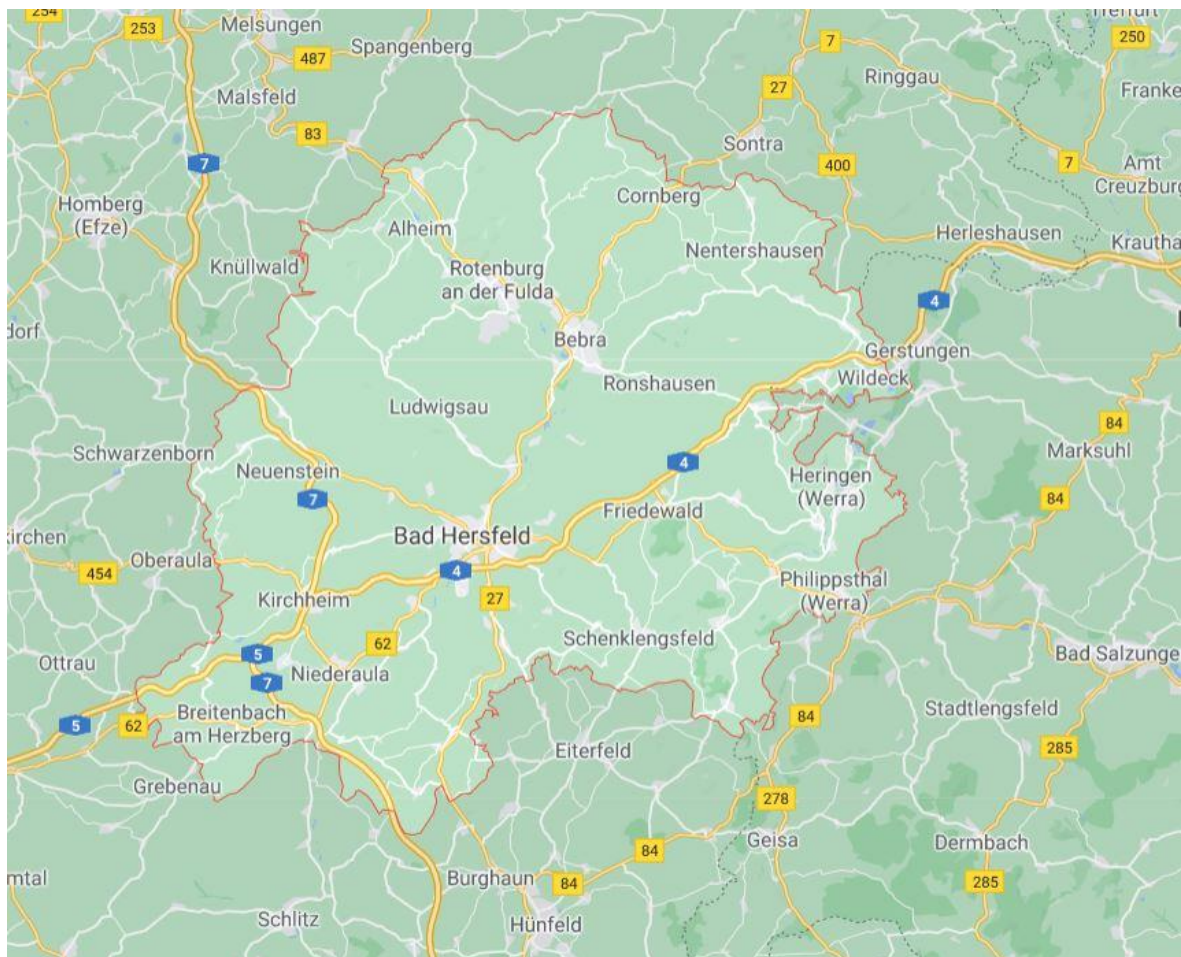


Abbildung 1 Landkreis Hersfeld-Rotenburg
(Quelle: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Insgesamt leben im Landkreis Hersfeld - Rotenburg 120.719 Einwohner (Stand 31.12.2020). Der Landkreis hat vier Städte

- Bad Hersfeld mit 30.039 Einwohnern
- Bebra mit 13.855 Einwohnern
- Heringen (Werra) mit 7.146 Einwohnern
- Rotenburg a. d. Fulda mit 13.959 Einwohnern

Des Weiteren gehören zum Landkreis drei Marktgemeinden und 13 andere Gemeinden.

Zwischen 1990 und 1995 ist die Bevölkerung zunächst von 129.533 Einwohnern in 1990 auf 133.159 in 1995 gewachsen, um dann bis 2014 auf 119.394 Einwohner zu schrumpfen. Seither ist ein leichter Bevölkerungsanstieg, aber wieder mit fallender Tendenz bis zum Stand 31.12.2020 mit 120.719 Einwohner zu verzeichnen.

Die Wohnfläche im Landkreis beträgt 52,5 m² je Einwohner in 2019, 1990 betrug die spezifische Wohnfläche rund 37,7 m² je Einwohner.

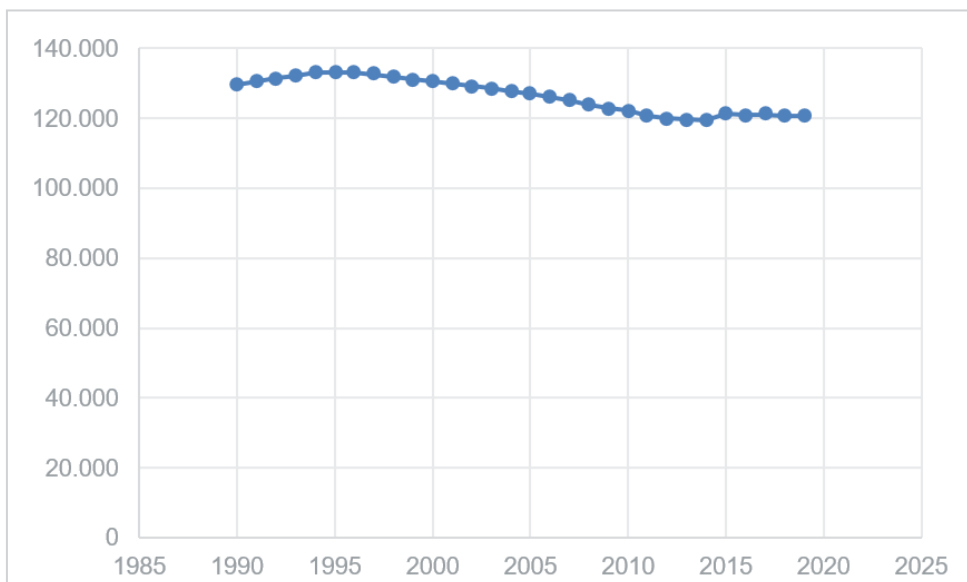


Abbildung 2 Entwicklung der Bevölkerungszahl im Landkreis 1990-2019
(Quelle: <https://statistik.hessen.de/hesis>)

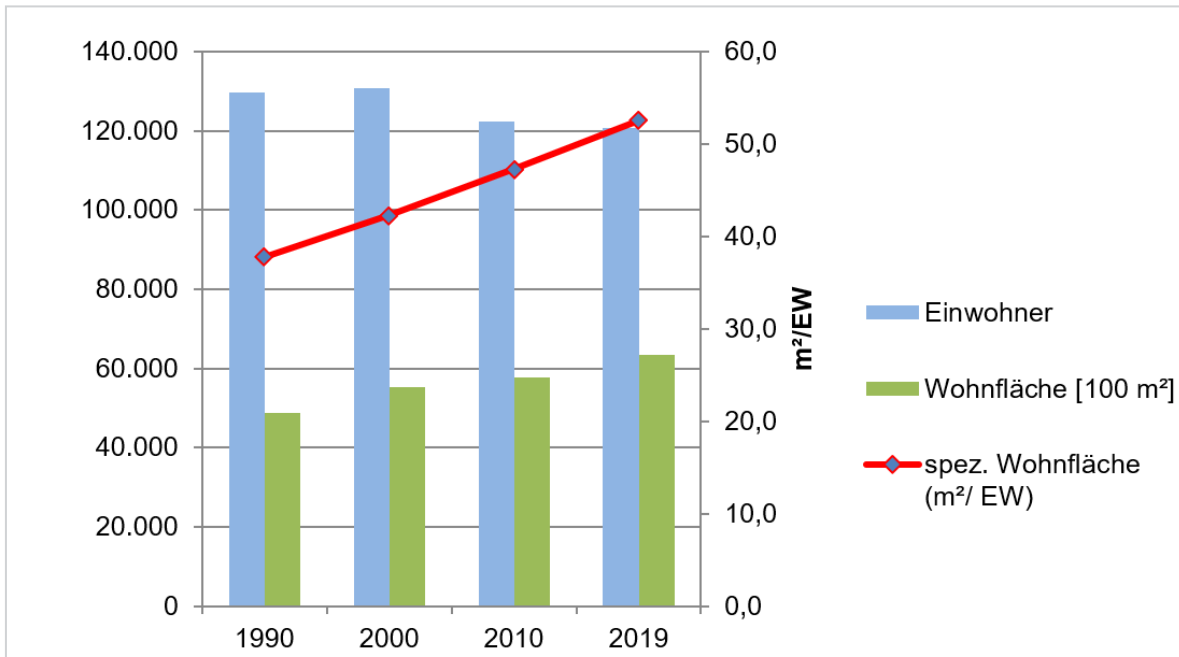


Abbildung 3 Entwicklung der spezifischen Wohnfläche und der Einwohner im Landkreis Hersfeld-Rotenburg
 (Quelle: <https://statistik.hessen.de/hesis>)

2 Ist-Analyse

2.1 Energieversorgungsstrukturen

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den einzelnen Kommunen tätigen Netzbetreiber (als Konzessionsnehmer der Kommunen) für Strom und Gas dargestellt.

Tabelle 1 Netzbetreiber für Strom und Erdgas in den Kommunen des Landkreises Hersfeld-Rotenburg, Stand 2019

Städte und Kommunen	Stromnetz	Gasnetz
Alheim	EAM	EAM
Bad Hersfeld, Kreisstadt	(EAM) / Stadtwerke Bad Hersfeld	(EAM) / Stadtwerke Bad Hersfeld
Bebra, Stadt	EAM/ Stadtwerke Bebra	Stadtwerke Bebra
Breitenbach a. Herzberg	EAM	Keine Daten
Cornberg	EAM	EAM
Friedewald	EAM	EAM
Hauneck	EAM/ Osthessennetz	EAM
Haunetal	EAM/ Osthessennetz	Keine Daten
Heringen (Werra), Stadt	EAM	EAM
Hohenroda	EAM/ Osthessennetz	EAM
Kirchheim	EAM	Keine Daten
Ludwigsau	EAM	EAM
Nentershausen	EAM	EAM
Neuenstein	EAM	Keine Daten
Niederaula, Marktgemeinde	EAM	EAM
Philippstahl (Werra), Marktgemeinde	EAM	EAM
Ronshausen	EAM	EAM
Rotenburg a. d. Fulda, Stadt	EAM	EAM
Schenklengsfeld	EAM	EAM
Wildeck	EAM	EAM

Das Erdgasnetz ist im Landkreis unterschiedlich stark ausgebaut. Aus der voranstehenden Tabelle 1 kann entnommen werden, dass einige Kommunen nicht an das Erdgasnetz angeschlossen sind¹.

2.2 Struktur-Analyse Mobilität

2.2.1 Personenverkehr

Die Zahl der zugelassenen Pkw lag im Jahr 2019 kreisweit bei gut 80.000 (Kraftfahrt-Bundesamt 2020) mit leicht steigender Tendenz in den Vorjahren. Mit einer Pkw-Dichte von 667 Pkw pro 1.000 Einwohner liegt der Landkreis Hersfeld-Rotenburg deutlich über dem hessischen Durchschnitt von 597, was sich in der starken Pkw-Nutzung (s.o. widerspiegelt), aber auch typisch ist für Landkreise. Im Landkreis Hersfeld-Rotenburg waren Stand 2019 242 E-Pkw (ohne Hybrid) zugelassen, das sind 0,3% aller Pkw.

2.2.2 Güterverkehr

Durch die im Kreisgebiet verlaufenden Bundesautobahnen zuzüglich der Logistikstandorte gibt es vermutlich einen hohen Anteil an Straßengüterverkehr und wirkt sich somit auf die Energie- und THG-Bilanz des Landkreises aus. Es liegen keine Untersuchungen vor, in denen die Verkehrsmengen des Straßengüterverkehrs erfasst wurden.

In der weiteren Bearbeitung wurden daher die Zahlen von „EcoRegion“ übernommen.

¹ Breitenbach a. Herzberg, Cornberg, Haunetal, Kichheim (außer im Industriegebiet), Neuenstein und Philippsthal haben keinen Gasanschluss

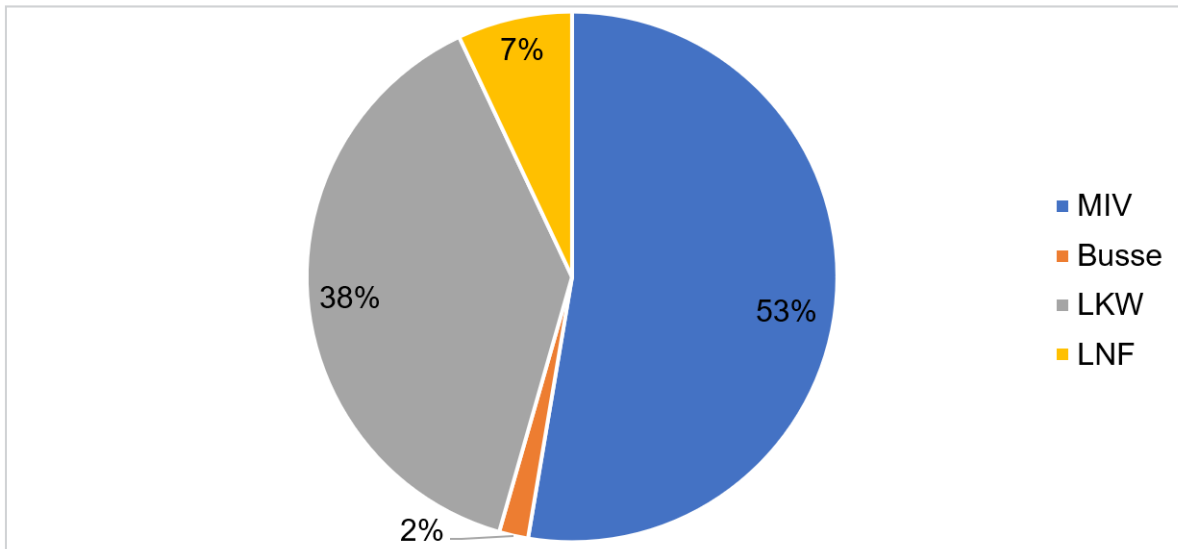


Abbildung 4 Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs nach Verkehrsmittel in Hersfeld-Rotenburg, 2019

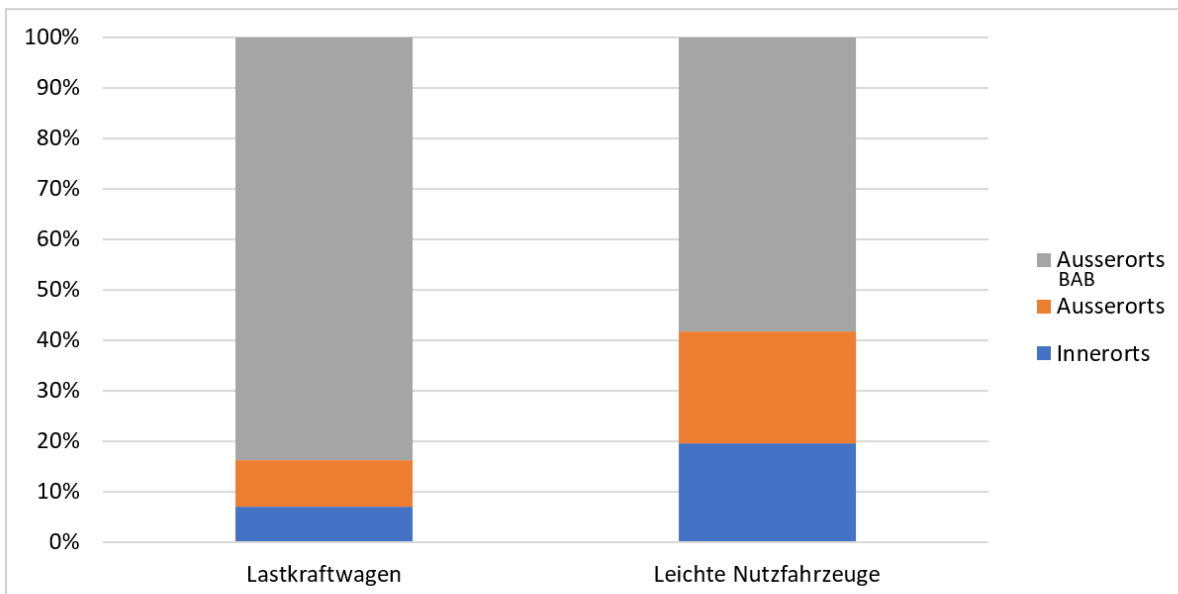


Abbildung 5 Aufteilung der Fahrzeugkilometer des Straßengüterverkehrs im Kreis Hersfeld-Rotenburg nach Straßenkategorie, 2019

2.2.3 Pendlerbeziehungen

Innerhalb des Landkreises existieren circa 40.000 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze. Mit knapp 13.300 Auspendlern sowie 14.800 Einpendlern aus anderen Landkreisen weist der Landkreis Hersfeld-Rotenburg eine positive Pendlerbilanz aus

(Pendleratlas, Pendlerströme und Statistiken für Deutschland). Die Einpendler kommen vor allem aus dem Wartburgkreis (circa 4.400 Einpendler), dem Schwalm-Eder-Kreis (circa 2.000 Einpendler) oder dem Werra-Meißner Kreis (circa 1.700 Einpendler). Die Auspendler arbeiten überwiegend in den Nachbarkreisen, insbesondere in den Städten Fulda und Kassel.

Pendlerströme sind verkehrlich insofern relevant als sie zum einen einen vergleichsweise hohen Anteil an allen Verkehren ausmachen (rund ein Drittel) und zum anderen zeitlich und räumlich vergleichsweise gut bestimmbar sind.

2.2.4 Vorliegende Pläne und Programme

Den Landkreis Hersfeld-Rotenburg betreffend liegen verschiedene verkehrliche Pläne und Programme vor:

- Nahverkehrsplan 2013 -2018
- Elektromobilitätskonzept Nordhessen (Stand 2019)
- Mobilität in Deutschland, Kurzreport Hessen

Darüber hinaus haben einige Kommunen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg bereits eigene Klimaschutzkonzepte bzw. einen Masterplan Klimaschutz erarbeitet.

2.2.5 Straßennetz

Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg ist durch die A7 von Süden nach Norden durchlaufende, sowie die A5 und A4 von West nach Ost an das Bundesautobahnnetz angeschlossen. Als Zubringer fungieren in erster Linie die von West nach Ost verlaufenden Bundesstraßen B83 und B454 und von Nord nach Süd die B 27, während die B62 weitgehend parallel zur A5 und ein Stück parallel zur A4 verläuft. Der Landkreis

ist insgesamt sehr gut an das überörtliche Straßennetz angebunden, mit schnellen Verbindungen u.a. nach Kassel, Gießen und Frankfurt.



Abbildung 6 Verkehrsanbindung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg
(Quelle: <https://statistik.hessen.de/hesis>)

- 1 regionale Linie in Aufgabenträgerschaft des Frankfurt Rhein-Main Verkehrsverbund (RMV)
- 2 Linien in Aufgabenträgerschaft der Lokalen Nahverkehrsgesellschaft Fulda (LNG Fulda)

Diese Angebote vereinfachen es, einen Weg mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zurückzulegen (z.B. Fahrt zum Bahnhof mit dem Fahrrad, von dort weiter mit der Bahn – Intermodalität) bzw. je nach Zweck und Ziel des Weges unterschiedliche Verkehrsmittel zu nutzen (z.B. zur Arbeit mit dem Bus, zum Einkaufen mit dem Auto – Multimodalität).

Für den Landkreis Hersfeld Rotenburg wurde 2019 ein E-Mobilitätskonzept fertig gestellt und in diesem Zuge ein Leitfaden zum Aufbau von Ladeinfrastruktur erarbeitet.

2.2.7 Radverkehr

Die Situation Radfahrende im Landkreis ist aktuell nicht auf der gesamten Fläche befriedigend. Es fehlen ausgebaute Wege für den Alltags- und Berufsverkehr. Auch im Freizeitverkehr gibt es deutliche Verbesserungsbedarfe. Die Beschilderung ist teils veraltet oder fehlt gänzlich. Einige Orte sind gar nicht in ein Radwegenetz eingebunden.

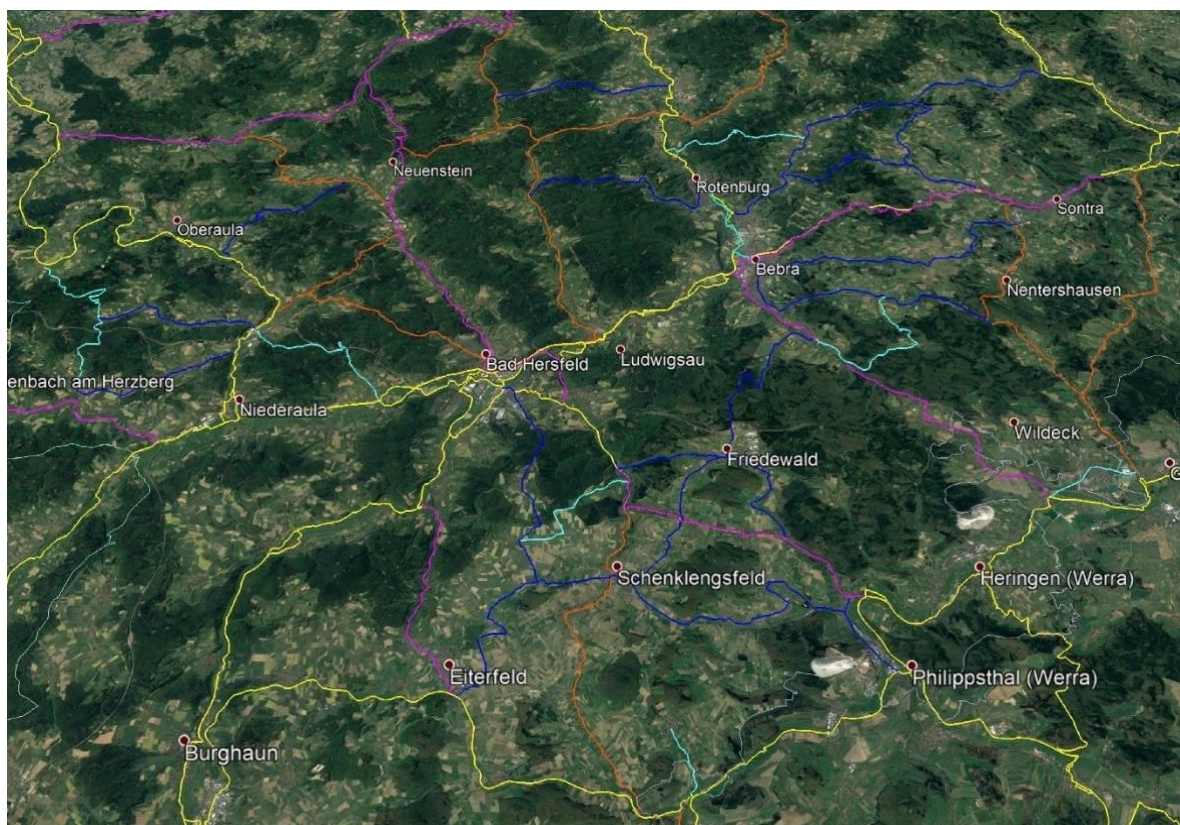


Abbildung 8 Hauptradwege im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Der Landkreis plant die Erstellung eines auf den Landkreis bezogenen Radverkehrskonzepts. Ziel ist es mehr Alltags- und Freizeitverkehr vom Pkw auf das Rad zu verlagern. Grundlage hierfür ist die Entwicklung eines Radverkehrsnetzes, das alle Städte, Gemeinden sowie bestimmte Orts- und Stadtteile im Landkreis Hersfeld-Rotenburg miteinander verbindet und die Netzplanungen der lokalen und überregionalen Ebene berücksichtigt. Dadurch soll die Motivation zur Nutzung der Radwege und die Akzeptanz für das Radfahren gesteigert werden.

3 Energie und Treibhausgasbilanz für das Gebiet Landkreis Hersfeld-Rotenburg

3.1 Datengrundlagen und Methodik

Grundlage für alle weiteren Analysen des Klimaschutzkonzepts ist eine Energie- und Treibhausgas-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen in Tonnen CO₂ eq. sowie die Entwicklung der Jahre von 1990 bis 2019 dar. Während für die Jahre 2015 bis 2019 Echtverbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas, Strom) vorliegen, basieren die Werte davor auf Berechnungen des Bilanzierungstools „EcoRegion“ der Firma EcoSpeed.

Im Mobilitätsbereich wurden ebenfalls die Werte des Bilanzierungstools übernommen, da kreisspezifische Daten nicht für alle Parameter und insbesondere nicht für die Vergangenheit vorlagen. Die statistischen Werte, wie Einwohner, Wohngebäude, Beschäftigte wurden aus amtlichen Statistiken übernommen. Durch die unterschiedlichen Datenquellen und Informationsstände können teilweise Datensprünge nicht ausgeschlossen werden. Das Jahr 2019 ist zum Zeitpunkt der Bilanzierung das Jahr mit der aktuellsten Datenbasis.

In die Energie- und Treibhausgas-Bilanz fließt eine Vielzahl verschiedener Daten ein, u.a.:

- Einwohnerzahlen nach Kommunen
- Beschäftigtenzahlen
- Fahrleistungen des MIV, ÖPNV, Schienenverkehrs (Personen und Güter) und des Flugverkehrs
- Energieverbräuche der Liegenschaften und Einrichtungen in der Verwaltung und 100% Beteiligungen des Landkreises
- Daten der Netzbetreiber zum Strom- und Erdgasverbrauch aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Daten zu Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (BAFA)
- Weitere statistische Daten (Mikrozensus, Hessische Gemeindestatistik, ...)

Mit Hilfe dieser umfangreichen Datenbasis kann eine detaillierte Energie- und Treibhausgas-Bilanz für den Kreis erstellt werden. Die Bilanz orientiert sich an den drei Anwendungsbereichen Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität. Dabei werden die Energieverbräuche nach den folgenden Verbrauchssektoren unterteilt:

- Private Haushalte
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Verkehr

Der Energieverbrauch im direkten Einflussbereich des Landkreises Hersfeld-Rotenburg wurde gesondert ermittelt dargestellt. Im Rahmen der kreisweiten Bilanz ist der Energieverbrauch im direkten Einflussbereich des Landkreises Hersfeld-Rotenburg erfasst.

Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die Treibhausgas-Bilanz (THG-Bilanz) aufgestellt.

Die Emissionsberechnungen erfolgen nach BSKO-Vorgaben. Dabei werden die Vorketten (z.B. Erschließung, Aufbereitung und Transport) der Energieträger berücksichtigt.

Die Emissionen werden in Tonnen CO₂ eq. angegeben, da neben CO₂ auch noch andere Treibhausgase berücksichtigt werden. Diese werden zur besseren Vergleichbarkeit in CO₂ Äquivalente umgerechnet.

Die Bilanzierung erfolgt nach dem Territorialprinzip. Das heißt, es werden der Energieverbrauch und die daraus folgenden THG-Emissionen bilanziert, der innerhalb der territorialen Grenzen des Landkreises erfolgt.

Beim Territorialprinzip wird eine räumliche Abgrenzung getroffen – hier Landkreis Hersfeld-Rotenburg – innerhalb derer der Energieverbrauch bestimmt wird. Für den Verkehrssektor bedeutet dies, dass alle Wege, die das Kreisgebiet berühren, mit ihrem Wegeanteil innerhalb des Landkreises erfasst werden. Dies sind beispielsweise Wege der Kreisbewohner von der Wohnung bis zur Kreisgrenze, Wege von im Landkreis Beschäftigten von der Kreisgrenze zur Arbeitsstelle und Wege des Durchgangsverkehrs durch den Landkreis von Einfahrt in bis Ausfahrt aus dem Kreisgebiet.

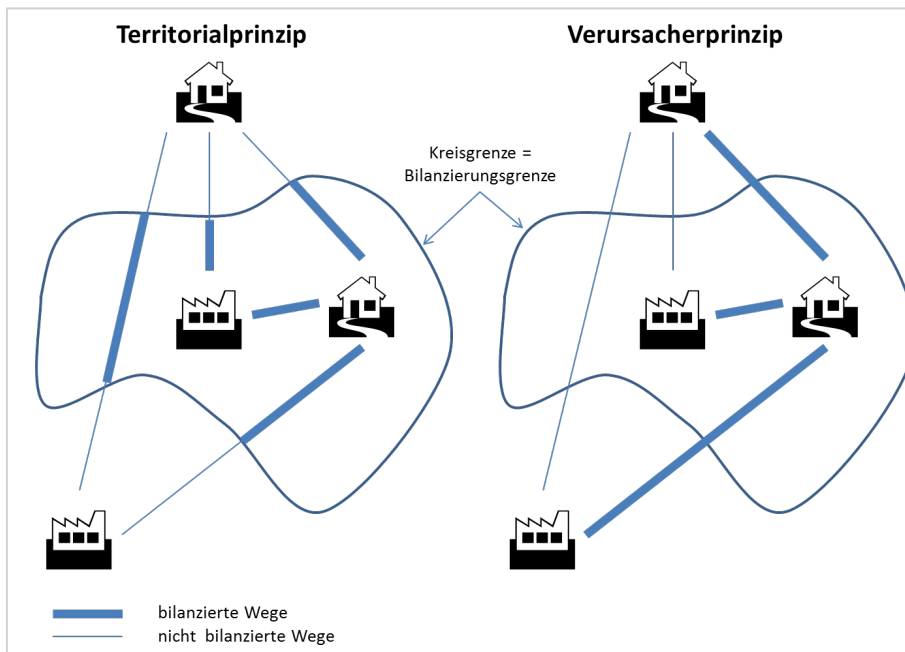


Abbildung 9 Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip

Die THG-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch resultieren, entstehen vor allem bei der Stromproduktion in den Kraftwerken also überwiegend nicht im Kreisgebiet selbst, sondern an anderer Stelle. Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorteilen, wird für die THG-Bilanzierung der bundesweite Strommix angesetzt. Dies geschieht im Einklang mit den Bilanzierungsempfehlungen des Klimabündnisses.

Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses nicht witterungsbereinigt. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. So war beispielsweise das Jahr 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr und dementsprechend hoch sind auch die Energieverbräuche. Das Jahr 2014 war hingegen überdurchschnittlich warm.

Bei der Potenzialermittlung (siehe Kapitel 4) und dem Vergleich mit Durchschnittswerten wurde der Verbrauch hingegen klimabereinigt, um eine realistische Einschätzung der Potenziale zu erhalten.

Nachfolgend wird die Energiebilanz für das Gebiet Landkreis Hersfeld-Rotenburg dargestellt.

3.1.1 Entwicklung des Energieverbrauchs

Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg hat in 1990 etwa 3.000.000 MWh Endenergie bei rund 130.000 Einwohnern verbraucht (Abbildung 10). Erst ab 2009 wurde der Sektor Mobilität mitberücksichtigt, der Energieverbrauch für den Sektor Mobilität wurde 1990 bis 2008 in EcoRegion nicht erfasst (Abbildung 12). Seit 2009 hat der Energieverbrauch eine Steigerung in Höhe von 4 % erfahren. In 2019 betrug der Endenergieverbrauch im Landkreis Hersfeld-Rotenburg etwa 5.738.000 MWh (Abbildung 10) bei rund 120.719 Einwohnern (Abbildung 2).

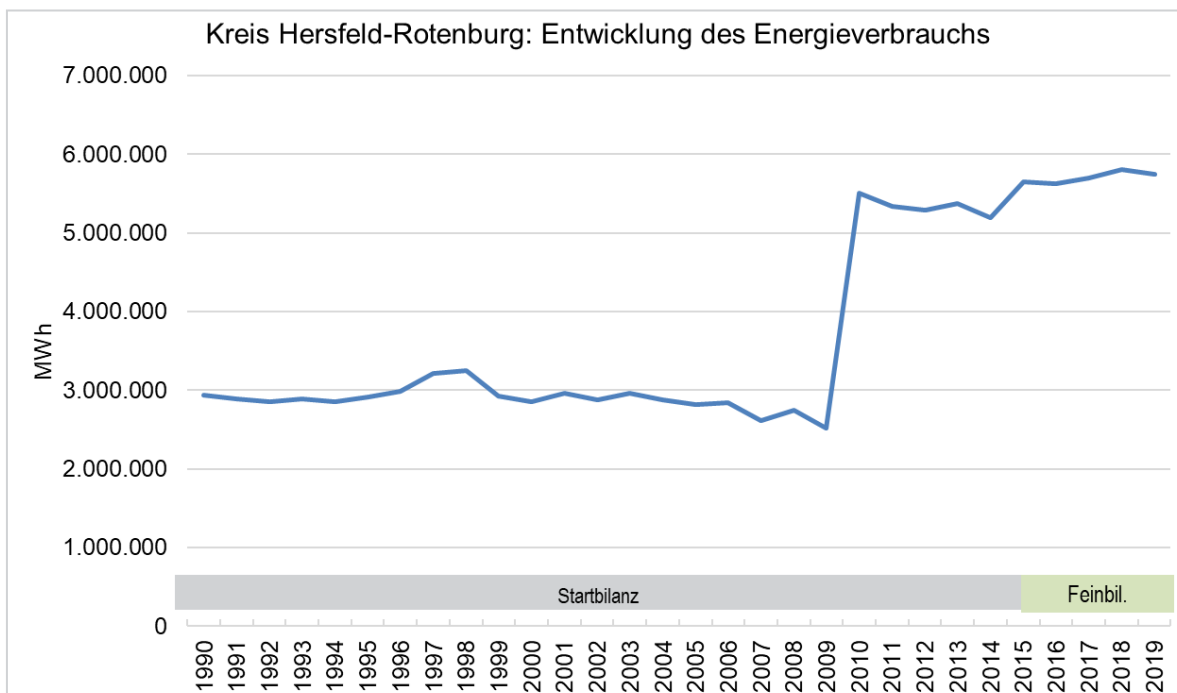


Abbildung 10 Entwicklung des Energieverbrauches im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh

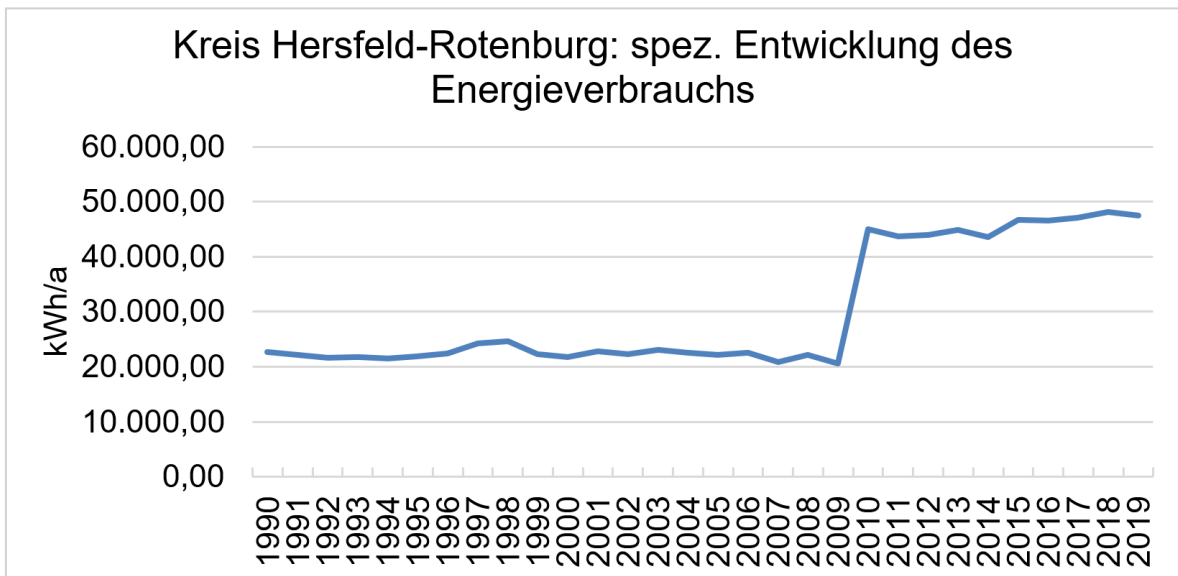


Abbildung 11 Spezifischer Energieverbrauch im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019

Die Werte können in zwei Abschnitte geteilt werden, von 1990 bis 2014 wurde die angepasste Startbilanz des Online Bilanzierungstools EcoSpeed-EcoRegion verwendet. Von 2015 bis 2019 lagen Echtverbrauchsdaten der Netzgebundenen Energieträger vor (Strom, Erdgas) und wurden als Feinbilanz jeweils gesondert dargestellt.

Der Stromverbrauch ist als Summe des Netzbezugs und des gemeldeten Eigenverbrauchs bei PV und KWK dargestellt. Der Stromverbrauch wurde von den Netzbetreibern nach Lastprofil geliefert, sodass eine Auswertung nach Verbrauchssektoren nötig war. Dabei wurde angenommen, dass der Stromverbrauch der privaten Haushalte im Landkreis Hersfeld-Rotenburg dem bundesweiten Durchschnitt folgt. Der Rest des Stromverbrauchs, der nicht direkt zugeordnet werden konnte, wie Strom für Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen oder Straßenbeleuchtung, wurde dem Wirtschaftssektor zugeschlagen.

Der Verbrauch an Kraftstoffen basiert durchgängig auf den Werten des Bilanzierungstools.

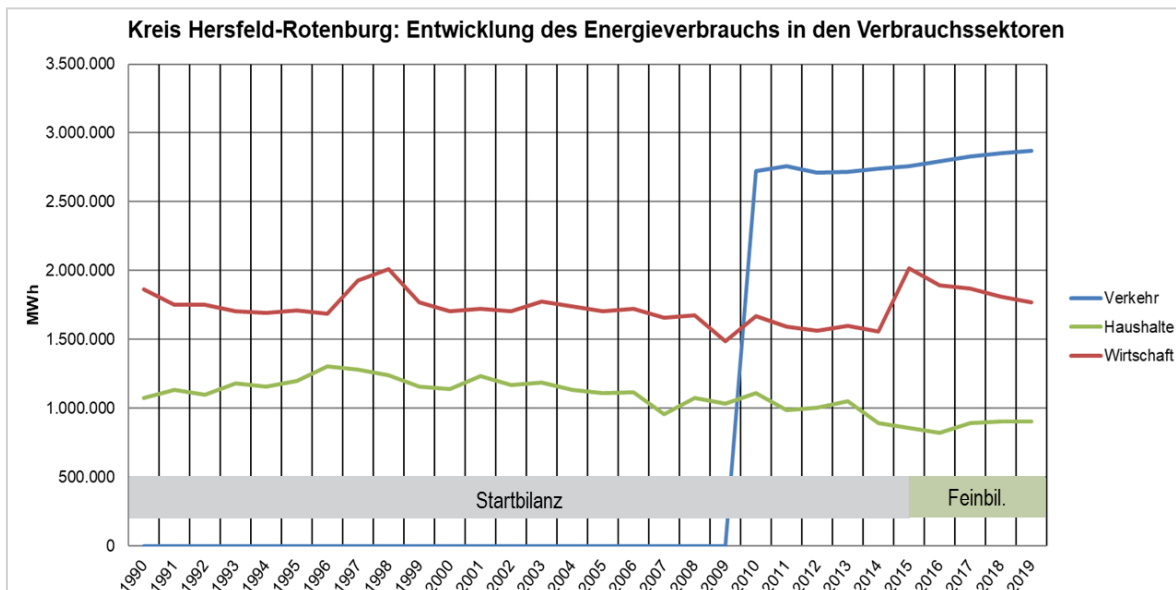


Abbildung 12 Entwicklung des Energieverbrauches nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh

In den Verbrauchssektoren wird deutlich, dass der Verkehrssektor bis 2009 nicht erfasst wurde und sich deutlich seit 2009 von den anderen Sektoren abhebt: Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor betrug 2009 rund 2.724.473 MWh und ist seitdem gewachsen. Im Vergleich von 2009 zu 2019 ist der Verbrauch um ca. 4,5 % auf 2.852.000 MWh gewachsen. Auch deutschlandweit verzeichnen die Endenergieverbräuche im Verkehrssektor entgegen aller politischen Zielsetzungen seit 1990 eine Zunahme (UBA 2020). Direkte Vergleiche mit dem Landkreis Hersfeld-Rotenburg sind nur bedingt möglich, da die Verbrauchserfassung erst seit 2009 erfolgte.

In den beiden übrigen Sektoren ist zu verzeichnen, dass der Endenergieverbrauch der Wirtschaft gesunken ist von 1990 (1.865.305 MWh) bis 2019 (1.769.279 MWh), während die Anzahl der Erwerbstätigen von 2009 (40.447) bis 2019 (49.147) stetig gewachsen ist. Im Bereich Wirtschaft ist auch die öffentliche Hand (Kommunen und Landkreis, etc.) enthalten.

Im Sektor der privaten Haushalte wurde eine Reduktion der Endenergieverbräuche im Vergleich von 1990 (1.075.000 MWh) bis 2019 (904.000 MWh) erreicht. Das entspricht rund 16 %. Dies hängt auch mit der seit 1990 gesunkenen Einwohnerzahl zusammen.

In der Abbildung 13 werden die Anteile der Verbrauchssektoren am Endenergieverbrauch zwischen dem Landkreis Hersfeld-Rotenburg und dem Bundesdurchschnitt (Stand 2017) verglichen. In der darauffolgenden Abbildung 14 werden die spezifischen Werte miteinander

verglichen. Der Anteil der privaten Haushalte beträgt im Bundesdurchschnitt als auch im Landkreis Hersfeld-Rotenburg rund 16 %, wobei der spezifische Wert im Landkreis Hersfeld-Rotenburg nur rund 7.500 kWh/EW beträgt und der Bundesdurchschnitt mit rund 7.900 kWh/EW etwas darüber liegt.

Der Anteil im Verkehrssektor im Landkreis Hersfeld-Rotenburg beträgt ca. 52 % und ist damit über 20 Prozentpunkte höher als der Bundesdurchschnitt. Auch im Vergleich der spezifischen Verbräuche ist der Landkreis Hersfeld-Rotenburg etwas höher, ca. 23.600 kWh/EW zu 9.300 kWh/EW. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass durch die territoriale Bilanzierung des Verkehrs die Werte durch die durch das Kreisgebiet führenden Autobahnen und Schienenstrecken beeinflusst werden.

Demzufolge ist der Wirtschaftssektor im Landkreis Hersfeld-Rotenburg erwartungsgemäß mit ca. 33% deutlich geringer als der Bundesdurchschnitt mit ca. 45 %. Auch in den spezifischen Werten lässt es sich sehr gut ablesen. Im Landkreis Hersfeld-Rotenburg beträgt der Endenergieverbrauch im Wirtschaftssektor rund. 15.000 kWh/EW, während im Bundesdurchschnitt fast 14.000 kWh/EW erfasst sind.

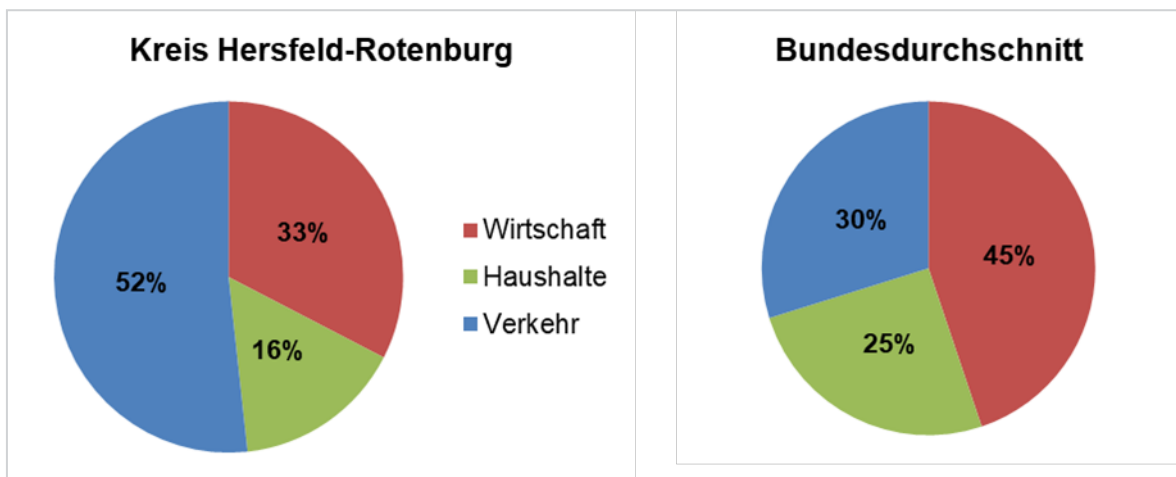


Abbildung 13 Anteile am Endenergieverbrauch der Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (links) und dem Bundesdurchschnitt (rechts, Stand 2017)

Der Landkreis (Verwaltung und Einrichtungen im direkten Einflussbereich) trägt in 2019 etwa 2 % zum Endenergieverbrauch bei. Dieser Wert ist im Sektor Wirtschaft enthalten.

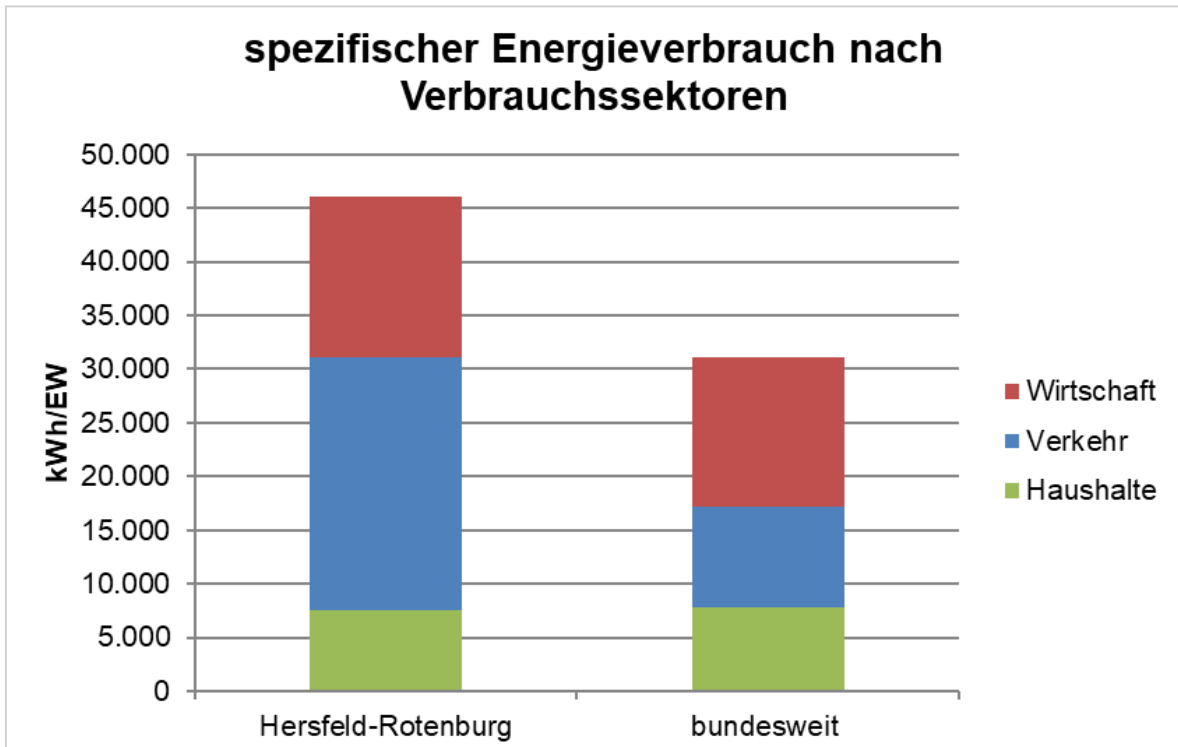


Abbildung 14 Spezifischer Endenergieverbrauch (kWh / EW) aufgeteilt nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (Stand 2019) und dem Bundesdurchschnitt (Stand 2017)

Wie in Kapitel 3.1 erläutert, wurde die Bilanzierung nach dem vorgegebenen Territorialprinzip erstellt. Über das Kreisgebiet führen die Bundesautobahnen A4, A5 und A7 (Kapitel 1.2) mit einer deutlich hohen Verkehrsbelastung. Dies führt zu einem deutlich höheren Anteil des Energieverbrauchs im Sektor Verkehr als im bundesweiten Vergleich mit entsprechenden Veränderungen im prozentualen bundesweiten Vergleich aller anderen Sektoren.

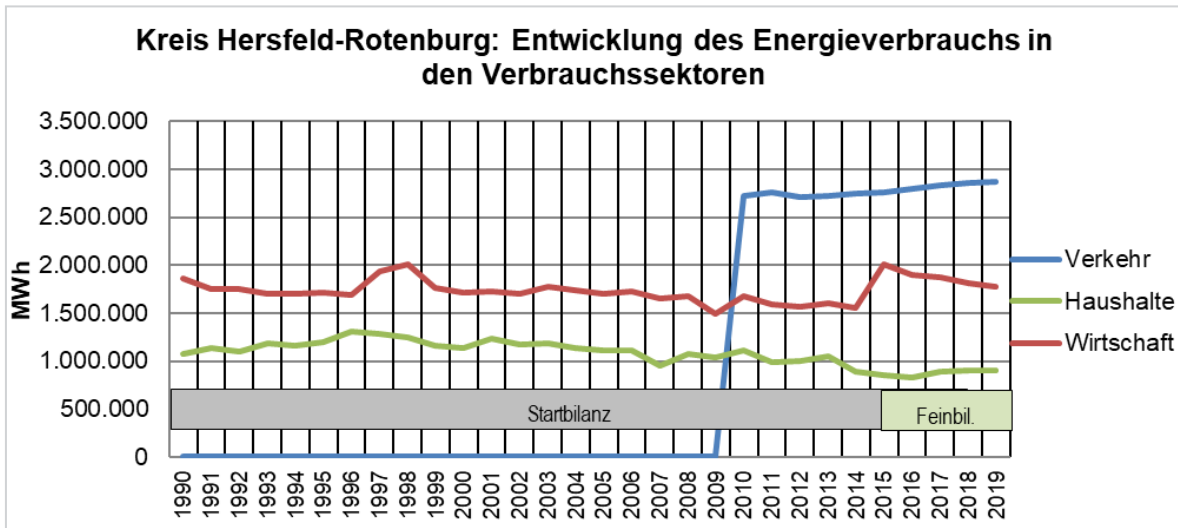


Abbildung 15 Entwicklung des Energieverbrauches nach Sektor im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh

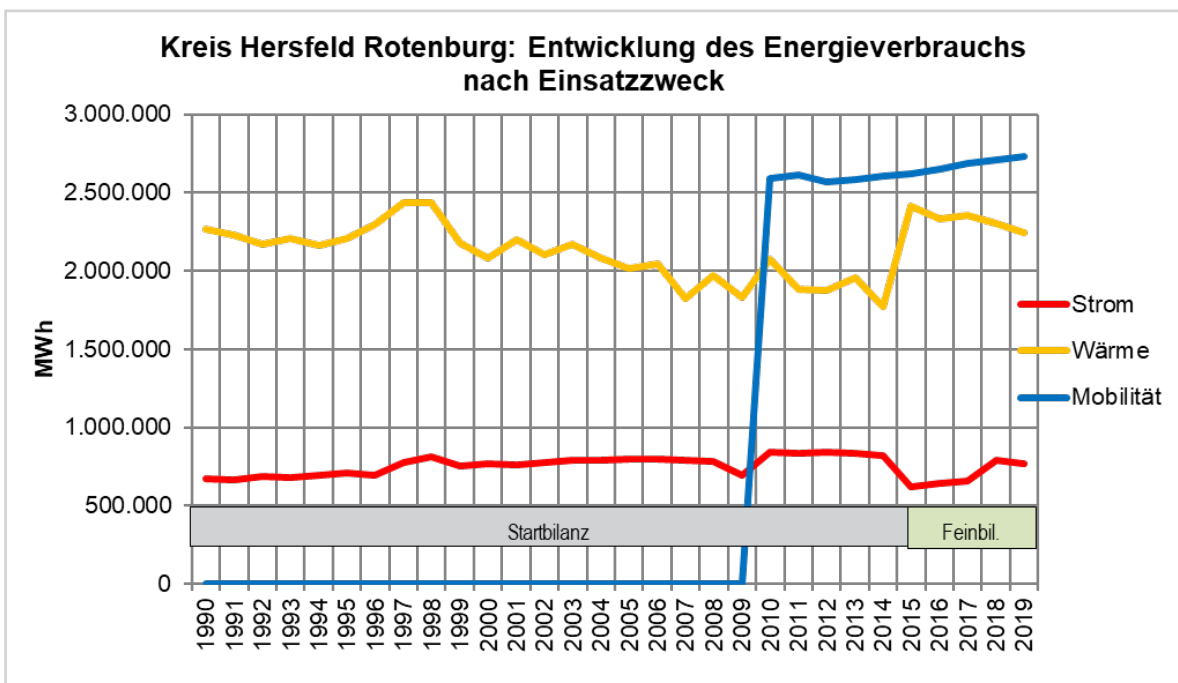


Abbildung 16 Entwicklung des Energieverbrauches nach Anwendungszweck im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 1990 bis 2019 in MWh

In Abbildung 17 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Anwendungszweck enthalten. Hier wird deutlich, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil hatte und auch trotz einiger Schwankungen eine leichte weitere Steigerung erfahren hat (-20 % von 1990 zu 2019). Gefolgt vom Bereich Mobilität, der wie bereits oben erklärt, einen

steigenden Endenergieverbrauch hat. Der Stromverbrauch hat zwar nur einen geringen Anteil von ca. 13 % (siehe Abbildung 17), wobei seit 1990 der Stromverbrauch um ca. 15 % zugenommen hat.

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt haben Stromanwendungen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg weniger Anteil am Endenergieverbrauch (13 % statt 21 %). Der Anteil der Wärmeanwendungen ist mit 40 % niedriger, wobei es hier eine gewisse Unschärfe bezüglich der Zuteilung bei den Wärmeanwendungen (private Prozesswärme, wie z.B. Backen ist meistens den Stromanwendungen zugeordnet; industrielle Prozesswärme kann meist dem Wärmebereich zugeordnet werden, auch wenn die Wärme elektronisch erzeugt wird) gibt.

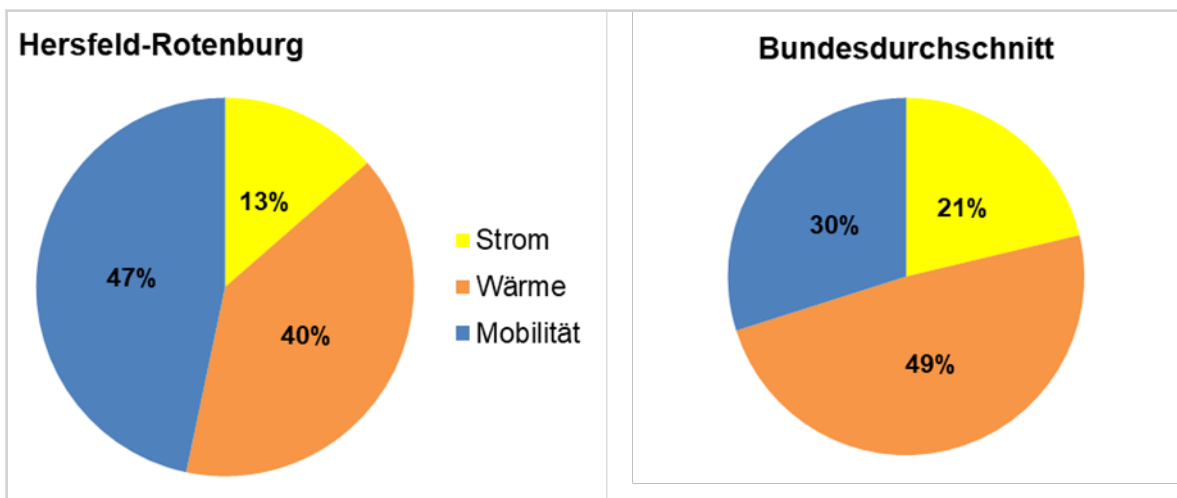


Abbildung 17 Anteile der Anwendungszwecke im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (links) und dem Bundesdurchschnitt (rechts, Stand 2017)

Die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern ist in Abbildung 18 dargestellt. Wiedergegeben ist dort der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträgerart in Megawattstunden. Bei der Entwicklung über die Jahre zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch von den klimatischen Bedingungen abhängt. Während 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr war, war beispielsweise 2014 ein verhältnismäßig mildes Jahr, was zu einem verringerten Wärmeverbrauch führte.

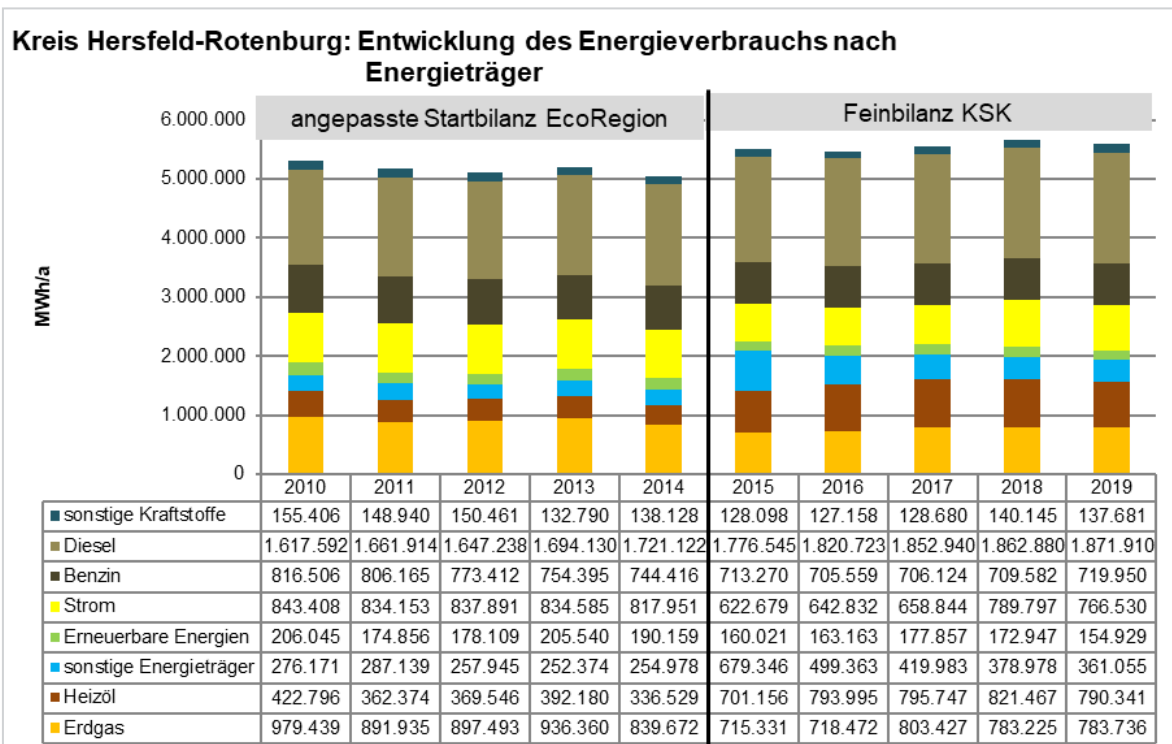


Abbildung 18 Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019 nach Energieträgern

Der Energieträger für die Wärmebereitstellung im Jahr 2019 ist mit jeweils 14 % für Erdgas und Erdöl etwa gleich. Die erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Holz, Solarenergie, Biogas, Umweltwärme) tragen mit etwa 3 % zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Der Stromverbrauch trägt mit etwa 11 % zum Gesamtenergieverbrauch bei. Im Verkehrsbereich, der insgesamt etwas mehr als ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel (32,5 %) und Benzin (12,5 %) die wichtigsten Energieträger.

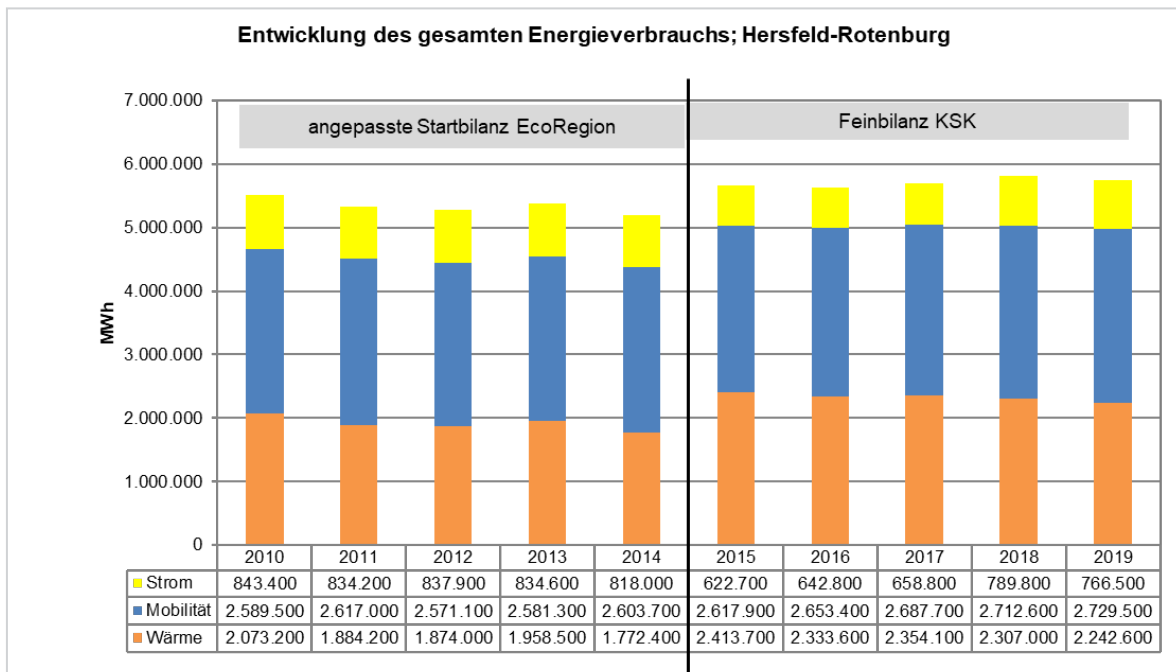


Abbildung 19 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019

In der Abbildung 19 ist die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019 in MWh dargestellt.

Der Verbrauch liegt im Jahr 2019 (klimabereinigt) bei ca. 49 MWh je Einwohner und damit deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt (vgl. Tabelle 2). In den einzelnen Bereichen gibt es aber Unterschiede, die mit den strukturellen Voraussetzungen im Kreis zusammenhängen:

- Der Kreis ist in einigen Teilen städtisch und in anderen Teilen ländlich geprägt. Bezüglich der Strukturdaten im Wohngebäudebereich ist der Landkreis dadurch im Mittel vergleichbar mit dem Bundesdurchschnitt. Die Wohnfläche je Einwohner ist beispielsweise in einer ähnlichen Größenordnung wie bundesweit. Im Ergebnis ist auch der Energieverbrauch je Einwohner im Haushaltsbereich vergleichbar mit dem bundesweiten Durchschnitt.
- Der Energieverbrauch des Wirtschaftssektors je Einwohner ist ähnlich hoch wie bundesweit. Das liegt vor allem an dem hohen Anteil der Mobilität, wodurch sich der Anteil Wirtschaft in Relation verschiebt.
- Der Energieverbrauch für Mobilität im Kreis liegt deutlich über dem des bundesweiten Durchschnittswertes. Dies ist mit der Bilanzierungsmethodik zu erklären, die alle im

Kreisgebiet zurückgelegten Wege einbezieht. Durch die viel befahrenen Autobahnen A4, A5 und A7 entstehen entsprechend hohe Energieverbräuche im Kreisgebiet.

Tabelle 2 Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner im Kreis mit bundesweiten Durchschnittswerten

Hersfeld-Rotenburg		
Spezifische Verbrauchsdaten (2019)		
	Hersfeld-Rotenburg	Ø Deutschland 2017³⁾
Gesamt	47.900 [kWh/EW]	30.900 [kWh/EW]
Haushalte	10.000 [kWh/EW]	7.900 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	8.700	6.600
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.300	1.300
Industrie & Gewerbe	13.200 [kWh/EW]	13.900 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	9.600	9.500
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	3.600	4.400
Landkreis²⁾	900 [kWh/EW]	1) [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	800	1)
Strom	100	1)
Mobilität	23.800 [kWh/EW]	9.300 [kWh/EW]

EW = Einwohner
1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten
2) Landkreis (Verwaltung und Einrichtungen im direkten Einflussbereich / 100% Beteiligungen) 3) Bundesweite Werte nicht klimabereinigt

3.1.2 Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und KWK

Die Nutzung erneuerbarer Energien und der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) spielt nicht zuletzt aufgrund der Klimaschutz-Zielsetzungen eine besondere Rolle. In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie hoch die Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien (inkl. Restholz bzw. Produktionsreste) und KWK aktuell ist.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung ist in Abbildung 20 dargestellt. Die Stromeinspeisung (inkl. gemeldetem Eigenverbrauch bei PV) aus erneuerbaren Energien betrug im Jahr 2019 etwa 337.351 MWh, die KWK-Anlagen haben rund 2.930 MWh Strom eingespeist und rund 500 MWh Eigenverbrauch gemeldet. Insgesamt wurden also ca. 340.281 MWh Strom aus erneuerbaren Energien und KWK erzeugt. Die KWK-Anlagen tragen nur zu einem geringen Teil (1 %) dazu bei. Der größte Beitrag erfolgt durch Windkraft (64 %) gefolgt von Photovoltaikanlagen (18 %). Die Wasserkraft trägt mit 3 % bei, die Biomasse (inkl. Deponiegas) hat einen Anteil von ca. 9 %.

Als Sonderfall wird hier das Müllheizkraftwerk („EEW Energy from Waste Heringen GmbH“) in Heringen aufgeführt. Dieses nutzt jährlich rund 290.000 Tonnen Müll und verbraucht 120.000 MWh Erdgas zur Strom- und Wärmeerzeugung (Ø-Werte 2015-2020). Aus der erzeugten Wärme wird für die „K+S Minerals and Agriculture GmbH“ Strom für

den Eigenverbrauch gewonnen, mit rund 21.000 MWh/a (Ø-Werte 2015-2020). Für die abgeführte Wärme sind keine Werte angegeben.

Im Jahr 2019 wurden ca. 49 % des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch Erzeugung vor Ort gedeckt, das teilt sich in 48 % durch Erneuerbare Energien und 1 % durch KWK auf. Damit liegt der Kreis über dem Bundesdurchschnitt von ca. 27 % (BMWi 2016).

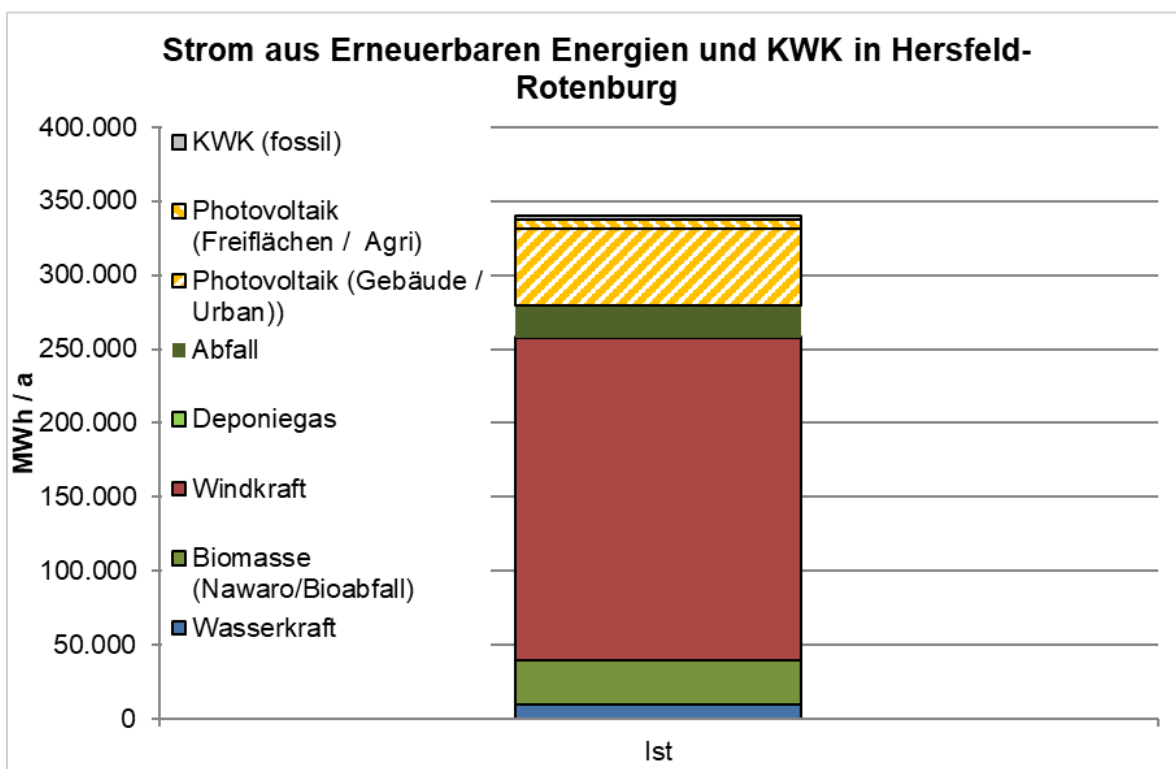


Abbildung 20 Status-Quo Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Abbildung 21 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmebereitstellung. In Summe liegt die Wärmeerzeugung im Jahr 2019 bei über 213.751 MWh. Mit fast 75 % trägt die feste Biomasse (Holz) den mit Abstand größten Anteil dazu bei. Mit rund 16 % sind die biogenen Gase die zweitgrößte Quelle, gefolgt von der Solarthermie KWK mit rund 5 %. Die anderen erneuerbaren Energien spielen demgegenüber eine verhältnismäßig geringe Rolle.

Bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch im Kreis machen (nur) die erneuerbaren Energien einen Anteil von rund 9 % aus. Damit liegt der Landkreis etwas unter dem bundesweiten Durchschnitt (ca. 12 %, BMWi 2016).

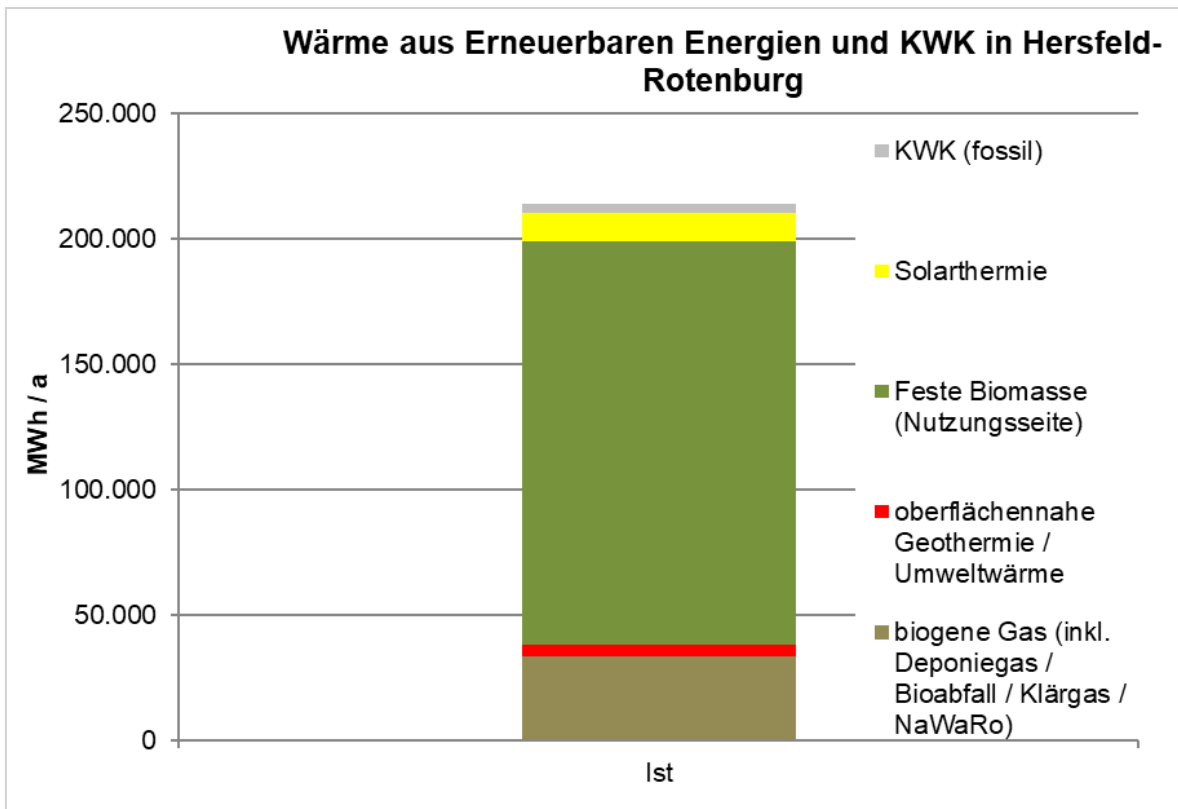


Abbildung 21 Status-Quo Wärmebereitstellung durch Erneuerbare Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

3.2 THG-Bilanz für das Gebiet Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Die Entwicklung der THG-Emissionen inklusive der Vorketten unterteilt nach Energieträger ist in Abbildung 22 für die Jahre 2010 bis 2019 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum um ca. 1,9 Mio. Tonnen CO₂ eq. pro Jahr.

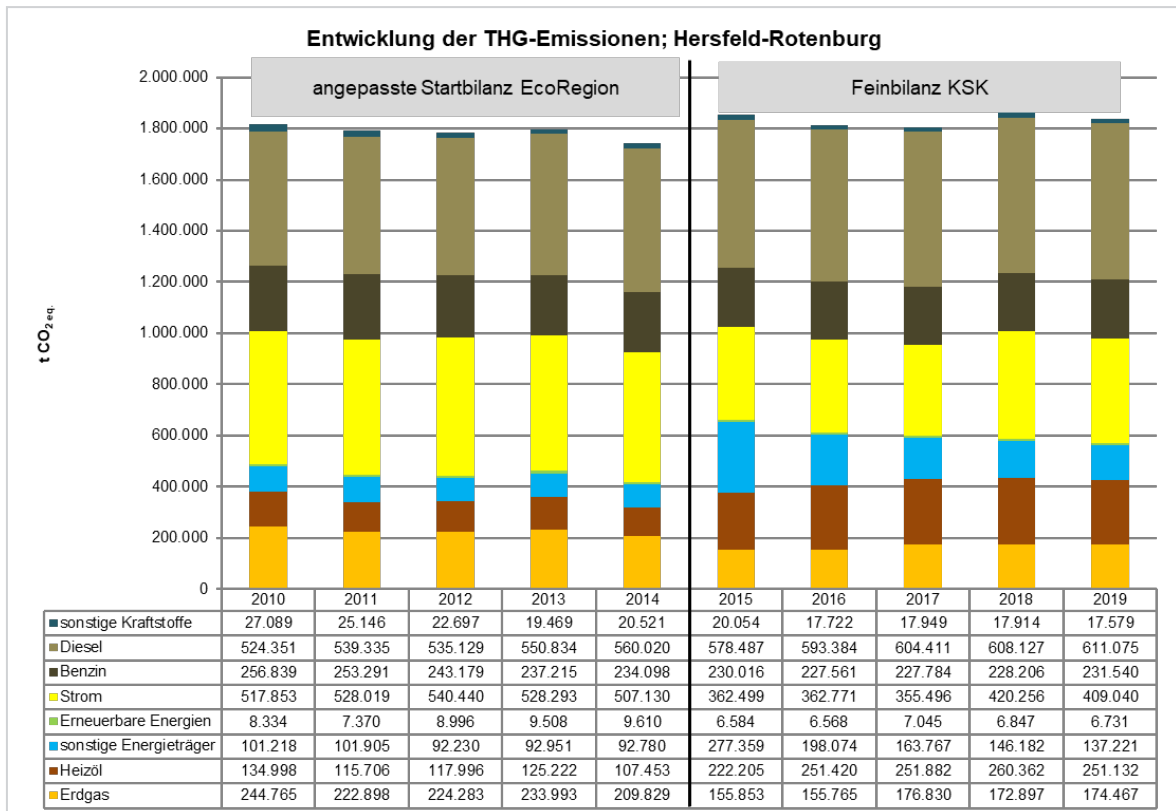


Abbildung 22 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2010 bis 2019

In der Abbildung 22 wurden mehrere Energieträger zusammengefasst. In der folgenden Tabelle 3 sind alle in BISCO (LCA) hinterlegten Energieträger als Übersicht dargestellt. In der weiteren Bearbeitung wurde die zusammengefasste Darstellung fortgeführt.

Tabelle 3 THG-Faktoren der Energieträger nach BSKO (LCA) in g CO₂ eq-/kWh

Strom	544
Heizöl EL	318
Erdgas	247
Fernwärme	262
Biomasse	22
Umweltwärme	170
Sonnenkollektoren	25
Biogase	110
Abfall	27
Flüssiggas	276
Braunkohle	411
Steinkohle	438
Heizstrom	544
Nahwärme	260
Sonstige erneuerbare	25
Sonstige konventionelle	330

Auffällig ist aber, dass der Energieträger Diesel bei den Emissionen den größten Anteil hat. Das liegt an der territorialen Betrachtung und dem hohen Anteil an überregionaler Mobilität. Der zweitgrößte Anteil liegt bei dem Strom – anders als bei der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 19 – das entsteht durch die mit der Stromerzeugung und -bereitstellung verbundenen hohen Emissionen je Kilowattstunde. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden THG-Emissionen auswirken. Dieser Effekt wird sich zukünftig mit steigendem Anteil erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung jedoch etwas abschwächen, weil dadurch die Emissionen je erzeugter Kilowattstunde Strom sinken.

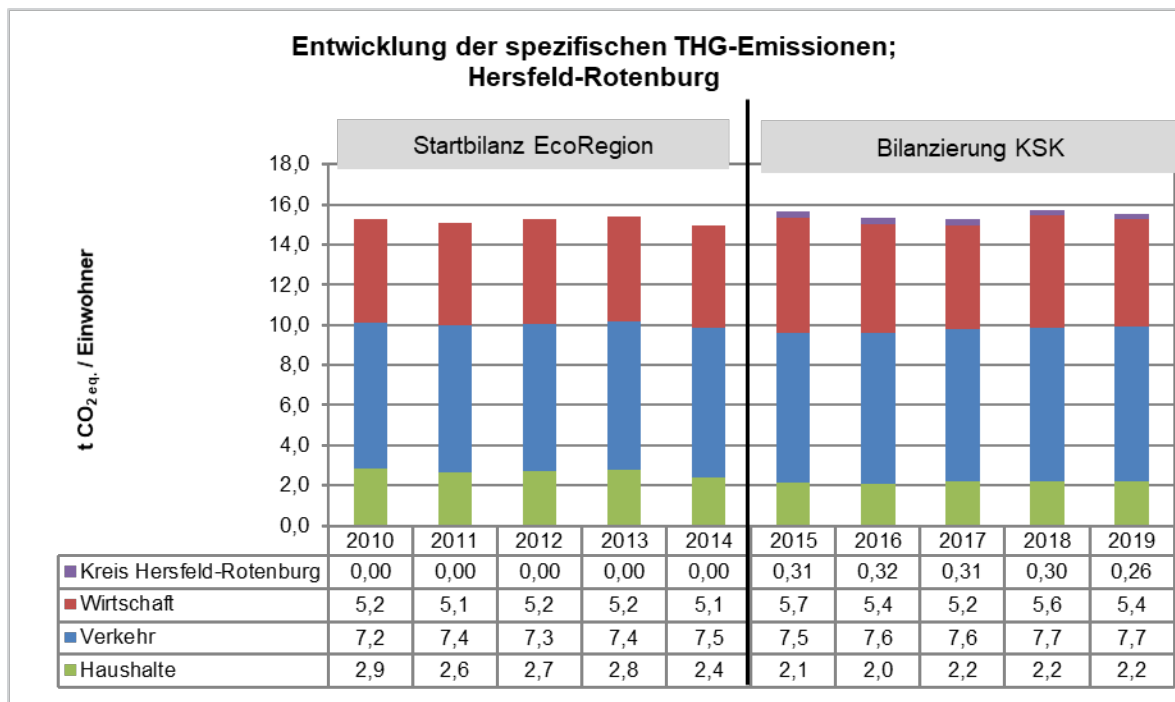


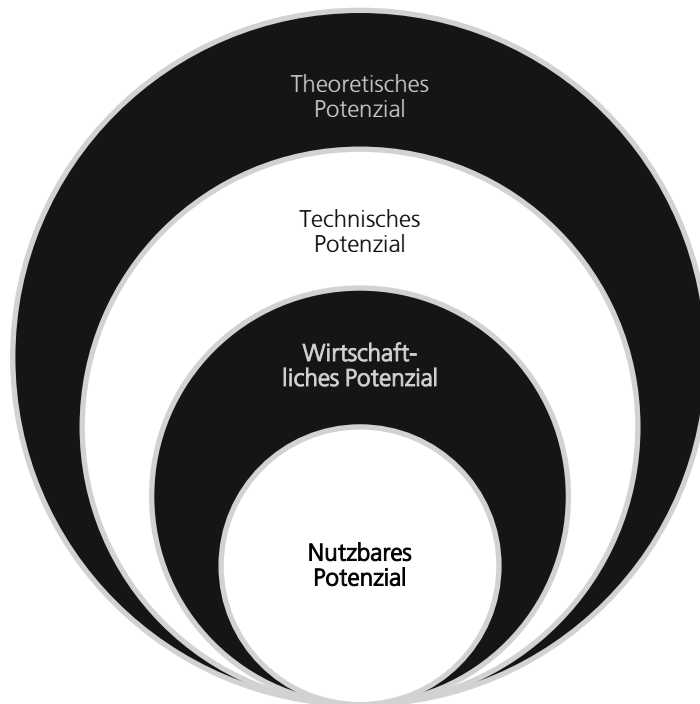
Abbildung 23 Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in Tonnen CO₂ eq./ Einwohner

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kreis (ohne Beteiligungen) für die THG-Emissionen (Abbildung 23), so zeigt sich prinzipiell ein ähnliches Bild wie bei der Endenergie-Betrachtung in Abbildung 19. Der Verkehrssektor hat einen höheren Anteil (nahezu 55 %) an den THG-Emissionen sowie am Energieverbrauch. Der Wirtschaftssektor hat seinen Anteil von heute mit ca. 32 % seit 1990 um 17 % gesenkt. Die Haushalte haben ihre THG-Emissionen von heute mit ca. 13 % seit 1990 zu 2019 um 56 % gesenkt.

4 Potenzialanalyse für das Gebiet des Landkreis Hersfeld-Rotenburg

4.1 Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen

Grundsätzlich kann bei der Potenzialanalyse in vier Potenzialstufen unterschieden werden (in Anlehnung an Quaschnig 2000):



1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial, ohne Berücksichtigung

- technischer,
- nutzungsbedingter oder
- rechtlicher

Beschränkungen.

Beispiel: Bei der Solarenergie wird die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt.

Die Globalstrahlung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg beträgt ca. 1.020 kWh/m² pro Jahr [DWD 2021]. Der Landkreis besitzt eine Fläche von rund 109.775 ha. Damit ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 1.119.703.745 MWh/a.

Unter der Verwendung heutiger Kenngrößen könnten damit durch

Photovoltaikanlagen rund 186.430.674 MWh/a Strom erzeugt werden, als technisches Potenzial.

Das entspricht mehr als dem Zweihundertfünzigfachen des aktuellen Stromverbrauchs im Landkreis Hersfeld-Rotenburg.

Das theoretische Potenzial hat für die Betrachtung im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes wenig praktische Relevanz, da es immer technische und häufig rechtliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Klimaschutzkonzept verzichtet.

2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der
 - unter den gegebenen technischen Randbedingungen (z.B. Wirkungsgrade)
 - mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik

erschließbar ist.

Das technische Potenzial baut immer auch auf einer „Gebietskulisse“ auf, wie z.B. dem Gebäudebestand, den Forst- und Landwirtschaftsflächen etc.

Nicht für alle Betrachtungsgegenstände der Potenzialanalyse liegen verwertbare oder einfach übertragbare Ansätze vor. Insofern wurde im Rahmen dieser Studien das technische Potenzial nur für ausgewählte Einspar- oder Erzeugungspotenziale ermittelt.

3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des erschließbaren Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Dabei wird auf die betriebswirtschaftliche Sichtweise abgestellt.

Sowohl im Bereich der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien / Effizienztechnologien als auch bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen bestimmen auf absehbare Zeit staatliche Förderungen die betriebswirtschaftliche Wirtschaftlichkeit.

Insofern ist die Abschätzung des wirtschaftlichen Potenzials eine Momentaufnahme und für die mittel- bis längerfristigen Betrachtungen im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes von geringer Aussagekraft.

4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der im Betrachtungszeitraum des Klimaschutzkonzeptes tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht.

In welchem Umfang die technischen und wirtschaftlichen Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden ist nicht eindeutig bestimmbar, da eine exakte Prognose der zukünftigen Entwicklung nicht möglich ist. Deshalb wird mit Hilfe von

Szenarien eine Bandbreite möglicher Entwicklungen unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt.

Dabei wird berücksichtigt, dass

- ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde
- aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird
- in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und/oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.

Neben ökonomischen Faktoren (s.o.) spielen insbesondere

- soziale Faktoren wie
 - Sensibilisierung,
 - Motivation,
 - Bereitschaft zur Verhaltensänderung

sowie

- technische Faktoren wie insbesondere
 - Lebensdauer,
 - Erneuerungszyklen

eine wichtige Rolle bei der Einschätzung der im Betrachtungszeitraum tatsächlich realisierbaren Potenziale.

Insbesondere die sozialen aber auch die ökonomischen Faktoren sind dabei keine konstante Größe. Beide sind vielmehr beeinflussbar. Motivation, Sensibilisierung und Herbeiführung von Verhaltensänderungen stehen im Fokus der aktuellen Aktivitäten im Zusammenhang mit der Energiewende in Deutschland und sollen nicht zuletzt durch Klimaschutzkonzepte auf kommunaler Ebene befördert werden.

4.2 Potenzialanalyse: Handlungsfeld Mobilität

Grundsätzlich besteht im Handlungsfeld Mobilität wie auch in anderen Sektoren das theoretische Potenzial der Treibhausgas-Neutralität bis 2045. Hierzu ist es notwendig bis 2030 die Emissionen um 48 % nach dem Klimaschutzgesetz zu reduzieren.

Hierzu müssen allerdings umfassende Maßnahmen ergriffen werden. Grundlegende verkehrliche Strategien für eine klimafreundliche Mobilität sind dabei

- Verkehrsvermeidung (z.B. durch Homeoffice oder Online-Schulungen)

- Verkehrsverlagerung (modal auf umweltfreundliche Verkehrsmittel, zeitlich [zur Reduzierung der Engpässe während der Rush-Hour], räumlich)
- Verträgliche Abwicklung des verbleibenden motorisierten Verkehrs (z.B. durch Effizienzsteigerung, alternative Antriebe, Geschwindigkeitsbegrenzungen)

Auf die Erreichung der oben genannten Potenziale übertragen hieße das, dass bis 2030 ca. ein Drittel der Pkw E-Pkw sind, Lkw zu 30% elektrisch fahren (z.T. durch Oberleitungen), deutlich mehr Verkehr (inkl. Güterverkehr) auf die Schiene verlagert wird und der ÖPNV, das Radfahren und Zu-Fuß-Gehen durch entsprechende Angebotsverbesserungen attraktiv gemacht und ausgebaut werden.

Bis 2045 müsste die komplette Pkw-Flotte elektrifiziert und der Güterverkehr komplett treibhausgasfrei sein (Wasserstoff, Oberleitungen, ggf. batterieelektrische E-Mobilität). Ebenso müsste der Ausbau des öffentlichen Verkehrs noch weiter fortgeschritten sein. Während 2030 noch eine gleichbleibende oder leicht gestiegene Verkehrsleistung möglich ist, muss bis 2045 sowohl der Fahrzeugbestand verkleinert worden sein als auch die Verkehrsleistung im Personenverkehr (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020) fortgeschritten sein.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die hierfür notwendigen Maßnahmen nur teilweise auf kommunaler (in diesem Fall Landkreis-)Ebene eingeführt werden können. Dies betrifft insbesondere monetäre und technologische Maßnahmen. Eine Verteuerung der Kraftstoffkosten oder Effizienzvorgaben für Neufahrzeuge etwa müssen auf Bundes- und EU-Ebene beschlossen werden. Aufgabe auf kommunaler Ebene hingegen ist eine Siedlungs- und Verkehrsentwicklung, die umweltfreundliche Verkehrsmittel so gestaltet, dass sie von möglichst vielen Menschen für möglichst viele Zwecke genutzt werden.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Energieträger Strom für den Antrieb des motorisierten Verkehrs hergestellt werden muss.

Die Umstellung der Fahrzeugflotten auf Elektromobilität führt zu einem niedrigeren Bedarf an fossilen Kraftstoffen, jedoch steigt der Strombedarf.

- Berechnungen von Prognos u.a. (2020) projizieren für Deutschland bei hohen Klimaschutzbemühungen einen Rückgang des Endenergieverbrauchs von 2016 bis 2030 um etwa ein Drittel.²

² Durch die Verdrängung von (fossilen) Kraftstoffen steigt der Verbrauch an Strom für Mobilitätszwecke. Da jedoch die Elektromotoren effizienter sind, sinkt der territorial betrachtete Endenergieverbrauch für Mobilität.

- Der Strombedarf steigt dabei um etwa 65 TWh/a an (einschließlich Strom für die Herstellung von Wasserstoff und Power to Liquid). In 2015 wurden in Deutschland rund 11,1 TWh Strom für den Verkehr verbraucht [BMWi 2021].
- Werden hingegen nur geringe bis mäßige Klimaschutzanstrengungen unternommen (Trend-Szenario) und bleiben fossile Kraftstoffe vorherrschend, steigt der Strombedarf nur geringfügig um 6 TWh (Agora Verkehrswende 2018).

Heruntergebrochen auf den Landkreis Hersfeld-Rotenburg bedeutet dies einen zusätzlichen Strombedarf von rund 741 GWh/a im THG-Neutralitäts-Szenario und rund 237 GWh/a im Trend-Szenario (siehe dazu Kap. 5).

4.3 Potenzialanalyse: Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme

Die Vermeidung energiebedingter THG-Emissionen lässt sich effektiv dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst die Einspar- und Effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Energieverbrauch sollte dann mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden (Grundsatz: „no-emission“ vor „low-emission“).

4.3.1 Private Haushalte

4.3.1.1 Einsparpotenziale Strom

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen auf absehbare Zeit Maßnahmen zur Einsparung von Strom besonders wirkungsvoll bei der Reduktion des THG-Ausstoßes. In Deutschland gilt nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) ein Primärenergiefaktor von 1,8.

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmensetzungen haben zu einer innovativen Weiterentwicklung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Verbraucher gestiegen. Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

- Verhaltensänderungen,
- der effizientere Einsatz von Strom und
- der Ersatz (Substitution) von Strom durch andere Energieträger mit geringerer oder ohne (fossiler) Primärenergienutzung

Zu beachten ist, dass den Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch eine wachsende Anzahl und Intensität von Anwendungen gegenübersteht. So steigt beispielsweise seit Jahren die Anzahl von elektrischen Geräten im Haushaltsbereich. Teilweise werden durch diese neuen „Stromanwendungen“ zwar fossile Energieträger ersetzt (z.B. elektrisch

betriebene Wärmepumpen statt Öl-Heizungen), teilweise entsteht aber auch eine zusätzliche Nachfrage (z.B. wachsende Ausstattungsraten in Haushalten).

Im Haushaltsbereich bestehen erhebliche Einsparpotenziale durch die Nutzung effizienter Elektrogeräte. In Tabelle 4 sind die Annahmen für die technisch-wirtschaftlichen Einsparpotenziale beim Stromverbrauch privater Haushalte bezogen auf die jeweiligen Einsatzzwecke dargestellt. Zusätzlich zum Einsparpotenzial bei den einzelnen Anwendungsbereichen wird das Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung insgesamt abgeschätzt. Die Werte basieren auf Literaturangaben und eigenen Annahmen (u.a. EA NRW 2010; ÖEA 2012, dena 2017).

Tabelle 4 Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte

Anwendungsbereich	Annahmen zum Einsparpotenzial bezogen auf den jeweiligen Anwendungsbereich
Warmwasser	10 %
Prozesswärme (Kochen, Backen, Waschen)	10 %
Klimatisierung	30 %
Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren)	30 %
mechanische Energie (z.B. Staubsauger)	30 %
Bürogeräte und Unterhaltungselektronik (IKT)	15 %
Beleuchtung	50 %
Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung (bezogen auf Gesamtstromverbrauch)	10 %

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-weiten „Glühlampenverbots“ kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Diese sind energieeffizient und bringen auch in der Anwendung Vorteile. Sie benötigen keine Aufwärmzeit, sind sehr langlebig und beinhalten kein Quecksilber, welches in klassischen Energiesparlampen enthalten ist. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen.

Bei Kühl- und Gefrierschränken, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte „erzeugen“, lassen sich bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die

sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen (dena 2017). Hierbei hilft das Effizienzlabel als Orientierung.

Auch im Bereich der Bürogeräte und (Unterhaltungs-)Elektronik (Bereich IKT) bestehen erhebliche Potenziale durch Nutzung effizienter Geräte. Es sind Einsparungen von 30 % bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von Geräten möglich (siehe z.B. dena 2017 oder ÖEA 2012). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten im Haushaltsbereich das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird. Daher wird von einem maximalen Einsparpotenzial von lediglich 15 % ausgegangen.

Der Ersatz von Strom durch andere Energieträger bietet sich teilweise bei der Wärmeerzeugung für Prozesswärme und Raumheizung an, da hier andere Energieträger (z.B. Erdgas) bei einer Primärenergiebetrachtung aus Effizienzgründen in vielen Fällen vorzuziehen sind.

In Summe können bei den privaten Haushalten im Landkreis Hersfeld-Rotenburg bis zu 30.000 MWh Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale (ohne Berücksichtigung von Verhaltensänderungen) eingespart werden, was einer Reduktion um knapp 18 % entspricht.

Eine wichtige Rolle nehmen zudem Einsparungsmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen ein. Es lassen sich – oft ohne Komfortverzicht – Einsparungen erreichen, die in der Regel ohne bzw. mit geringen Kosten verbunden sind. Durch Verhaltensänderungen, wie das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb oder die gezielte Regelung von Klimaanlage, können ohne Komfortverzicht bzw. Leistungseinschränkungen zwischen 5 und 15 % des Stroms in allen Anwendungsbereichen eingespart werden (dena 2017). In privaten Haushalten entspricht alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb ca. 10 % des Stromverbrauchs (dena 2012). Durch energieeffizientere Geräte hat sich dies zwischenzeitlich schätzungsweise halbiert.

Insbesondere das Thema Elektromobilität könnte sich zukünftig stark auf den Stromverbrauch auswirken. Momentan ist noch nicht absehbar, wie schnell sich der Markt für Elektrofahrzeuge in Zukunft entwickeln wird, aber wenn man von einer spürbaren Marktdurchdringung in den nächsten 10 bis 15 Jahren ausgeht, wird sich dies auch im Stromverbrauch niederschlagen. Nach Berechnungen des Öko-Instituts wird sich bis 2030 der Stromverbrauch für Mobilitätsw Zwecke in Deutschland gegenüber dem Jahr 2010 mehr als verdoppeln (Öko-Institut 2014), wenn die Ziele der Bundesregierung zur Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen erreicht werden.

Im Jahr 2020 waren rund 676.000 Elektroautos (davon ca. 539.000 Hybride) bundesweit gemeldet. Diese Zahlen sollen sich bis 2030 auf 2 bis 9 Mio. erhöhen. Dadurch steigt auch der Stromverbrauch an. Es wird angenommen, dass für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg im Jahr 2030 - je nach unterstellter Entwicklung der E-Mobilität (siehe dazu Kapitel 4.2) - ein Mehrverbrauch von etwa 35.000 MWh bis 600.000 MWh entsteht, also ca. 5 % bis zu ca. 80 % des aktuellen Gesamtstromverbrauchs.

4.3.1.2 Einsparpotenziale Wärme

In privaten Haushalten gibt es bei der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle und die Effizienzpotenziale vor allem auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung.

In Abbildung 24 ist exemplarisch am Beispiel eines freistehenden Einfamilienhauses, Baujahr 1970, aufgezeigt, welche Effizienzpotenziale durch den Einsatz aktueller Heiztechnik vorhanden sind. Die Umstellung alter Konstant-Temperaturkessel auf Niedertemperaturkessel führt zu einer Energieeinsparung von 25 %. Mit moderner Brennwerttechnik sind im Vergleich zu Niedertemperaturtechnik bis zu 11 % weitere Einsparungen zu erzielen.

Den Rest tragen bei:

- moderne Pumpentechnik,
- zeitgemäße Dämmung des Verteilsystems,
- hydraulischer Abgleich sowie
- Modernisierung der Heizkörper und der Einsatz von Thermostatventilen.

Im konkreten Fall wird eine Primärenergieeinsparung von fast 40 % bereits ohne den Einsatz von Solartechnik errechnet. Beim Einsatz einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind weitere 18% Primärenergieeinsparung möglich.

Als Alternative zur klassischen Heizung (mit oder ohne solarthermische Unterstützung) kann auch der Einsatz von KWK-Anlagen zu Primärenergieeinsparungen führen. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind KWK-Anlagen jedoch nur bedingt sinnvoll einsetzbar, da sie wärmegeführt nur geringe Vollbenutzungsstunden erreichen (und daher aktuell noch wenig wirtschaftlich betrieben werden können) und stromgeführt die Energieeinsparung nicht wie erwünscht zum Tragen kommt (wenn die Anlage im Sommer läuft um Strom zu produzieren, obwohl keine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist).

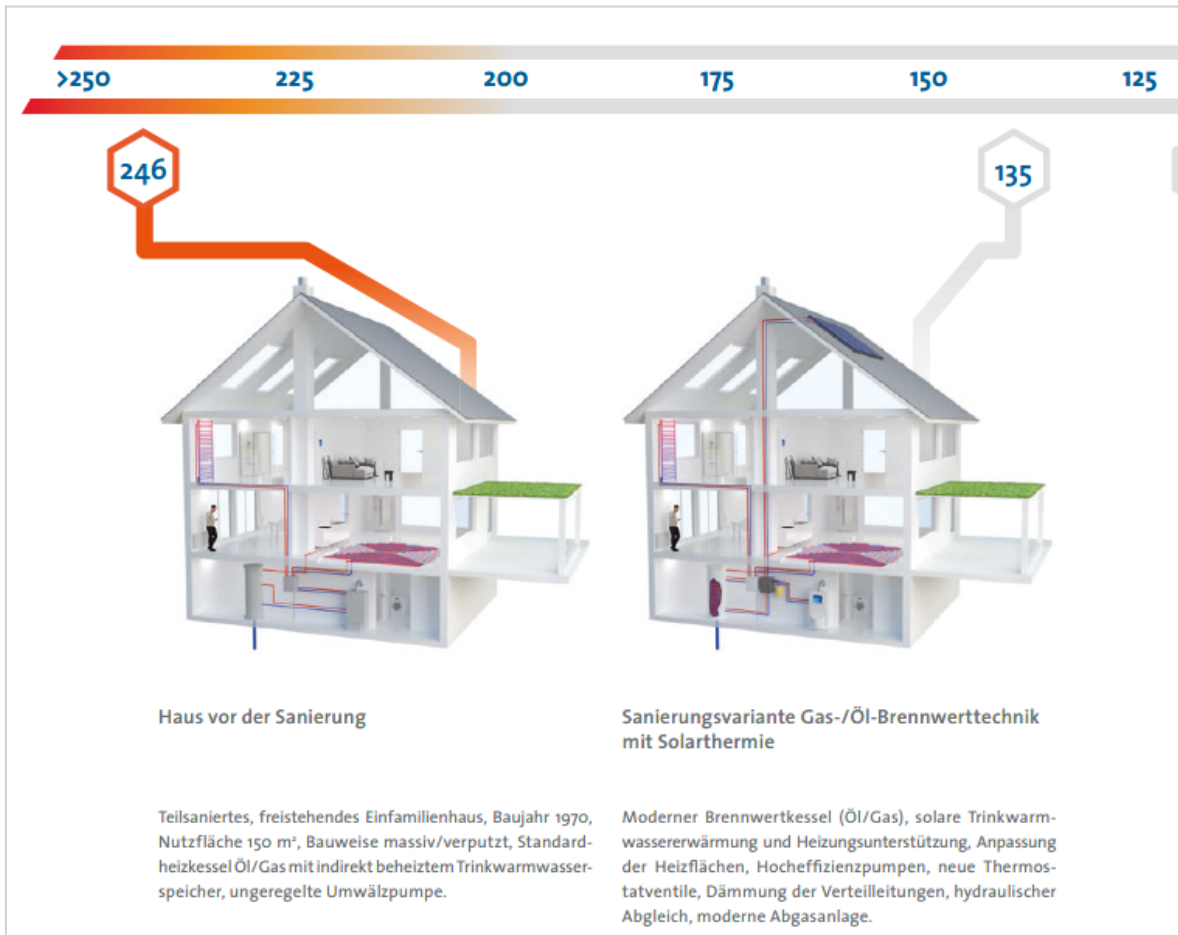


Abbildung 24 Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik

Abbildung 25 zeigt exemplarisch die weiteren Effizienzpotenziale, die bei der Kombination von Maßnahmen an der Heiztechnik und an der Gebäudehülle entstehen. Im konkreten Fall ergibt sich also im vollständig sanierten Zustand (Gebäudehülle und Heiztechnik) ein Primärenergiebedarf, der lediglich noch ca. 19 % des Ausgangswertes beträgt.



Abbildung 25 Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle.

In Abbildung 26 ist am Beispiel von freistehenden Einfamilienhäusern und von Mehrfamilienhäusern dargestellt, welche Einsparpotenziale sich durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle für die unterschiedlichen Gebäudealtersklassen ergeben (IWU 2007).

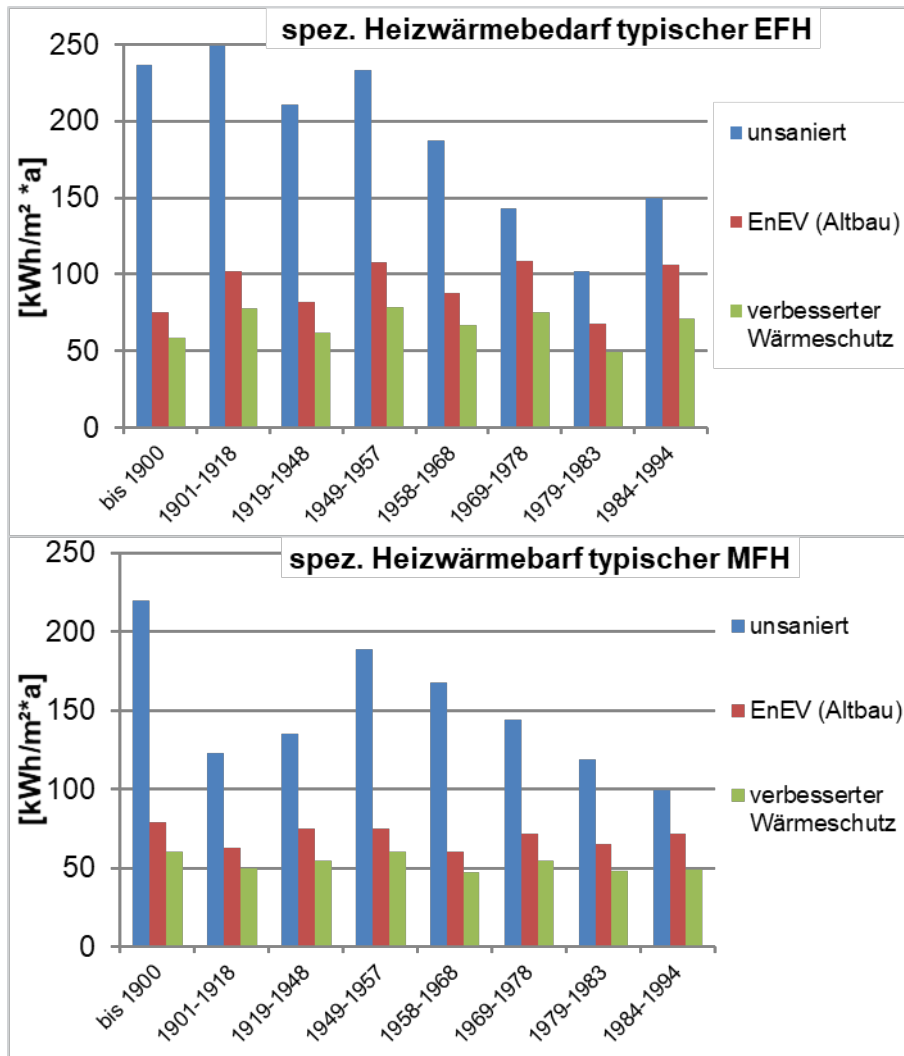


Abbildung 26 Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen

Betrachtet man die relevanten Gruppen der Gebäude bis 1980, so ergeben sich bei einer Sanierung auf EnEV-Niveau Einsparpotenziale, die im Bereich von 50 – 80 % liegen.

In der Abbildung 27 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller unsanierten Gebäude im Landkreis Hersfeld-Rotenburg gemäß KfW-Effizienzhaus 70 dargestellt. Die

Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte im Landkreis, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Gebäude. Das Einsparpotenzial liegt im Landkreis bei rund 58 %. Dies entspricht in der Summe für den Landkreis einer Reduktion von aktuell rund 1.041.025 MWh/a auf 437.399 MWh/a im sanierten Zustand.

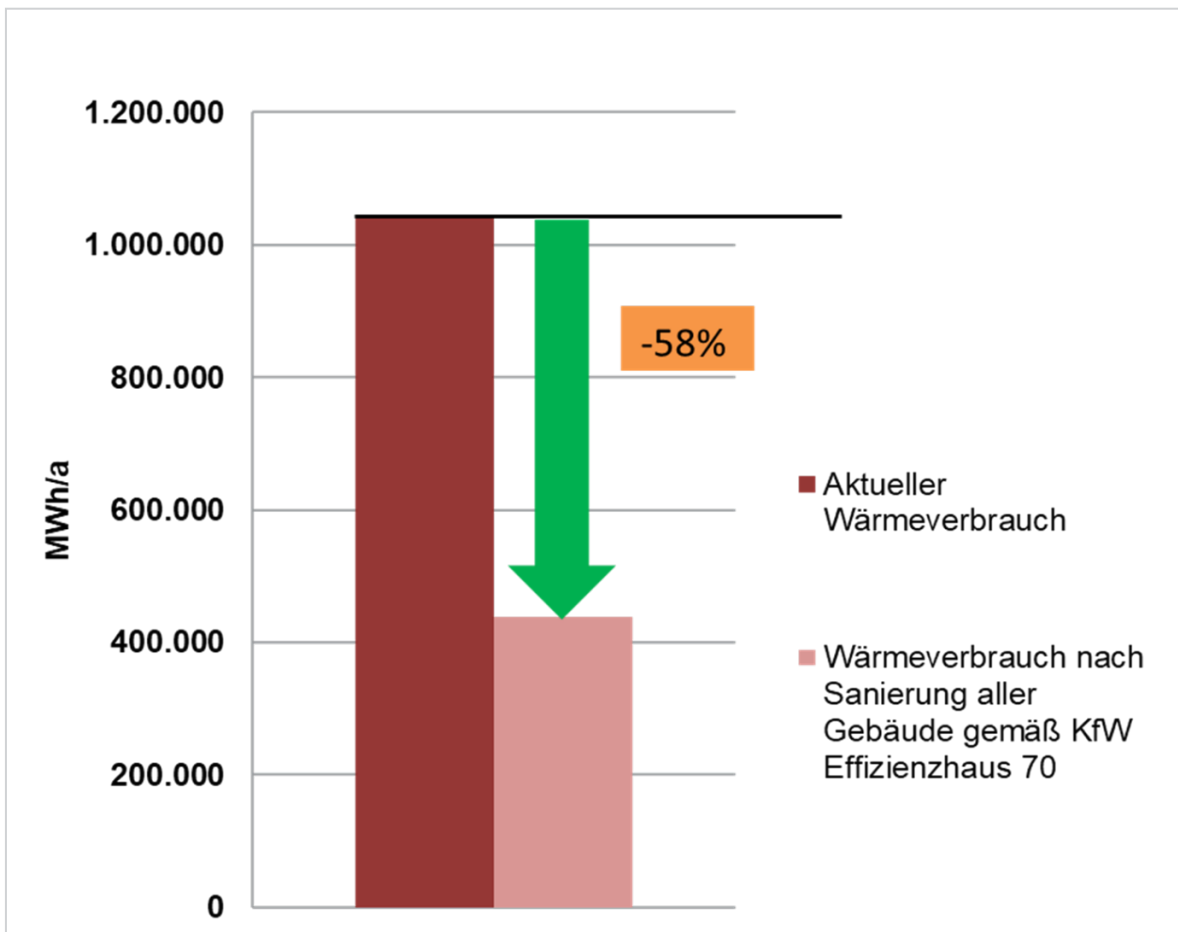


Abbildung 27 Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70

4.3.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

4.3.2.1 Einsparpotenziale Strom

In der Privatwirtschaft werden die Kosten für Energie und insbesondere Strom vermehrt als wichtiger wirtschaftlicher Faktor wahrgenommen. Dadurch sind erhebliche Potenziale zur Stromeinsparung entstanden und teilweise auch bereits genutzt worden. Während im industriellen Bereich der Hauptanteil des Stromverbrauchs für den Betrieb von Maschinen

und Anlagen genutzt wird, ist im Bereich Handel die Beleuchtung der wichtigste Anwendungszweck und im Dienstleistungssektor spielen die Verbräuche von Bürogeräten eine zunehmend wichtige Rolle (AGEB 2013).

Im Bereich der elektrisch betriebenen Maschinen und Anlagen lassen sich laut Deutscher Energieagentur (dena 2017) bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 Prozent erreichen.

Bei der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Dabei kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen. Durch den Ersatz alter Leuchtmittel können ca. 50 bis 80 % des Stromverbrauchs für Beleuchtung eingespart werden (EA NRW 2010; dena 2017).

Im Bereich der Bürogeräte bestehen Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 Prozent durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten (siehe z.B. dena 2017 oder ÖEA 2012). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird.

Der Stromverbrauch in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie beträgt im Landkreis Hersfeld-Rotenburg 458.000 MWh pro Jahr (2019). In Deutschland beträgt das Verhältnis zwischen GHD zu Industrie beim Stromverbrauch 1 zu 3. Der Grund für den hohen industriellen Anteil liegt vor allem in der Schwerindustrie, dem Automobilbau oder in der Produktion von Aluminium begründet. Das Verhältnis dürfte im Landkreis ähnlich liegen und wird deswegen für die Potenzialbetrachtung mit ca. 1 zu 3 veranschlagt. Daraus ergibt sich folgende Aufteilung des Ist-Stromverbrauchs:

- GHD: 143.000 MWh/a
- Industrie: 315.000 MWh/a

Mit den zuvor genannten Einsparpotenzialen in den einzelnen Bereichen ergeben sich die in der Tabelle 5 dargestellten Ausgangswerte und Reduktionspotenziale.

Tabelle 5 Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial In MWh/a
GHD	143.000	44.000
Industrie	315.000	90.000
Summe	458.000	134.000

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 134.000 MWh pro Jahr.

4.3.2.2 Einsparpotenziale Wärme

Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 63 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt. Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 65 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2019).

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums werden für den Sektor Industrie zusätzliche Minderungspotenziale gesehen, obgleich hier in der Vergangenheit bereits erhebliche Fortschritte erzielt worden sind. Im Sektor GHD liegen die Potenziale vor allem im Gebäudebereich. Es werden in dem Programm jeweils keine konkreten Ziele genannt. Im Folgenden werden deshalb für den Gebäudebereich die Potenzialziele übernommen, wie sie auch für andere Gebäude verwendet werden. Die Potenziale für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind dagegen an Effizienzentwicklungen orientiert (s. nachfolgenden Abschnitt).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe-/Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings sind die Sanierungszyklen bei gewerblich genutzten Gebäuden i.d.R. höher als bei privaten Wohngebäuden. Daher wird hier von einer schnelleren Umsetzung des Einsparpotenzials ausgegangen.

Prozesswärme wird im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor für verschiedenste Arbeiten genutzt. Spezifische Daten dazu existieren für den Landkreis allerdings nicht. Die Bestimmung von Effizienz- und Einsparpotenzialen ist im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts daher nur auf übergeordneter Ebene anhand von durchschnittlichen Werten umsetzbar.

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: jährliche Steigerung der Energieproduktivität wird von derzeit 1,5 % p.a. (Durchschnittswert seit 1990) auf 2,3 % p.a. gesteigert (2,1 %: Ziel der Bundesregierung zur Erfüllung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie). Das ergibt ein Reduktionspotenzial von ca. 14 % bis zum Jahr 2030 und 28 % bis zum Jahr 2045 bei einem unterstellten jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,1 %.

Das gesamte Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung ist in Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um 627.000 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um ca. 43 %.

Tabelle 6 Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial In MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	735.000	426.000
Prozesswärme	717.000	201.000
Summe	1.452.000	627.000

4.4 Potenzialanalyse: Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung

4.4.1 Annahmen / Ansätze zur Ermittlung der Potenziale

Für die unterschiedlichen Energieträger / Erzeugungstechnologien wurden die folgenden Annahmen getroffen bzw. Berechnungsansätze gewählt:

Windkraft (technisches Potenzial / erschließbares Potenzial)

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Zubau WEA, Technisches Potenzial WEA	Vorranggebiete (TPEE Nordhessen 2017)	Flächengröße der Vorranggebiete; Abschätzung Anzahl potenzieller Anlagen Abschätzung Erzeugung	Flächenbedarf: 15 ha je Anlage Leistung: 3 MW; 2.500 Vbh -> 7.500 MWh/a je Anlage
Technisches Potenzial WEA Repowering WEA	vorhandene WEA	Anzahl vorhandener Anlagen/ aktueller Ertrag; Abschätzung: geeignet für Repowering (grobe Beurteilung) Abschätzung Ertrag nach Repowering Bestandsanlagen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg die vor 2010 in Betrieb genommen wurden, werden betrachtet	

Photovoltaik (technisches Potenzial / erschließbares Potenzial)

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Gebäudebezogenen Anlagen / Urbane PV (technisches Potenzial / erschließbares Potenzial)³			
Dachanlagen	Gebäudebestand / Dachflächen	Übernahme der von der LEA zur Verfügung gestellten Daten "Solarkataster Hessen Auswertung für den Landkreis Hersfeld- Rotenburg"	
Fassadenanlagen	Gebäudebestand / Fassadenflächen	Angelehnt an die Ergebnisse der Studie „PV- Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland“ von Eggers et al.	<ul style="list-style-type: none"> • Einwohnerspezifischer Wert
Balkonmodule	Gebäudebestand	über GWZ; Annahme: im Durchschnitt je ein Modul für 2 Wohneinheiten (Grundlage: Gemeindestatistik)	<ul style="list-style-type: none"> • spez. Ertrag: ca. 200 - 300 kWh/a je Modul • 1 Modul je 2 WE
Freiflächenanlagen / Agri-PV (erschließbares Potenzial)			
Freiflächenanlagen	Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete Flächen entlang übergeordneter Verkehrswege Deponie-/ Altlastenflächen	i.R. des Auftrags ist nur eine sehr pauschale Abschätzung der Flächenkulisse für geeignete Flächen möglich <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung amtlicher und nicht-amtlichen Karten • Auswertung statistischer Daten (Flächennutzung allgemein / Landwirtschaftsstatistik) 	<ul style="list-style-type: none"> • spez. Ertrag je ha Fläche

³ Für die Nutzung des Potenzials für gebäudebezogene Anlagen gibt es keine generellen rechtlichen oder sonstigen Restriktionen. Allerdings besteht eine Nutzungskonkurrenz mit dem Solarthermie-Potenzial (insbes. Dachanlagen).

Agri-PV	Landwirtschaftliche Flächen im Kreis	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung Landwirtschaftsstatistik • Bevorzugt auf Flächen für Sonderkulturen (Obstanbau, Gemüseanbau, ggf. Spargel) 	<ul style="list-style-type: none"> • spez. installierbare Leistung / spez. Ertrag • Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte, Veröffentlichungen [ISE 2020]
verkehrswegeintegrierte PV (technisches Potenzial / erschließbares Potenzial)⁴			
PV über Bundesautobahnen	Bundesautobahnen im Landkreis	<ul style="list-style-type: none"> • Breite: Richtlinien für die Anlage von Autobahnen • Auswertung nicht-amtlicher Karten und Satellitenbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • spez. installierbare Leistung / spez. Ertrag • Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte, Veröffentlichungen [ISE 2021]

⁴ Im Rahmen dieser Studie wird davon ausgegangen, dass es keine generellen rechtlichen Restriktionen zur Nutzung des technischen Potenzials für verkehrswegeintegrierte PV-Systeme gibt.

Solarthermie (erschließbares Potenzial)⁵

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Solarthermie: Wohngebäude / gemischt genutzte Gebäude (Flachkollektoren Röhrenkollektoren)	Wohngebäude- bestand Landkreis Hersfeld- Rotenburg	<ul style="list-style-type: none"> gebäudetypische Größe der Anlagen Anzahl Gebäude je Typ Grundlagen: statistische Daten	<ul style="list-style-type: none"> je Wohngebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus, usw.) werden typische Anlagengrößen zwischen 10 und 75 m² Kollektorfläche angenommen. spez. Ertrag von 300 bis 350 kWh/(m²*a) (je nach Gebäudetyp, angelehnt an Schabbach et al. 2014)
Solarthermie gewerblicher Bereich (Flachkollektoren Röhrenkollektoren Luftherhitzer)	Landkreis Hersfeld- Rotenburg: Wärmeverbrauch Industrie /GHD	Nutzung insbesondere zur Deckung des Wärmeverbrauchs im Temperaturbereich unter 100°C (Gebäudewärme / Prozesswärme)	<ul style="list-style-type: none"> Annahme: max. 20 % des Wärmeverbrauchs im Temperaturbereich unter 100°C

⁵ Für die Nutzung des solarthermischen Potenzials gibt es keine generellen rechtlichen oder sonstigen Restriktionen. Allerdings besteht eine Nutzungskonkurrenz mit den gebäudebezogenen PV-Anlagen (insbes. Dachanlagen)

Biomasse

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Forstwirtschaft (Holz): Dargebotspotenzial Verbrennung / Wärme (Stückholz, Pellets, Hackschnitzel)	Landwirtschaftsfläche	Übernahme der Ergebnisse der Biomasse- Potenzialstudie Hessen nach kritischer Würdigung	
Landwirtschaft (Anbaubiomasse (incl. Grünland), ldw. Reststoffe) • Biogas / BHKW • Verbrennung / Wärme	Forst- und Landwirtschaftsfläche		
Abfall / sonst. Reststoffe • Biogas / BHKW • Verbrennung / Wärme	Abfall- Wertstoffaufkommen		
Holz (Pellets / HHS): Nutzungspotenzial Verbrennung / Wärme (Pellets, Hackschnitzel)	Heizöl- Feuerungsanlagen	Zusätzlich zum Status Quo des Einsatzes biogener Festbrennstoffe kann die Wärmeerzeugung in Heizölkesseln auf biogene Festbrennstoffe (Pellets / HHS) umgestellt werden (nach Abzug von Einsparungen durch Sanierung und Effizienz)	

Geothermie / sonstige Umweltwärme

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Hzg/WW: oberflächennahe Geo-thermie) (Sole-Wasser- Wärmepumpen)	Wohn- und Nicht- wohngebäudebestand		Ansatz: für die Beheizung über Wärmepumpen geeignet sind <ul style="list-style-type: none"> • 80% der sanierten Gebäude • 80% der Ersatzneubauten • NWG: 40% des Heiz- Wärmebedarfs nach Realisierung von Einsparpotenzialen
Hzg/WW: Umweltwärme (Luft-Wasser- Wärmepumpen - Eisspeicher in Kombination mit Sole-Wasser- Wärmepumpen)	Wohn- und Nicht- wohngebäudebestand		

Wasserkraft

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Laufwasserkraftwerke	vorhandene Wasserkraftanlagen	techn. Optimierung bestehender Anlagen kein Zubau neuer Anlagen wg. Einschränkungen WRRL	Optimierungspotenzial pauschal 10%

Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kann als Effizienz-Technologie und unter der Prämisse der tatsächlichen Nutzung der erzeugten Wärme zumindest „auf Sicht“ ebenfalls einen Beitrag zur Einsparung von Primärenergie und zur Minderung der THG-Emissionen leisten, auch wenn die Anlagen aktuell in der Regel mit fossilen Brennstoffen (meist Erdgas) befeuert werden. Mit zunehmendem Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix in Deutschland wird allerdings der Beitrag der KWK zur THG-Minderung immer geringer.

Grundsätzlich gibt es aber auch die Möglichkeit, KWK-Anlagen mit Bio(erd)gas oder mit flüssigen Biokraftstoffen zu befeuern. Insofern werden im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes auch die KWK-Potenziale betrachtet.

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Kraft-Wärme-Kopplung	Wohngebäude: Anzahl MFH und deren Energieverbrauch Gewerbe: Gasverbrauch nach Netzbetreiber	Rein technisch können alle Kesselanlagen, die in einer zentralen Wärmeversorgung betrieben werden, mit BHKW ergänzt werden. Im Hinblick auf den gewünschten Einsatz emissionsarmer Energieträger und den perspektivischen Einsatz erneuerbarer Energien, wird das technische Potenzial auf Gas-Kesselanlagen beschränkt.	Ergänzung der Gas-Kesselwärme durch KWK-Wärme; kombinierte Stromerzeugung; Verhältnis thermische Leistung / elektrische Leistung: 65 / 30 bei kleinen Anlagen; 50 / 45 bei größeren Anlagen

4.4.2 Zusammenfassung: Potenziale zur klimaschonenden Energiebereitstellung

In Tabelle 7 sind die Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt. Von 51 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag durch Erneuerbare Energien auf über 1000% gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt würden und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch komplett realisiert würden. Wird die Kraft-Wärme-Kopplung und die Erneuerbaren Energien zusammen betrachtet, wird aktuell 52 % des Stromverbrauchs bilanziell gedeckt.

Tabelle 7 Stromerzeugungspotenzial [MWh/a]

	Ist 2019	technisches Potenzial	Bilanzieller Deckungsgrad (bez. auf akt. Verbrauch)
	[MWh/a]	[MWh/a]	Prozent
erneuerbare Energien			
Windkraft	217.974	1.194.000	184%
Photovoltaik			
<i>gebäudebezogen Anlagen / Urbane PV</i>	52.375	2.857.852	441%
<i>Freiflächenanlagen / Agri-PV</i>	5.789	2.978.405	460%
<i>verkehrswegeintegrierte PV</i>	0	513.274	79%
Wasserkraft	9.663	10.629	2%
Biogas / Klärgas	30.222	185.800	30%
Abfall	21.327	25.205	4%
Summe Stromerzeugungspotenzial "erneuerbare Energien"	331.562	7.765.165	1200%
KWK	2.930	70.800	15%
aktueller Stromverbrauch	648.117		

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Potenziale erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst.

Abbildung 28 zeigt die technischen Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Vergleich zum aktuellen gesamten Stromverbrauch und dem Stromverbrauch der Haushalte, jeweils im Status Quo und nach Abzug von Einsparpotenzialen (schraffiert).

Die dunklen Anteile der Balken bei den Erzeugungs-Potenzialen zeigen auf, welcher Teil des Potenzials aktuell schon genutzt wird.

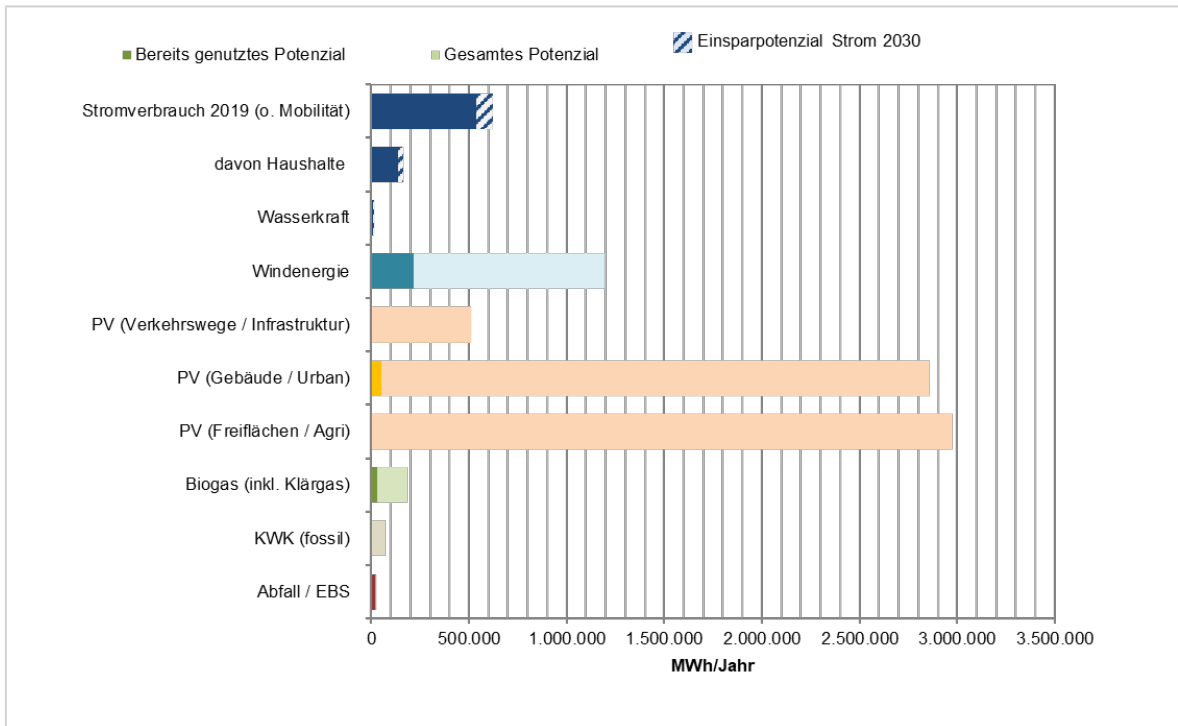


Abbildung 28 Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Die Darstellung verdeutlicht, dass es vor allem im Bereich Windkraft und Photovoltaik, noch wesentliche technische Potenziale zur Stromerzeugung gibt. Windenergie spielt zwar eine Rolle, jedoch ist hier eine vollständige Umsetzung unwahrscheinlich (vgl. Kapitel 5, Szenarien). Die Photovoltaik beschränkt sich nicht nur auf Gebäude-integrierte Anlagen (Dach und Fassaden, sowie Balkon), sondern betrachtet auch Freiflächen (entlang von Autobahnen und Schienen, sowie Agri-PV-Systeme), ebenso auch Photovoltaikanlagen auf bzw. über Bundesautobahnen.

In Tabelle 8 sind die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt.

Tabelle 8 **Wärmeerzeugungspotenzial [MWh/a]**

	Ist 2019	technisches Potenzial	bilanzieller Deckungsgrad (bez. auf akt. Verbrauch)
	[MWh/a]	[MWh/a]	Prozent
Erneuerbare Energien			
Solarthermie	11.381	270.427	11%
Biogas / Klärgas	33.580	122.831	5%
feste Biomasse	161.108	196.849	8%
Oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme	4.426	542.358 ⁶	22%
Abfall	Keine Daten	28.355	1%
Summe Wärmeerzeugungspotenzial "erneuerbare Energien"	210.495	1.160.820	47%
KWK	3.256	91.500	9%
aktueller Wärmeverbrauch	2.492.895		

Abbildung 29 zeigt die Potenzialdarstellung für den Wärmeverbrauch. Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK deutlich niedriger sind, als die Potenziale zur Stromerzeugung. Von heute ca. 8 % (9 %, wenn KWK berücksichtigt wird) könnte der Deckungsbeitrag, bei gleichzeitiger Realisierung der verfügbaren Einsparpotenziale im Wärmebereich, auf 47 % wachsen. Anders als bei der Stromerzeugung gilt, dass die Potenziale der unterschiedlichen Energieträger nicht additiv betrachtet werden können, da sie teilweise in Konkurrenz zueinanderstehen.

⁶ Siehe Kapitel 4.4.1, das theoretische Potenzial der (oberflächennahen) Geothermie und Umweltwärme ist deutlich größer. Aus Sicht der Berater sind Wärmepumpen aus aktueller nur in sanierten Gebäuden sinnvoll, eine Anwendung in unsanierten Bestandsgebäuden ohne Flächenheizung ist zwar möglich, aber nicht unbedingt energetisch sinnvoll.

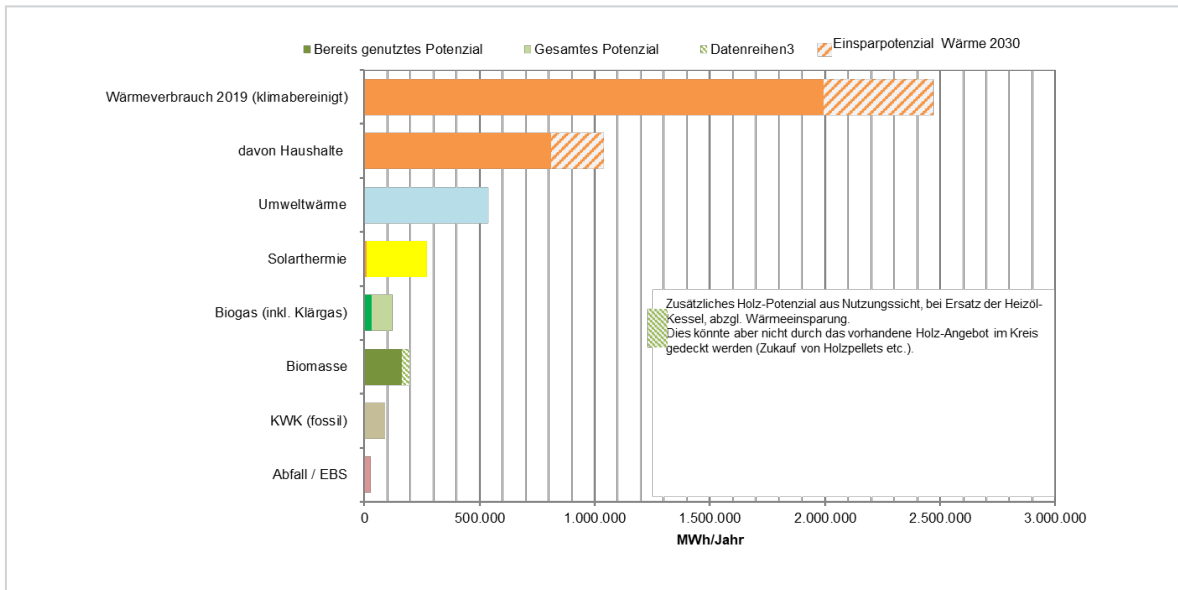


Abbildung 29 Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Bei der Biomasse ist neben dem Dargebots-Potenzial⁷ im Landkreis Hersfeld-Rotenburg zusätzlich das Potenzial dargestellt, das sich aus Nutzungssicht beim Ersatz der vorhandenen Heizöl-Kessel (nach Abzug von Einsparpotenzialen) ergibt. Dieses Nutzungs-Potenzial für feste Biomasse ist schraffiert dargestellt.

⁷ Das Dargebots-Potenzial wird hier so verstanden, dass die natürlichen Ressourcen entsprechende dargebotenen Mengen, zur Verfügung stellen. Das Nutzungspotenzial wird davon losgelöst betrachtet.

5 Szenarien zur THG-Minderung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

5.1 TREND- und THG-Neutralitäts-Szenario

Im vorherigen Kapitel wurden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen untersucht. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden können. Eine Prognose der zukünftigen Entwicklung ist nicht möglich. Deshalb wird mit Hilfe von zwei Szenarien eine Bandbreite möglicher Entwicklungen für die Minderungsziele in 2030 und 2045 unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen THG-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können. Im TREND Szenario wird davon ausgegangen, dass die Trends der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Dagegen wird im THG-Neutralitäts-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und THG-Bilanz auswirken und zur THG-Neutralität führen sollen. In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse).

5.1.1 Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die regionale Situation im Landkreis Hersfeld-Rotenburg angepasst.

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
TREND-Szenario	THG-Neutralitäts-Szenario
<p>2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1,1 % p.a. (Trendfortschreibung)</p> <p>2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a.</p> <p>Sanierungsziel: KfW-Effizienzhaus 70</p>	<p>2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden steigt auf ca. 6,8% p.a. von 2019 bis 2030</p> <p>2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt sehr hoch, bei rund 2,9 % p.a. von 2019 bis 2045</p> <p>Sanierungsziel: besser als KfW-Effizienzhaus 70</p>
<p>2030: Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)</p> <p>2045: Etwa 3/4 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)</p>	<p>2030: Etwa 4/5 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen)</p> <p>2045: Die gesamten Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)</p>
<p>Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)</p>	<p>Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,3 % p.a.</p>
<p>2030: Leichte Reduktion des Kraftstoffbedarfs v.a. durch effizientere Fahrzeuge</p> <p>2045: weiterhin nur leichte Reduktionen, geringe Umsetzung von alternativen Antrieben, Synthetische Kraftstoffe und durch kleinere Maßnahmen auf kommunaler / Kreis-Ebene</p> <p>2045: ÖPNV wird ausgebaut Aufbau von Oberleitung für Güterverkehr an BAB</p>	<p>2030: Deutliche Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle Aufbau von Oberleitung für Güterverkehr an BAB</p> <p>2045: weitere Reduktionen, hohe Umsetzung von alternativen Antrieben, Synthetische Kraftstoffe setzen sich durch Maßnahmen auf kommunaler / Kreis-Ebene werden größtenteils umgesetzt ÖPNV wird stark ausgebaut Ausbau von Oberleitung für Güterverkehr an BAB</p>

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme	
TREND-Szenario	THG-Neutralitäts-Szenario
2030: Heizöl wird zu 5 % durch Holzpellets ersetzt, nach Berücksichtigung von 10 % Einsparung durch energetische Sanierung 2045: keine weitere Umsetzung, Einsparungen werden berücksichtigt	Etwa 33 % der Heizölheizungen werden durch Pelletkessel 2019 bis 2030 ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung 2045: keine weitere Umsetzung
Solarthermie: 2030: 10% des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	Solarthermie: 2030: 20% des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Zubau
Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Sanierungs- und Ersatzneubauquote	Geothermie / Umweltwärme: 2030: abhängig von Sanierungs- und Ersatzneubauquote 2045: Deckung des verbleibenden Raumwärme- und WW-Bedarfs
KWK: 2030: ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	KWK: 2030: ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Zubau
Abfall⁸: kein Ausbau	Abfall: kein Zubau
Deponie⁹: läuft 2030 aus	Deponie: läuft 2030 aus
Biogas¹⁰: kein Zubau	Biogas: kein Zubau

⁸ Es wird angenommen, dass die aktuellen Stoff- und verwertungsströme bestehen bleiben

⁹Viele Hausmülldeponien befinden sich aktuell noch in der Nachsorge, diese endet üblicherweise in den 30'er Jahren. Damit ist auch ein Ende der Deponiegasnutzung in Sicht. Seit 2005 dürfen Hausmülldeponien nur noch behandelten Abfall (<5% Organik) aufnehmen.

¹⁰ Aus Fördertechnischen Gründen ist ein Zubau von großen Biogasanlagen nicht mehr attraktiv. Ebenso ist durch den großflächigen Anbau von Energiepflanzen (z.B. Silomais) die gesellschaftliche Akzeptanz gesunken. Kleine Gülleanlagen oder Vergärungsanlagen der Abfallentsorger sehen wir aktuell nicht im Aufwind.

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom	
TREND-Szenario	THG-Neutralitäts-Szenario
Photovoltaik (Gebäude / Urban): 2030: Zubau gemäß Ausbaupfad EEG 2021 Danach: Fraunhofer ISE 2020 Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem	Photovoltaik (Gebäude / Urban): Bis 2030: 75% mehr als Ausbaupfad EEG 2021 Danach: Fraunhofer ISE 2020 Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem+20%
Photovoltaik (Freiflächen / Agri): 2030: Umsetzung von Projekten der Bauleitplanung 2045: weiterer Ausbau	Photovoltaik (Freiflächen / Agri): 2030: 2% des Ausbaupotenzials ggü.2019 2045: 3% des Ausbaupotenzials ggü. 2019
Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): keine Umsetzung	Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): 2030: keine Umsetzung 2045: 5% des Ausbaupotenzials ggü. 2019
Biogas: Kein Zubau	Biogas: kein Zubau
feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: 2030: Neubau von 16 Anlagen (60 MW) und Repowering von 23 Anlagen (29,9 MW) 2045: weiterer Ausbau	Windenergie: 2030: 20 % des Ausbaupotenzials ggü. 2019 2045: 30 % des Ausbaupotenzials ggü. 2019
KWK: 2030: ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	KWK: 2030: ca. 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau
Abfall: kein Ausbau	Abfall: kein Ausbau
Deponie: läuft 2030 aus	Deponie: läuft 2030 aus

5.1.2 Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2019.

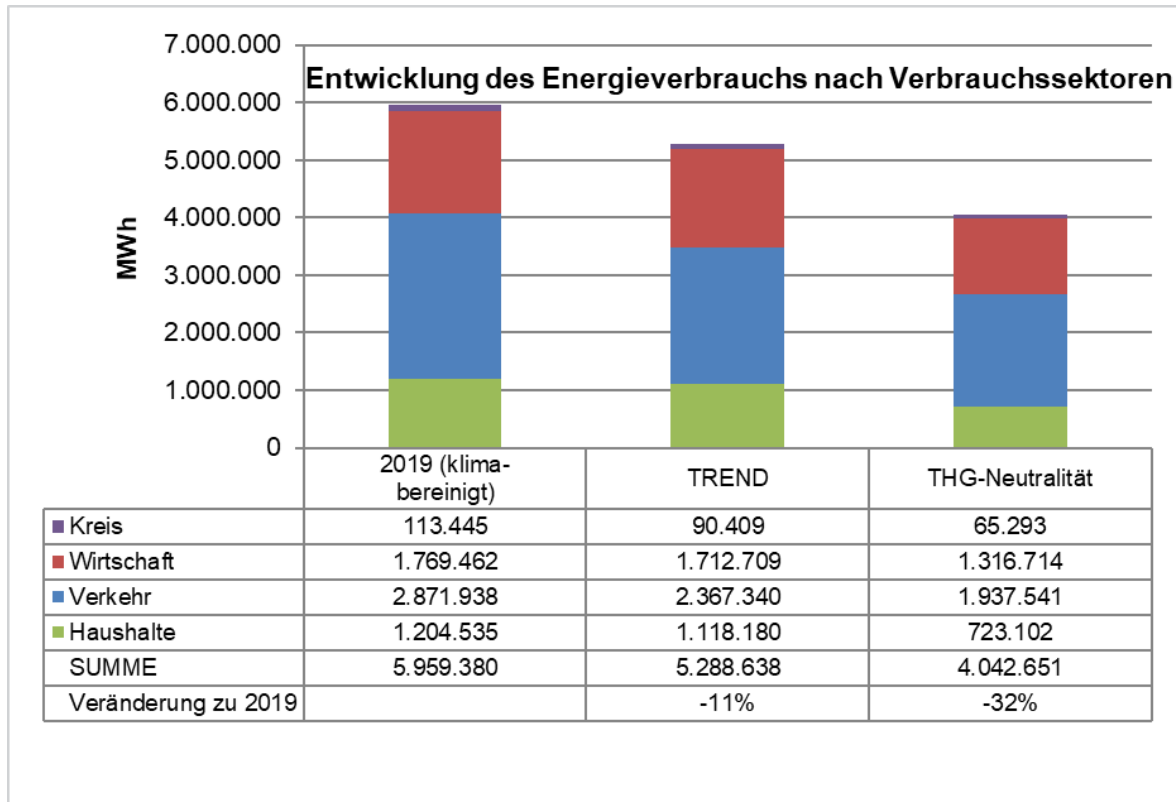


Abbildung 30 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien 2030 nach Verbrauchssektoren

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 11 % gegenüber dem Basisjahr 2019 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs.

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 32 % gegenüber dem Jahr 2019 zu verzeichnen.

Im Einzelnen ist eine Reduzierung des Energieverbrauchs im Sektor

- Kreis um 43% mit 48.152 MWh
- Wirtschaft um 25% mit 452.748 MWh

- Verkehr um 33% mit 934.397 MWh
- Haushalte um 40% mit 481.433 MWh

zu erwarten.

Es zeigt aber auch, dass die größten prozentuelle Reduzierungen im Sektor Kreis und Haushalte liegen. Zu beachten ist, dass betrachtet man die Reduktionen absolut, hohe Potenziale vor allem im Sektor Verkehr aber auch im Sektor Wirtschaft zu erzielen sind.

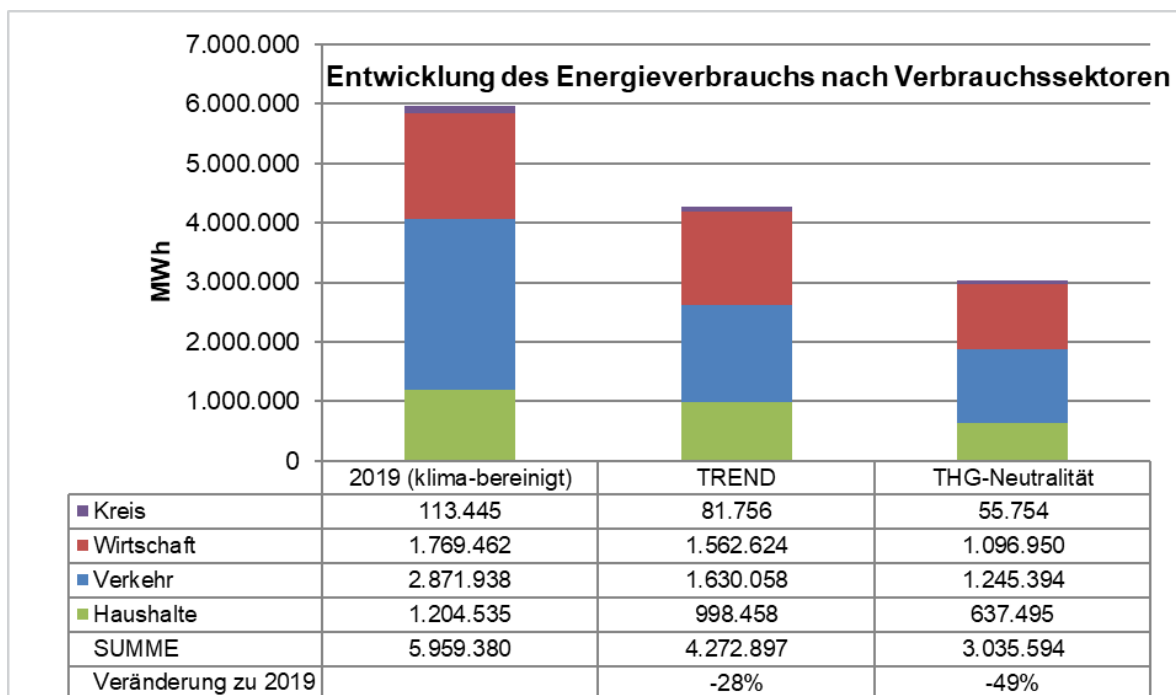


Abbildung 31 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien 2045 nach Verbrauchssektoren

Nach Abbildung 32 reduziert sich der Kraftstoffverbrauch mit einem Rückgang von ca. 37 % und führt mit dem Mobilitätssektor zum stärksten Beitrag, der Wärmeverbrauch reduziert sich um ca. 14% und beim Stromverbrauch erfolgt ein Rückgang um lediglich 8%. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschieden großen Einsparpotenziale wieder.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 32 dargestellt. Im TREND-Szenario bleibt der Energiemix nahezu unverändert. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte.

Im THG-Neutralitätsszenario ist eine deutlich stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch deutlich stärker zurück als im TREND-Szenario.

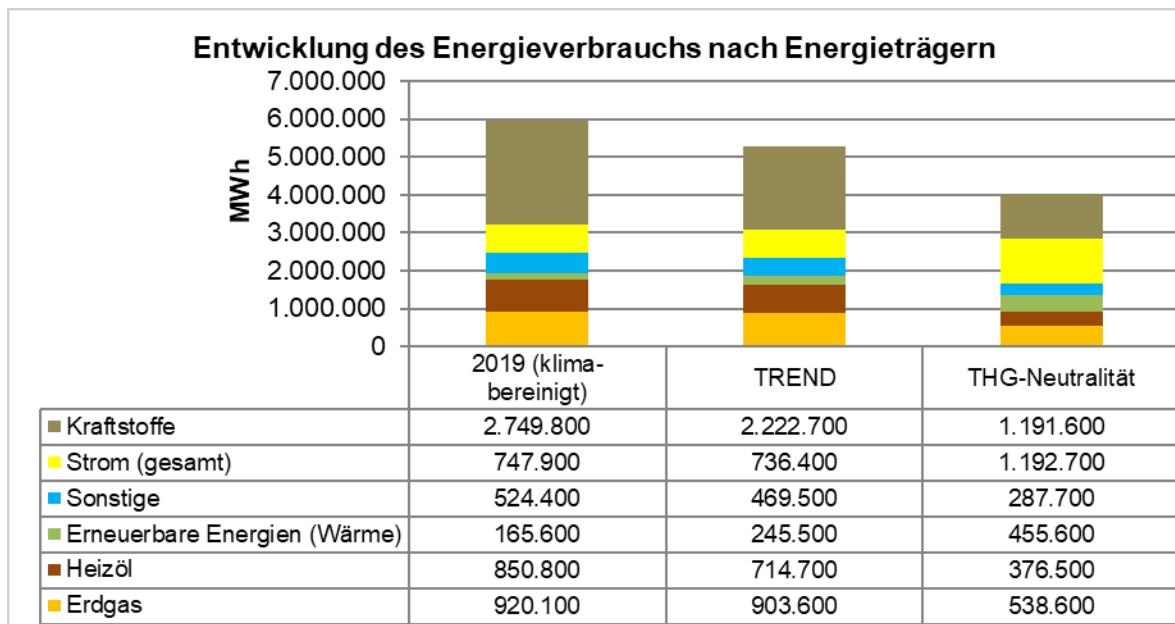


Abbildung 32 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien im Jahr 2030

Auch wenn Strom streng genommen kein Energieträger ist, wird er hier so dargestellt. Gemäß den Vorgaben des Fördermittelgebers wird hier nach der BSKO-Methodik der bundesweite Netzstrom unterstellt. Für die Szenarien werden Studien genutzt.

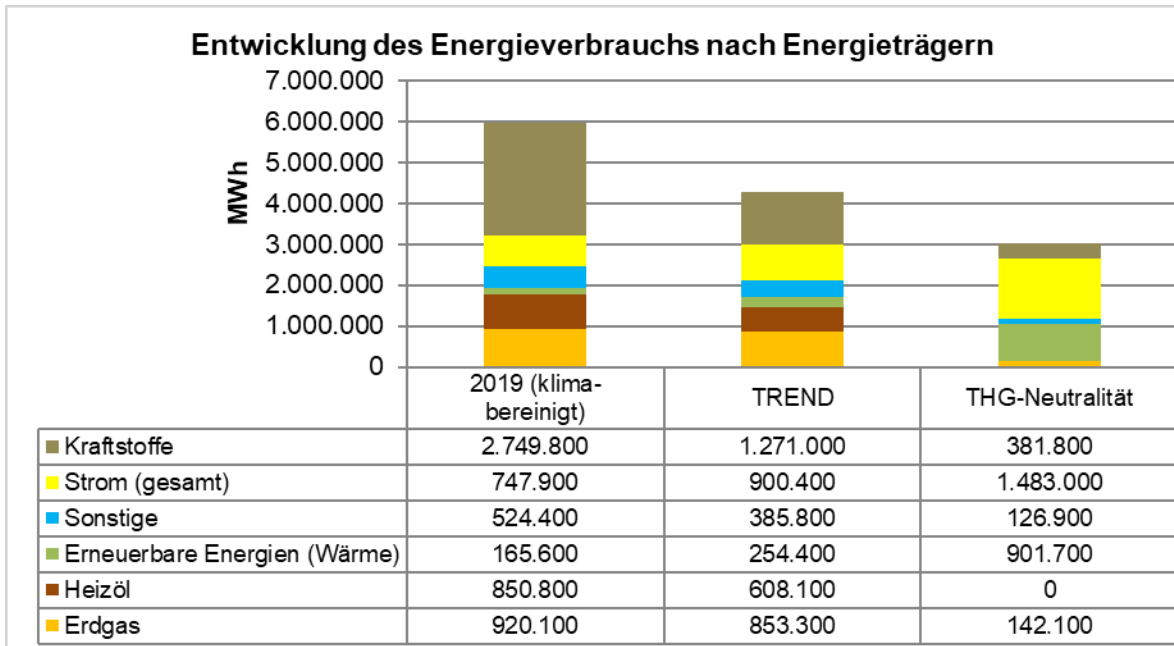


Abbildung 33 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien im Jahr 2045

Deutlich erkennbar sind die Steigerungen der Anteile von Strom durch E-Mobilität auch im Bereich der Erneuerbaren Energien. Deutliche Reduktionen sind demzufolge beim Energieverbrauch durch Treibstoffe, Heizöl und Erdgas zu erwarten.

Die erneuerbaren Energien (Wärme) umfassen hier die in Kapitel 5.1.1 einzeln dargestellten Technologien.

5.1.3 Entwicklung der THG-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach den Vorgaben des Fördermittelgebers nach der BSKO-Methodik (siehe Abkürzungen und Erläuterungen) in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix angesetzt wird (Kapitel 3.2. THG-Bilanz). Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im TREND- bzw. THG-Neutralitäts-Szenario ausgegangen.

Die Stufendiagramme in Abbildung 34 und Abbildung 36 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2019 (klimabereinigte Werte).

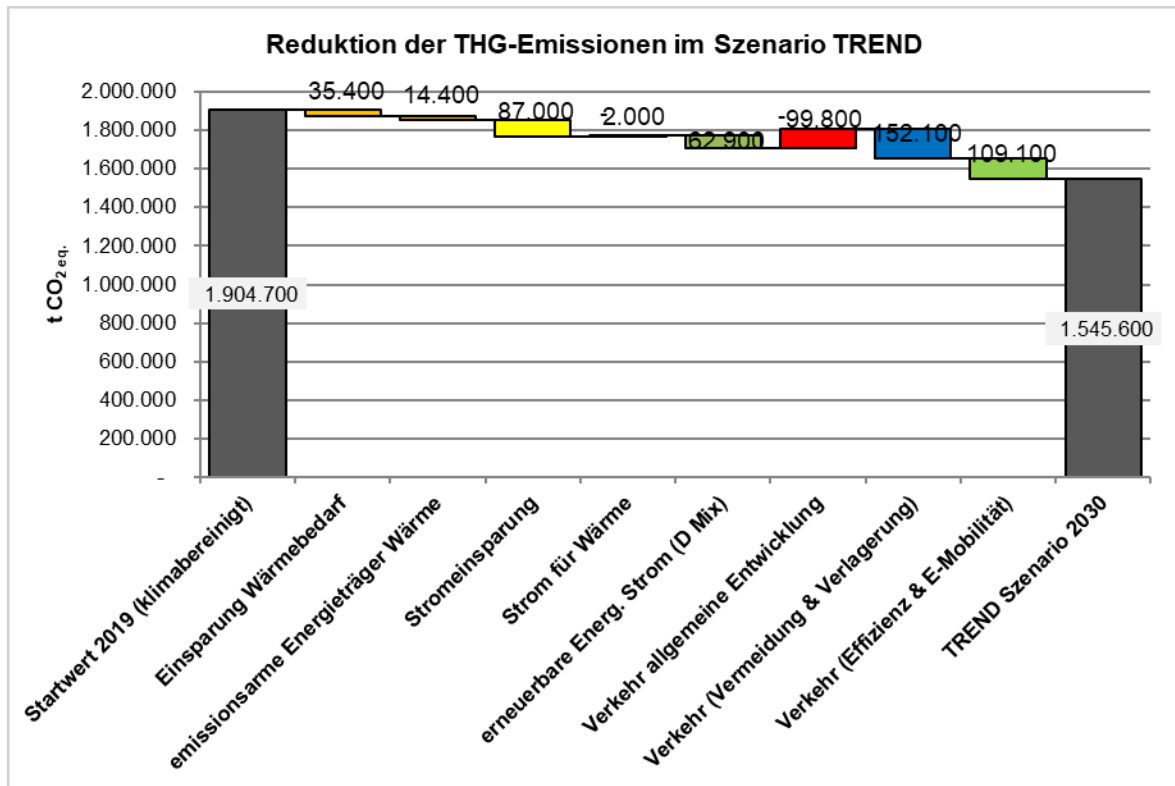


Abbildung 34 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2030

Im TREND-Szenario sinkt der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf ca. 1.545.200 t CO₂ eq., was einer Reduktion um ca. 21 % gegenüber 2019 entspricht. Der drittgrößte Beitrag erfolgt durch die bundesweite Minderung der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung, von der auch der Landkreis Hersfeld-Rotenburg profitiert. Den größten Anteil hat die Verkehrswende, die bereits in 2030 durch ihren großen Anteil im Landkreis eine Wirkung zeigt. Die Pro-Kopf-Emissionen für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg lagen im Jahr 2019 bei 15,2 t CO₂ eq. pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im TREND-Szenario ist eine Reduktion auf 12,5 t CO₂ eq. / EW im Jahr 2030 möglich.

Im THG-Neutralitäts-Szenario bis zum Jahr 2030 (siehe nachfolgende Grafik) können die THG-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt,

gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen (die KWK wird auf der Stromseite gutgeschrieben) nochmals deutlich stärker reduziert als im TREND-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der THG-Emissionen ermöglicht wird. Es werden im Vergleich zu 2019 rund 53 % THG-Emissionen eingespart.

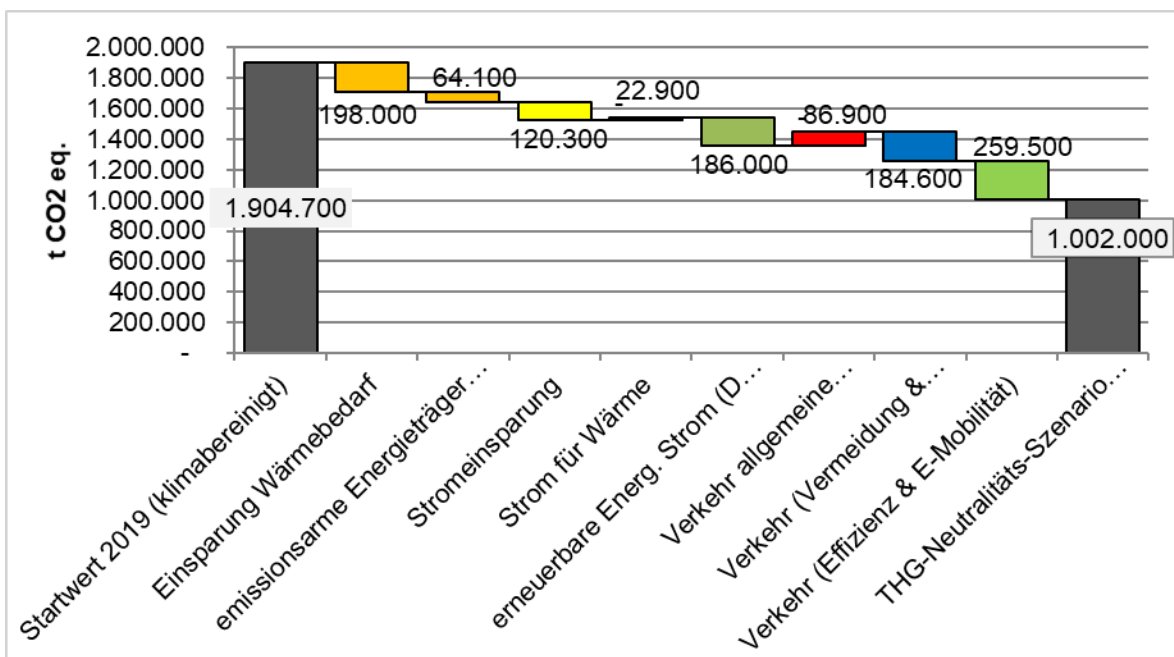


Abbildung 35 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario THG-Neutralität für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2030

Da das Trend-Szenario für das Jahr 2045 das Ziel der Treibhausgasneutralität bei weitem nicht erreicht, wird hier dieses Szenario nicht weiterverfolgt und in keiner Graphik dargestellt.

Für das THG-Neutralitäts-Szenario im Jahr 2045 zeigt die folgende Darstellung die zu erwartende Entwicklung.

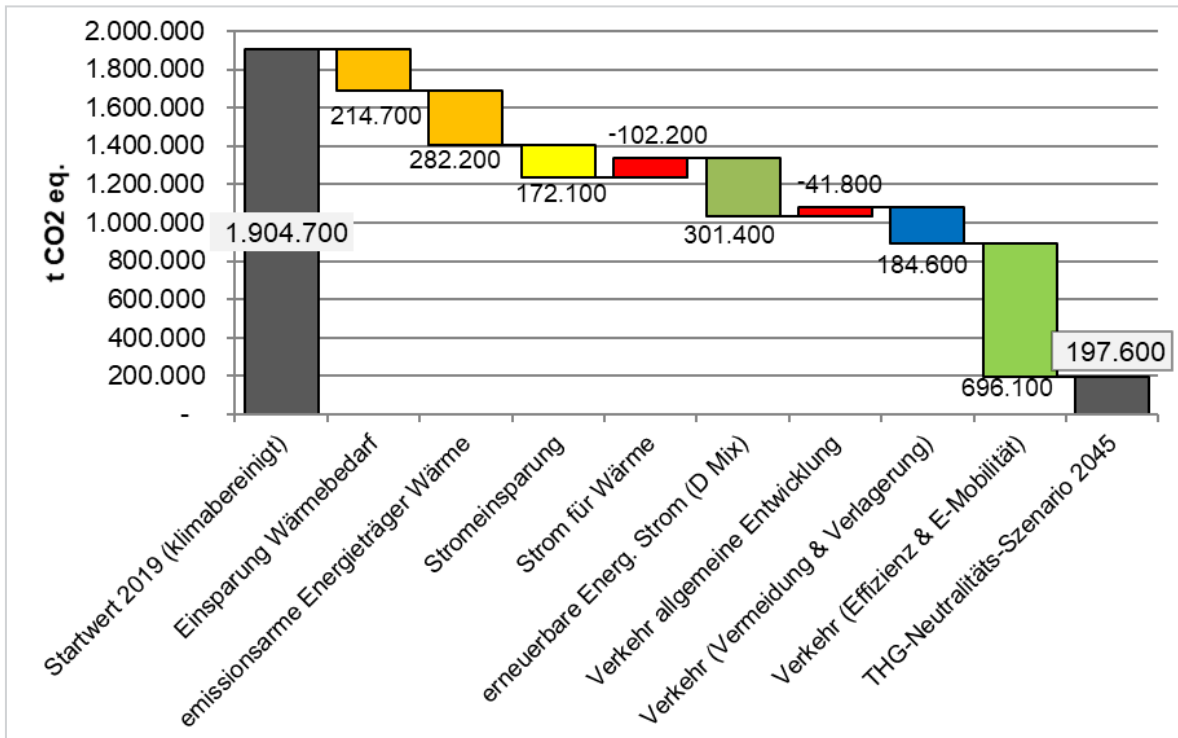


Abbildung 36 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario THG-Neutralität für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg von 2019 bis 2045

Die folgende Abbildung 37 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen in den beiden Szenarien aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag. Die Einsparungen im Verkehrssektor sind bedingt durch die alternativen Antriebe in Verbindung mit einem geringen THG-Faktor für Strom. Es werden im Vergleich zu 2019 rund 90 % THG-Emissionen eingespart.

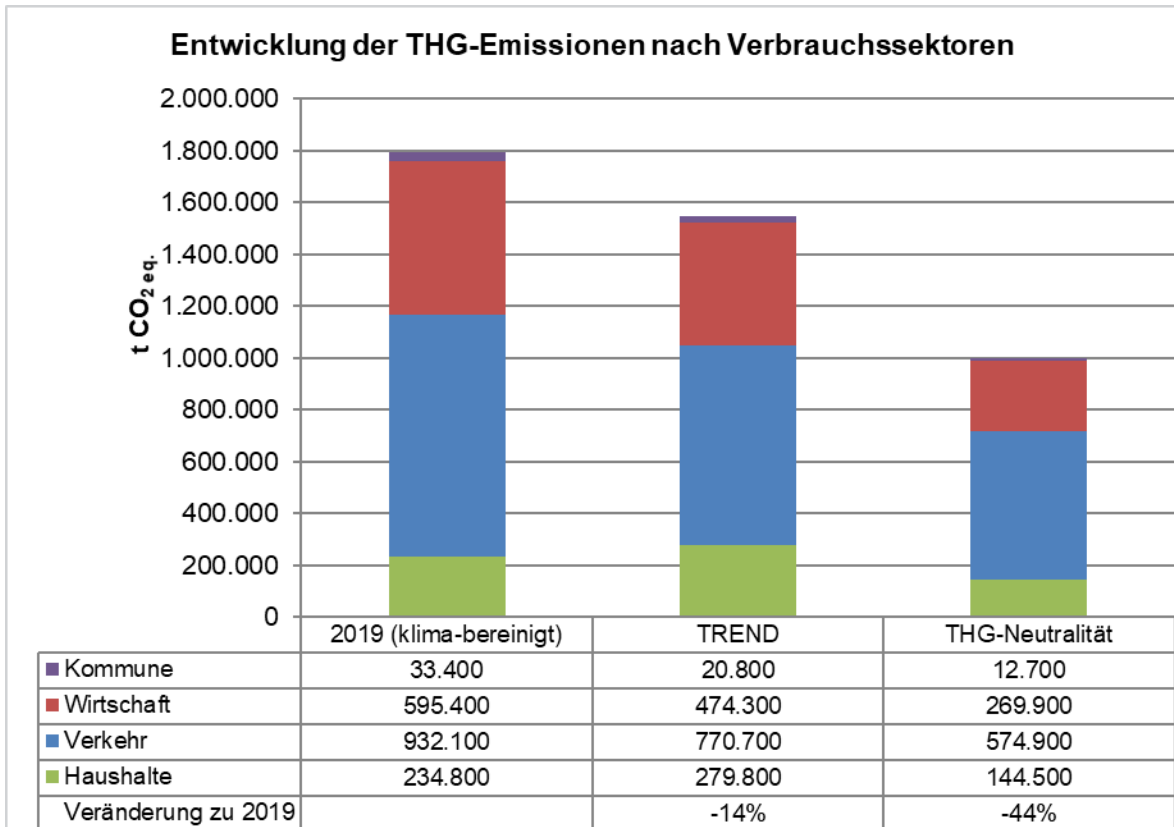


Abbildung 37 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg für das Jahr 2030

Unter Betrachtung der THG-Emissionen aufgeteilt nach Verbrauchssektoren sind auf dem Zielpfad zur Erreichung der THG-Neutralität in 2045 für den Betrachtungszeitraum 2030 gegenüber dem Trendszenario hohe Aktivitäten in den Sektoren Wirtschaft, Verkehr aber auch im Sektor Haushalt erforderlich.

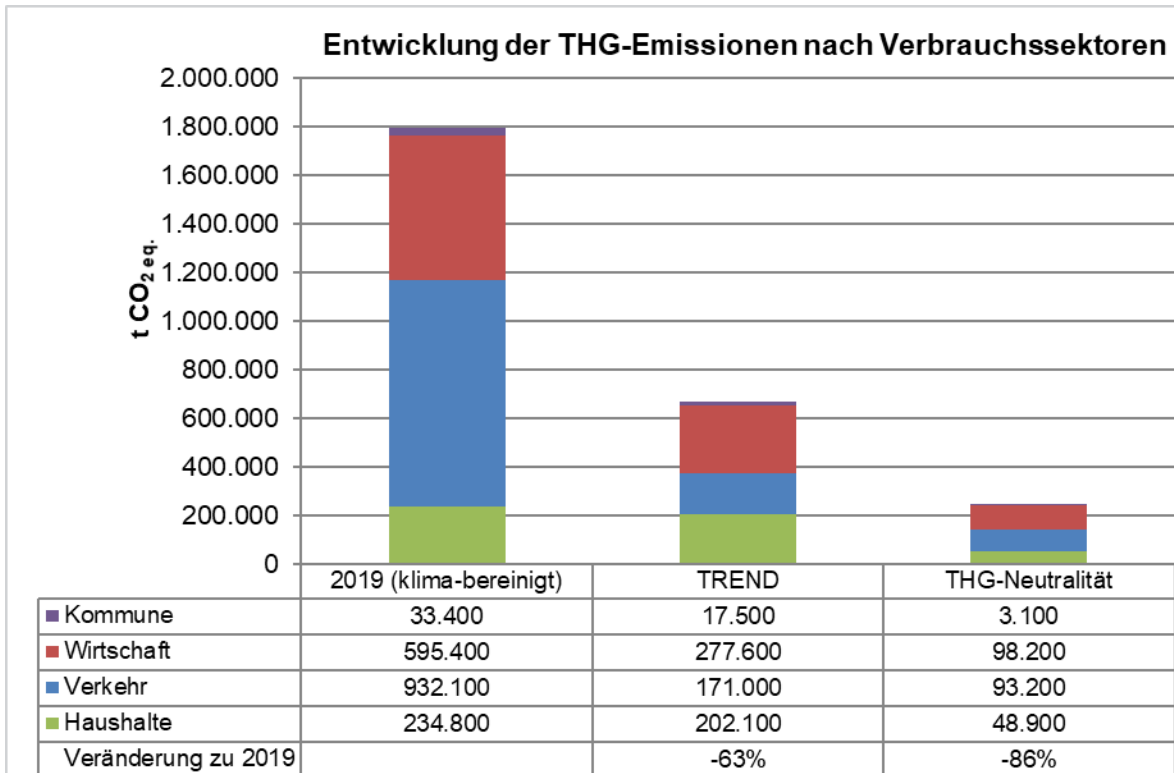


Abbildung 38 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg für das Jahr 2045

Damit werden die Ziele der Bundesregierung für das Jahr 2030 erreicht. Von der THG-Neutralität ist man aber auch im THG-Neutralitäts-Szenario 2030 noch weit entfernt, liegt aber vergleichsweise gut auf dem Zielpfad der Bundesregierung. Das zeigen auch die folgenden Abbildungen.

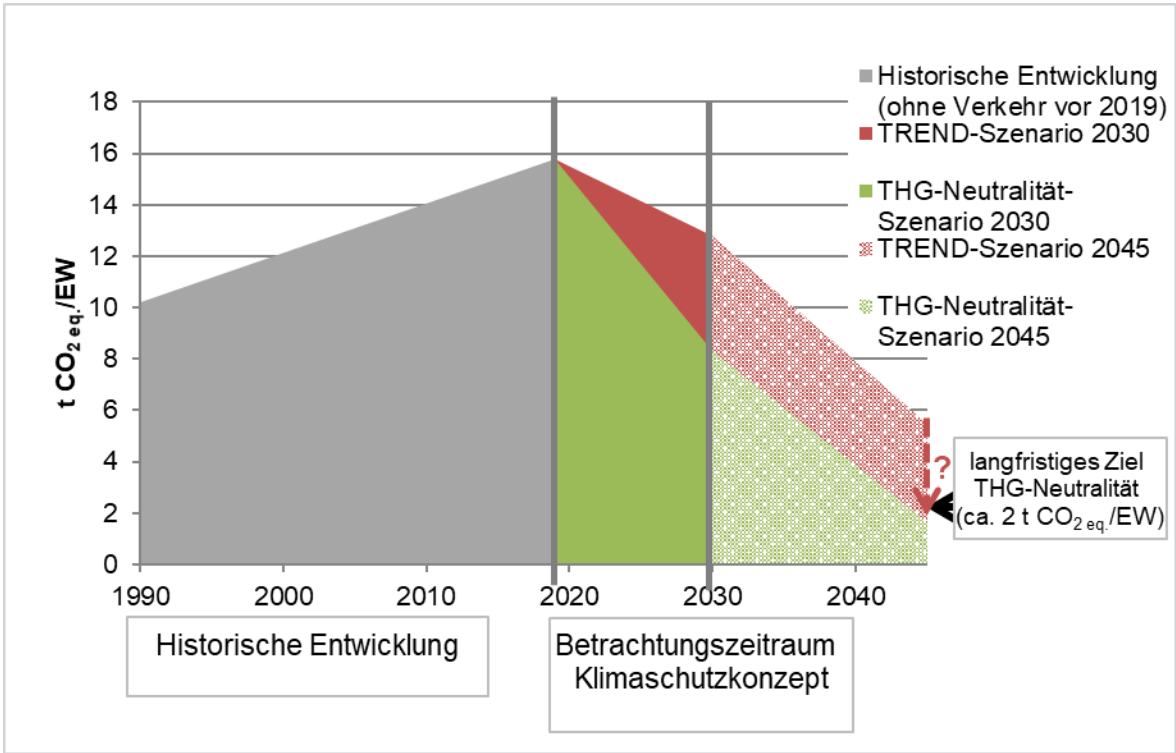


Abbildung 39 Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität

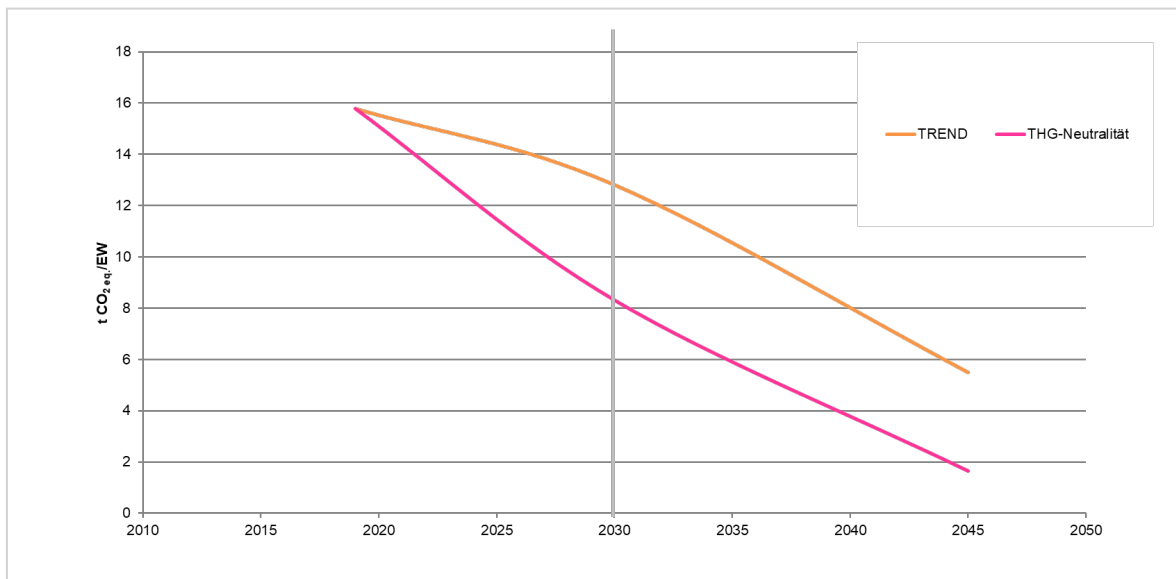


Abbildung 40 Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität

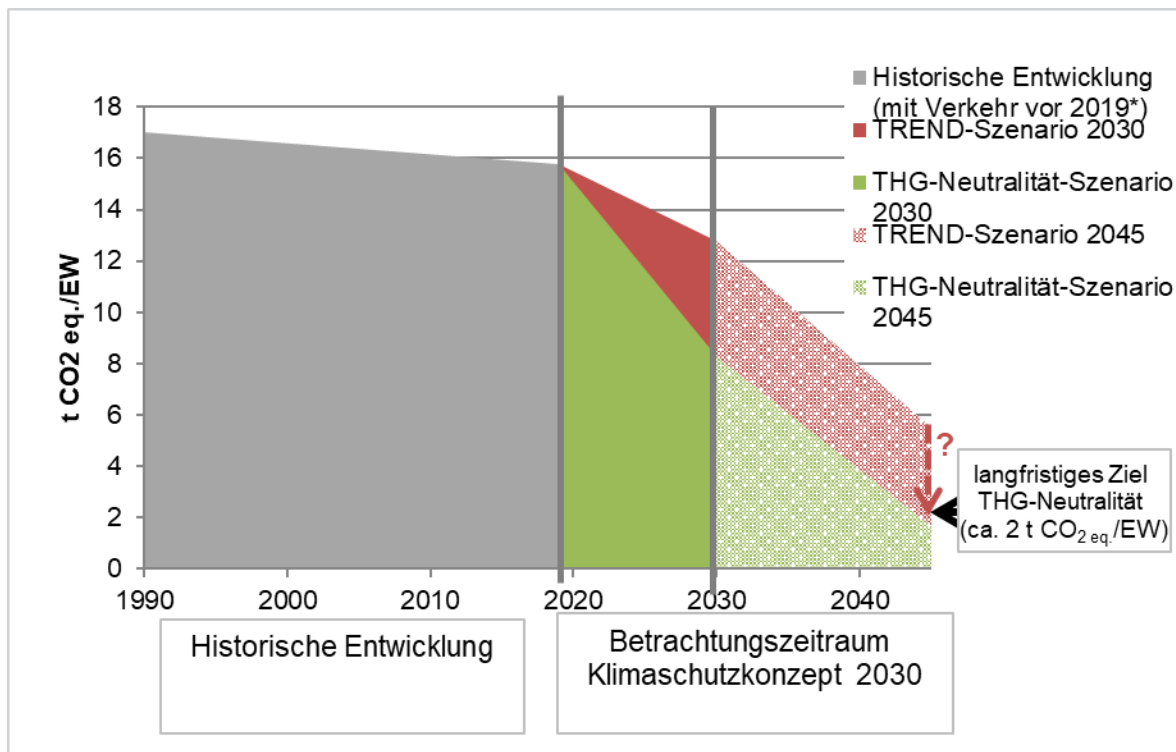


Abbildung 41 Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg auf dem Weg zur THG-Neutralität

In dieser Darstellung wurde berücksichtigt, dass die Werte für den Sektor Mobilität erst seit 2010 vorgelegen haben. Zur Erlangung einer plausiblen Darstellung wurden die Werte im Sektor Mobilität von 2010 auf 1990 rückgerechnet. Die Zahlen zeigen, dass das TREND-Szenario die Zwischenziele der Bundesregierung für 2030 weit verfehlt und dass nicht erkennbar ist, wie eine THG-Neutralität im Jahr 2045 mit einem „weiter so wie bisher“ erreicht werden kann.

Das Szenario THG-Neutralität erreicht eine Reduktion auf 1,6 Tonnen CO₂ eq. / EW und Jahr im Jahr 2045, damit wird das Ziel von 2,0 Tonnen CO₂ eq. / EW und Jahr erreicht. Eine THG-Neutralität ist damit erreicht.

5.2 Strategie

Zur Erreichung der THG-Neutralität wird folgende Strategie verfolgt, die stichwortartig so charakterisiert werden kann:

- Strategie Verkehrssektor
 - Drastische Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken, alternative Antriebe und alternative Verkehrsmittel.

- Strategie Wärme:
 - weitergehende Aktivitäten zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands
 - massive Reduktion fossiler Energieträger:
 - Transformation der Wärmeversorgung im Gebäudesektor / massiver Zubau von Wärmepumpen (Sektorenkopplung)
 - deutliche Reduktion (fossiler) Verbrennungsprozesse
 - Ausbau von Nahwärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien
- Strategie Strom:
 - bilanzielle Deckung des Strombedarfs durch lokale Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien
 - massiver Ausbau von Photovoltaik, da aufgrund der aktuellen bauplanungsrechtlichen Restriktionen das Ausbaupotenzial für Windenergie begrenzt ist

5.3 Annahmen zu den Transformationspfaden

Die wesentlichen Annahmen für das THG-Neutralitäts-Szenario werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt.

5.3.1 Mobilität

Charakterisierung des Verkehrsbereichs:

Die notwendigen Maßnahmen im Verkehrsbereich sind massiv und nicht vergleichbar mit bisherigen Maßnahmen. Es wird unterstellt, dass die Kommunen im Kreisgebiet ebenfalls ihr Engagement zur Erreichung der THG-Neutralität einbringen.

Durch die territoriale Betrachtung und den damit verbundenen hohen Einfluss von Autobahnen als überregionaler Anteil im Sektor Mobilität und der Logistikzentren als regionaler Anteil, müssen diese Betrachtungsebenen ebenfalls mit einbezogen werden. Eine Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs kann eine Reduktion der THG-Emissionen ermöglichen. Eine Reduktion der Verkehrsleistung wurde nicht unterstellt.

Aufgrund des Territorialprinzips wirken sich bei der Bilanzierung auch starke Anstrengungen zur Erreichung der THG-Neutralität des Landkreises nur zum Teil auf die Ergebnisse der THG-Bilanz aus.

Bei unverzüglichen und massiven Anstrengungen des Landkreises Hersfeld-Rotenburg lassen sich von 2019 bis 2030 überschlägig 47% der Treibhausgasemissionen und 44% der Endenergie einsparen. Im Jahr 2045 werden rund 52 % der Endenergie eingespart,

jedoch rund 87 % der THG-Emissionen. Durch drastische Reduzierung der fossilen Brennstoffe entsteht ein zusätzlicher Strombedarf von 600 GWh/a im Jahr 2030 und 621 GWh/a jeweils gegenüber 2019. Z.B. im Bereich Mobilität wird im Vergleich zum TREND-Szenario deutlich mehr Strom verbraucht, weil deutlich mehr auf Elektro (inkl. Wasserstoff) umgestellt wird. Es wird aber trotzdem weniger Endenergie verbraucht (als im TREND-Szenario), weil die Verkehrsleistung insgesamt stärker reduziert wird und höhere Effizienzgewinne unterstellt werden.

5.3.2 Wärme und Strom

Für den Bereich Wärme und Strom wurden für das THG-Neutralitäts-Szenario folgende Annahmen getroffen:

Annahmen zum Energieträgermix - Wärme
Heizöl: <ul style="list-style-type: none">• s.o: tlw. Ersatz durch Biomasse, Wärmepumpen sowie Solarthermie und KWK
Erdgas: <ul style="list-style-type: none">• Reduktion durch energetische Sanierung (s.o);• Ersatz der verbleibenden Mengen durch Wärmepumpen (Gebäudebereich) und in geringerem Umfang durch Solarthermie

5.4 Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes

5.4.1 Energieverbrauch für Mobilitätszwecke und dessen Deckung

Im nachfolgenden Kapitel werden die Entwicklungen im Verkehrsbereich dargestellt, die sich ergeben, wenn die oben beschriebene Strategie und die entsprechenden Maßnahmen umgesetzt werden.

Durch Verkehrsvermeidung und -verlagerung und durch Effizienzgewinne sinkt der Energieverbrauch gegenüber dem Status-Quo in den Szenarien für das Jahr 2045 um 43 % im TREND-Szenario und 57 % im THG-Neutralitätsszenario.

In den nachfolgenden Abbildung 42 und Abbildung 43 werden die Endenergieverbräuche der Mobilität dargestellt, dabei wird in der Elektromobilität nicht zwischen den unterschiedlichen Typen der E-Mobilität unterschieden. In 2045 wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Kraftstoffe synthetisch hergestellt wird. Für den verbrauchten Strom wird in 2045 davon ausgegangen, dass der bundesweite Strommix größtenteils aus Erneuerbaren Energien bereitgestellt sein wird. Es wird unterstellt, dass der Landkreis Hersfeld-Rotenburg sich dafür einsetzt, dass die Bundesautobahnen mit Oberleitungen erschlossen und diese auch genutzt werden.

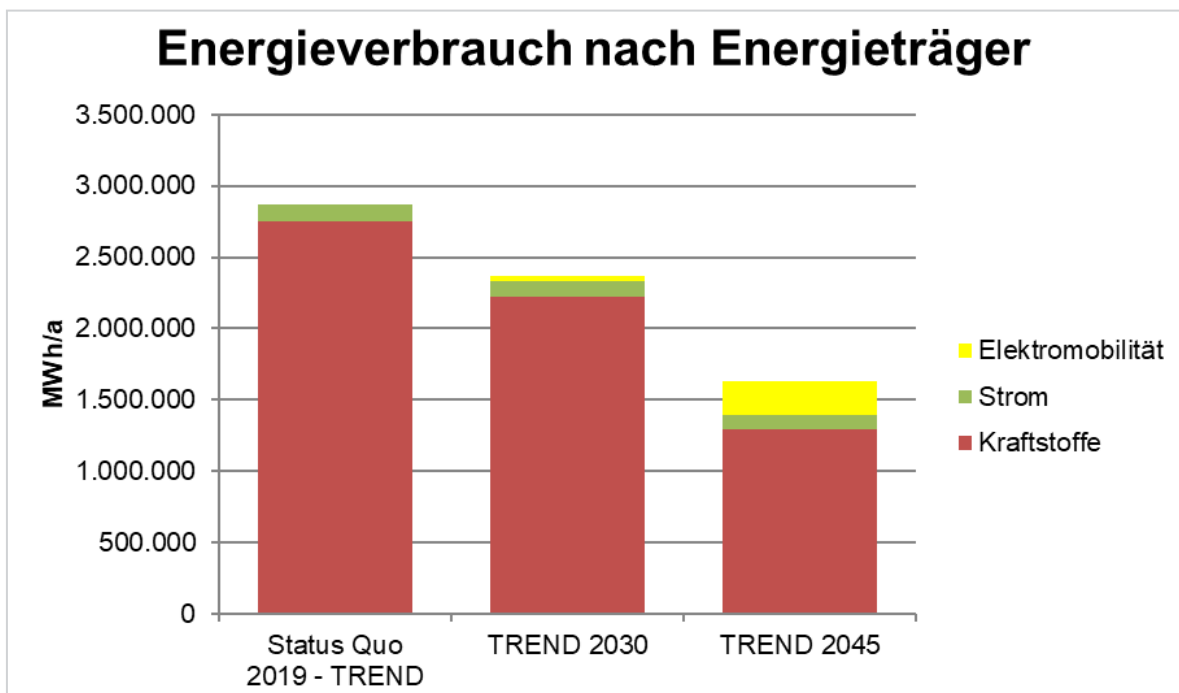


Abbildung 42 Energieverbrauch und Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und TREND-Szenario 2030 und 2045
(Hinweis: „Strom“ ist Strom für den Schienenverkehr (nach EcoRegion))

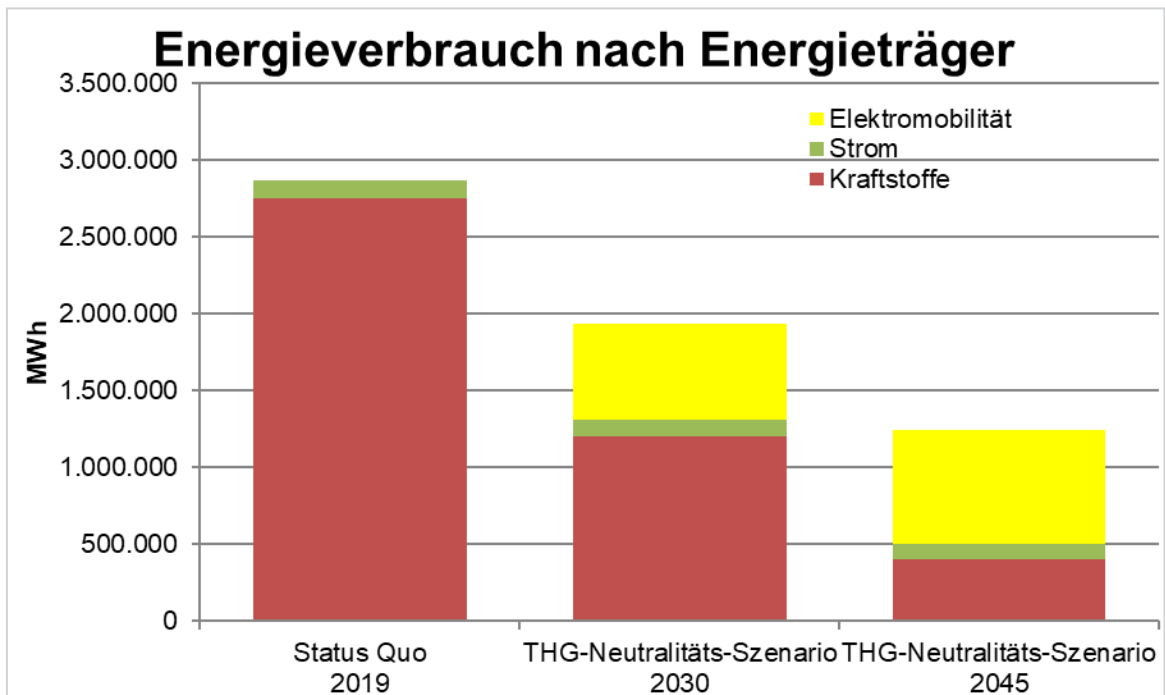


Abbildung 43 Energieverbrauch und Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und THG-Neutralität -Szenario 2030 und 2045
(Hinweis: „Strom“ ist Strom für den Schienenverkehr (nach EcoRegion))

Der Kraftstoffverbrauch sinkt stärker, da ein Teil des Verkehrs durch Elektromobilität gedeckt wird.

Aktuell wird nahezu der gesamte Energieverbrauch für Mobilität über Kraftstoffe gedeckt. Diese basieren zu einem Großteil auf fossilen Rohstoffen. Der Stromverbrauch durch den Schienenverkehr stellt nur einen kleinen Teil des Energieverbrauchs dar.

Der Stromverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario nimmt gegenüber dem TREND-Szenario noch einmal deutlich ab, da insgesamt weniger Verkehr durch Kraftfahrzeuge bewältigt wird.

Der Anteil des Verkehrs (bezogen auf den Endenergieverbrauch), der gemäß den Annahmen durch Elektromobilität gedeckt wird, beträgt für das Jahr 2045 im TREND-Szenario rund 15 %, im THG-Neutralitäts-Szenario ca. 60 %.

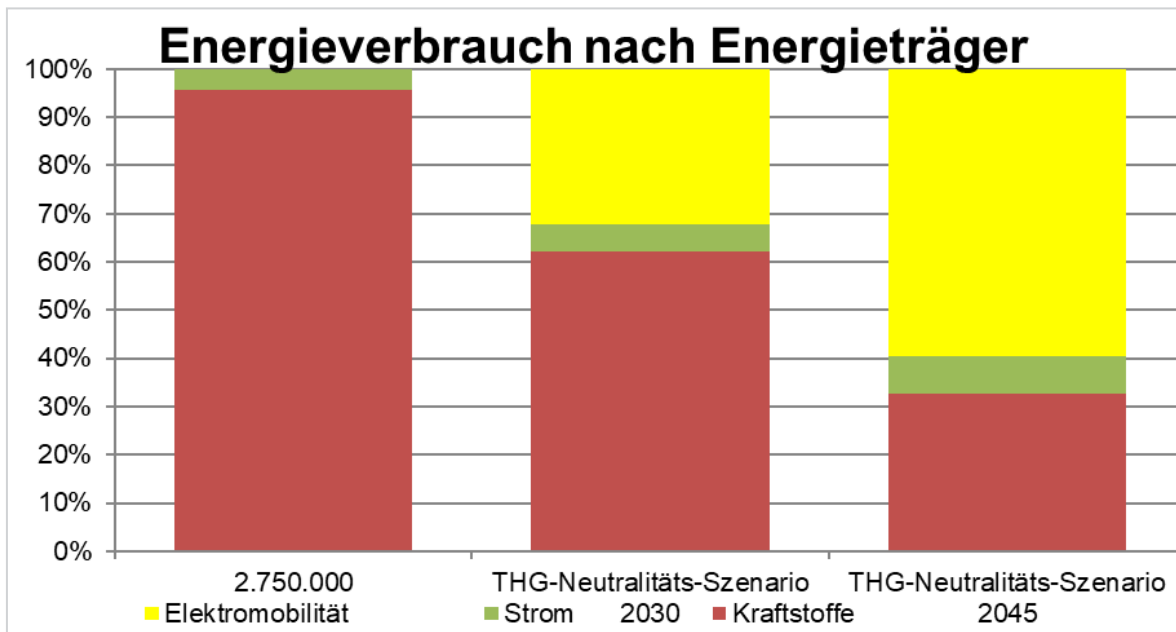


Abbildung 44 Energieverbrauch anteilig nach Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und das THG-Neutralitäts-Szenario 2030 und 2045

5.4.2 Wärmeverbrauchs- und Energieträgermix zu dessen Deckung

Im nachfolgenden Kapitel wird die Entwicklung im Wärmesektor gemäß den Annahmen (siehe vorheriges Kapitel) aufgezeigt.

- Im Gebäudesektor (hier Heizung und Warmwasser) wird unterstellt, dass eine Umstellung auf erneuerbare Energien, größtenteils Wärmepumpen, teilweise auch Solarthermie erfolgt. Hierzu gehört die Nutzung von fester Biomasse, vorrangig Holz(pellets), da dies insbesondere bei Heizölfeuerungen einfach umsetzbar ist. Es wird weiterhin unterstellt, dass die fossilen Energieträger (vorrangig Heizöl, Erdgas) im Gebäudebereich im THG-Neutralitäts-Szenario für das Jahr 2045 nicht mehr genutzt werden.
- Bei der Prozesswärme im Niedertemperaturbereich (<100°C) wird ebenfalls überwiegend auf erneuerbare Energien zurückgegriffen (PV, Solarthermie, Wärmepumpe).

Im Bereich der Mittel- und Hochtemperatur (>100°C) können Wärmepumpen und Solarthermie allenfalls unterstützend wirken. Teilweise wird ein Ersatz fossiler Brennstoffe durch Strom (Heizelemente) erfolgen können. Allerdings wird davon ausgegangen, dass im Bereich der Mittel- und Hochtemperatur (>100°C) nach wie vor Verbrennungsprozesse (feste Biomasse / Erdgas) erforderlich sein werden. So wird ein Teil der Prozesswärme auch im THG-Neutralitäts-Szenario immer noch durch Erdgas gedeckt.

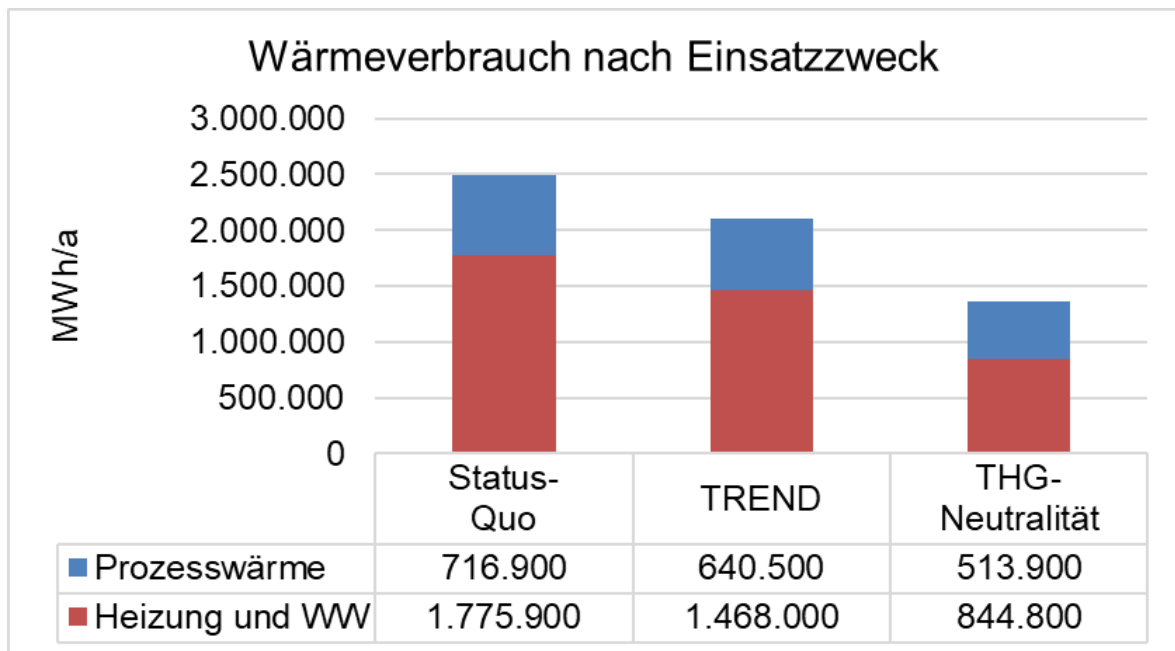


Abbildung 45 Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Einsatzzwecken (Heizung/WW, sonst. Wärme), Status-Quo und den Szenarien für das Jahr 2045

Der Wärmeverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario im Jahr 2045 sinkt gegenüber dem Status-Quo um 37 %, dabei wird der größte Teil der Einsparungen im Bereich Heizung und Warmwasser erreicht (52 %). Der Energieeinsatz für Prozesswärme sinkt lediglich um 28 %.

Die nachfolgende Grafik stellt den Wärmeverbrauch, aufgeteilt nach Sektoren, dar. Es ist zu erkennen, dass die Haushalte im THG-Neutralitäts-Szenario in 2045 gegenüber dem Status-Quo die größten Einsparungen aufweisen (45 %), Industrie und GHD sparen jeweils 28 % ein.

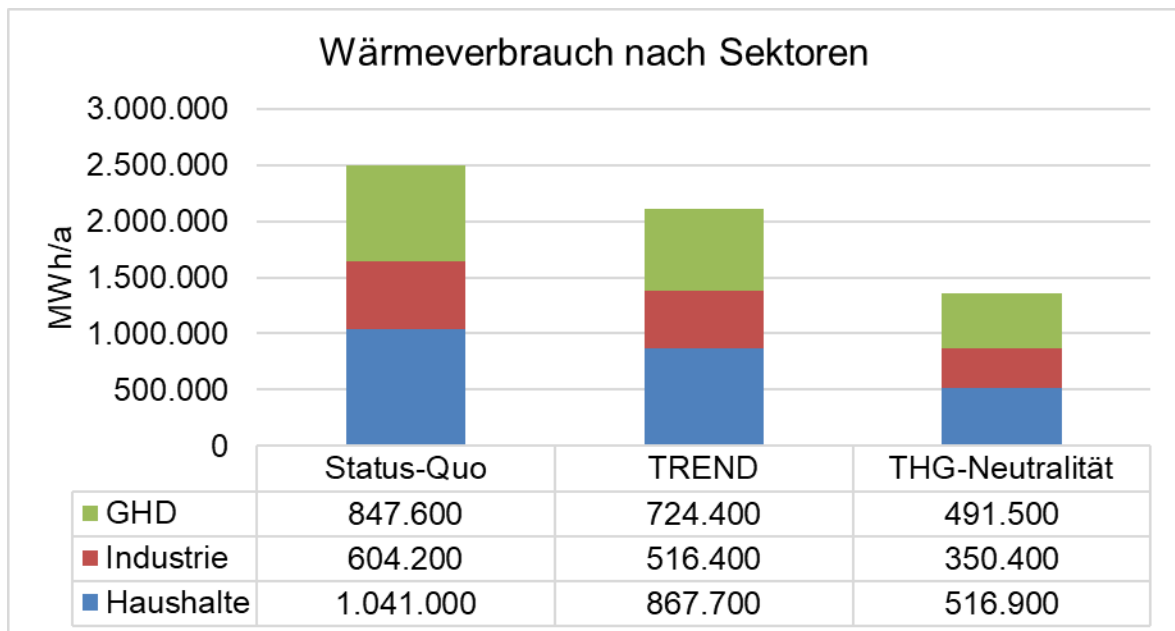


Abbildung 46 Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren (Haushalte, Industrie, GHD); Status Quo und 2045

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK aufgrund der Strategien anders aus (vgl. Abbildung 47). Im THG-Neutralitäts-Szenario im Jahr 2045 erfolgt, bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im THG-Neutralitäts-Szenario, ein massiver Ausbau der Umweltwärme/ oberflächennahen Geothermie (Nutzung über strombetriebene Wärmepumpen) und eine geringe Steigerung der festen Biomasse, Solarthermie und KWK. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute ca. 9 % auf 81 % im Jahr 2045, davon rund 80 % durch erneuerbare Energien.

Im THG-Neutralitäts-Szenario wird davon ausgegangen, dass Umweltwärme/ oberflächennahe Geothermie über Wärmepumpen die Hauptlast bei der Wärmeversorgung der Gebäude übernehmen, um so die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung entscheidend zu beschleunigen (s.u.). Bei der Definition der Potenziale für (oberflächennahe) Geothermie und Umweltwärme wurde davon ausgegangen, dass nur bei sanierten Gebäuden und Ersatzneubauten Wärmepumpen eingesetzt werden. Im THG-Neutralitäts-Szenario wird dies nicht unterstellt, stattdessen wird sich an der Studie „Klimaneutrales Deutschland“ [Prognos, et al 2020] orientiert. Diese sagt aus, dass für die THG-Neutralität rund 40 % der Gebäudewärme von Wärmepumpen gedeckt werden müssten.

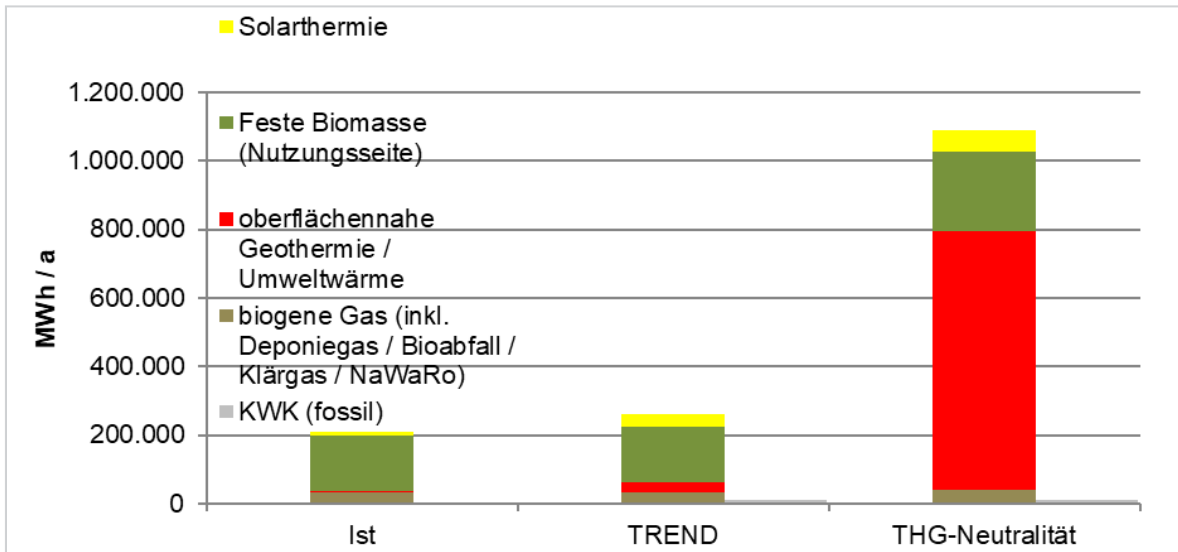


Abbildung 47 Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung in 2045 aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Um eine 100-%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs THG-neutral zu erreichen, müssten für die Mittel- und Hochtemperatur-Prozesswärme „grüne Gase“ (sprich THG-neutral erzeugter Wasserstoff, Methan, o.ä.) genutzt werden. Für das THG-Neutralitäts-Szenario wird davon ausgegangen, dass für Prozesswärme >100°C noch ein gewisser Anteil Erdgas genutzt wird. Die Umstellung der Prozesswärme von fossilen Energieträgern hin zu THG-freien/-armen Energieträgern (grüne Gase, EE-Strom, Biomasse) erscheint ohne eine Umsetzung auf nationaler Ebene für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg alleine bis 2045 nicht machbar.

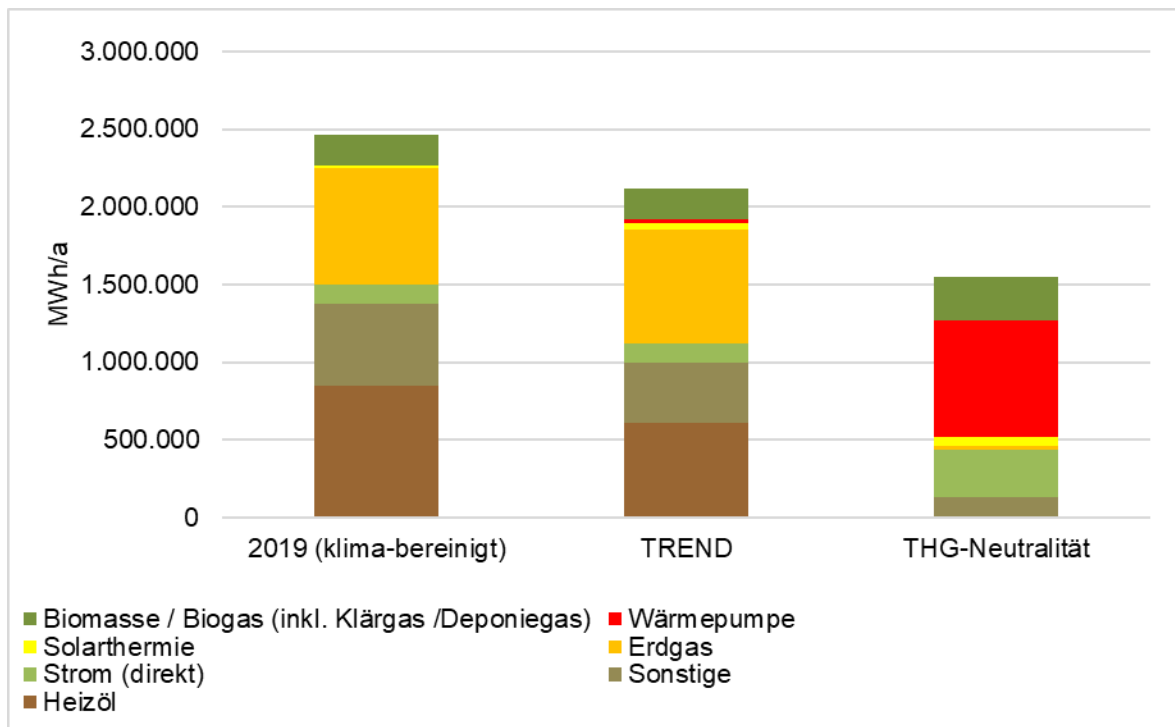


Abbildung 48 Energieverbrauch und Energieträger für Wärmeezwecke, Status-Quo und 2045

Der Wärmeverbrauch im Landkreis Hersfeld-Rotenburg sinkt gegenüber dem Status-Quo für das Jahr 2045 im THG-Neutralitäts-Szenario mit 37% deutlich stärker als im TREND-Szenario (14 %).

Noch stärker weicht das THG-Neutralitäts-Szenario beim Energieträgermix für die Wärmeerzeugung von dem TREND-Szenario ab. Bis 2045 wird der Heizölverbrauch auf Null und der Erdgaseinsatz um über 70% reduziert. Im THG-Neutralitäts-Szenario wird nur noch 9 % der Wärme durch Erdgas gedeckt.

Die Hauptlast werden Wärmepumpen tragen, deren Erzeugungsmenge sich nahezu ver Hundertfachen wird. Der Anteil an der Wärmebereitstellung steigt so von rund 0,2 % im Status-Quo auf rund 48 % und stellt somit im THG-Neutralitäts-Szenario anteilig die meiste Wärmemenge.

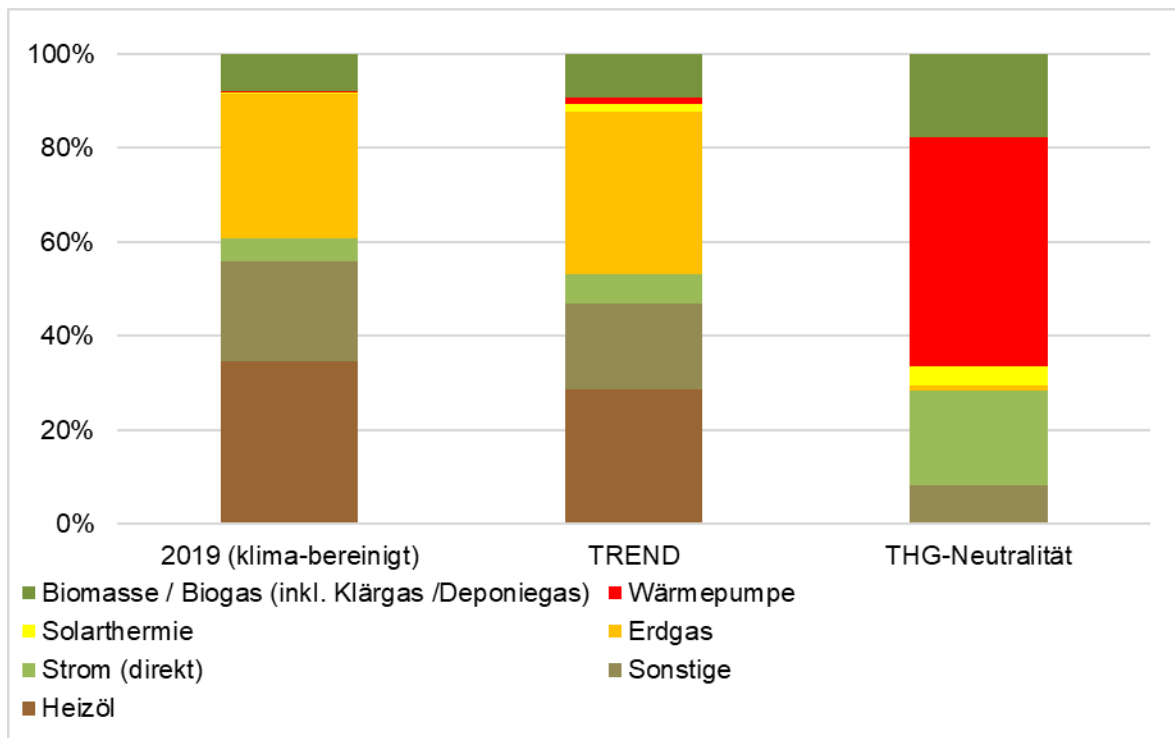


Abbildung 49 Anteil der Energieträger für Wärmezwecke, Status-Quo und 2045

Die direkte Nutzung von Strom für Wärmezwecke (gegenüber der „indirekten“ Nutzung bei Wärmepumpen) steigt im THG-Neutralitäts-Szenario. Durch den wachsenden Anteil an erneuerbaren Energien im Strommix trägt dies ebenfalls zu einer Dekarbonisierung bei. Insbesondere im Bereich der Hochtemperatur-Prozesswärme wird dadurch anteilig der Wegfall der fossilen Energieträger kompensiert.

Der Stromverbrauch im Bereich der Wärmebereitstellung (durch Wärmepumpen, aber auch durch direkte Nutzung) steigt insbesondere im THG-Neutralitäts-Szenario erheblich.

5.4.3 Stromverbrauch

In den vorherigen Kapiteln wurde die Sektorenkopplung im Bereich Wärme und Verkehr bereits beschrieben. Dadurch steigt der Stromverbrauch in den Szenarien für das Jahr 2045 teilweise stark an. Die Einsparungen durch Effizienzgewinne im Bereich der originären Stromanwendungen (Beleuchtung, IKT, mechanische Anwendungen, etc.) und der aktuellen Stromanwendungen für Wärme (z.B. Durchlauferhitzer, E-Boiler, etc.) können diesen Zuwachs nicht auffangen.

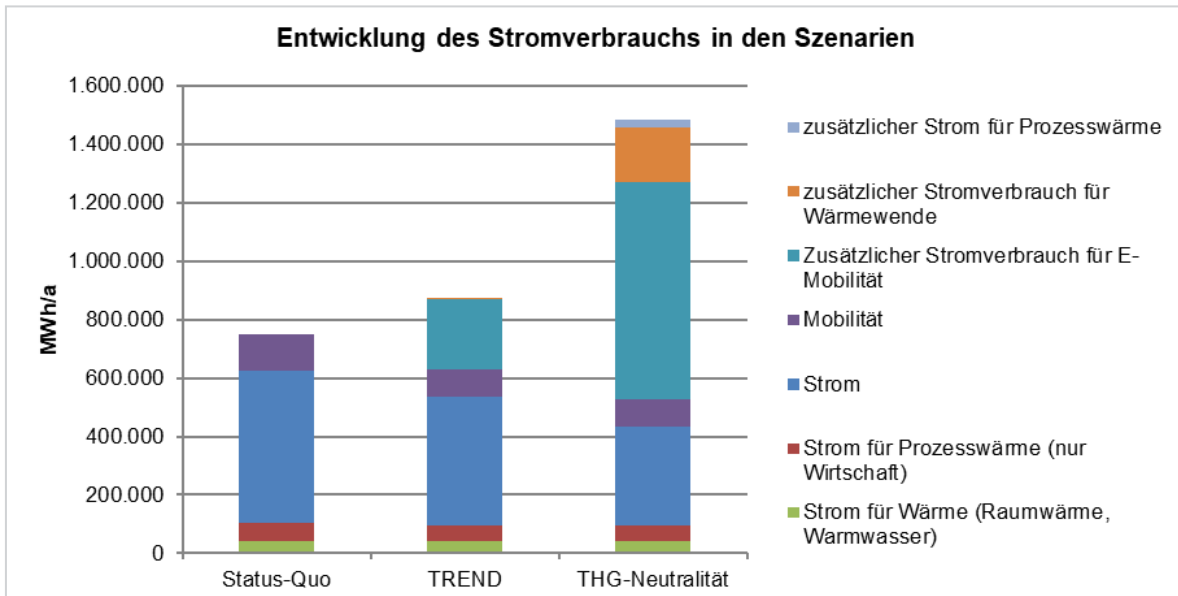


Abbildung 50 Entwicklung des Stromverbrauchs nach Anwendungszweck, Status Quo und 2045

Durch die zusätzlichen Stromverbräuche verdoppelt sich der Stromverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario. Den größten Anteil macht der zusätzliche Stromverbrauch durch die Dekarbonisierung des Verkehrssektors aus. Der Anteil der Wärmewende spielt jedoch auch eine Rolle.

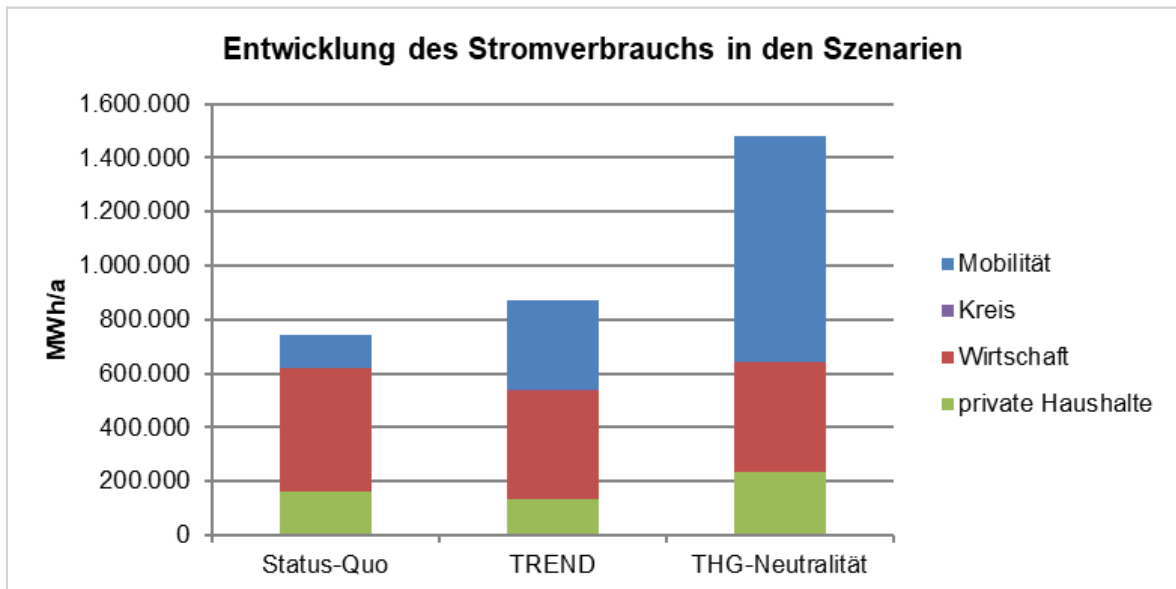


Abbildung 51 Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren, Status Quo und 2045

In der vorangegangenen Grafik werden die Stromverbräuche den Sektoren zugeordnet. Dabei fällt der zusätzliche Stromverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario für den Mobilitätsbereich stark auf. Hier findet fast eine Versiebenfachung des Stromverbrauchs statt (der Wasserstoffverbrauch wird gemäß einschlägiger Literatur dem Stromverbrauch zugeordnet). Der Stromverbrauch der privaten Haushalte steigt um ca. 43 %, dies ist durch den massiven Ausbau der Wärmepumpen zu erklären. Die Wirtschaft reduziert ihren Stromverbrauch um 11 %. Der Kreis Hersfeld-Rotenburg (hier ohne die Beteiligungen) reduziert den Stromverbrauch um 31 %.

5.4.4 Energieverbrauch Gesamt

In der folgenden Abbildung 52 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2019.

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im THG-Neutralitäts-Szenario bis zum Jahr 2045 um ca. 49 % gegenüber dem Basisjahr 2019 reduziert werden kann. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet der Landkreis Hersfeld-Rotenburg (inkl. Beteiligungen) (relativ auf den Ausgangswert bezogen) den zweitgrößten Anteil (51 %). Der Verkehrssektor reduziert seinen Energieverbrauch um 57 %. Danach folgen die Haushalte mit einer Reduzierung um 47 %. Die geringste Reduktion hat die Wirtschaft mit rund 38 %.

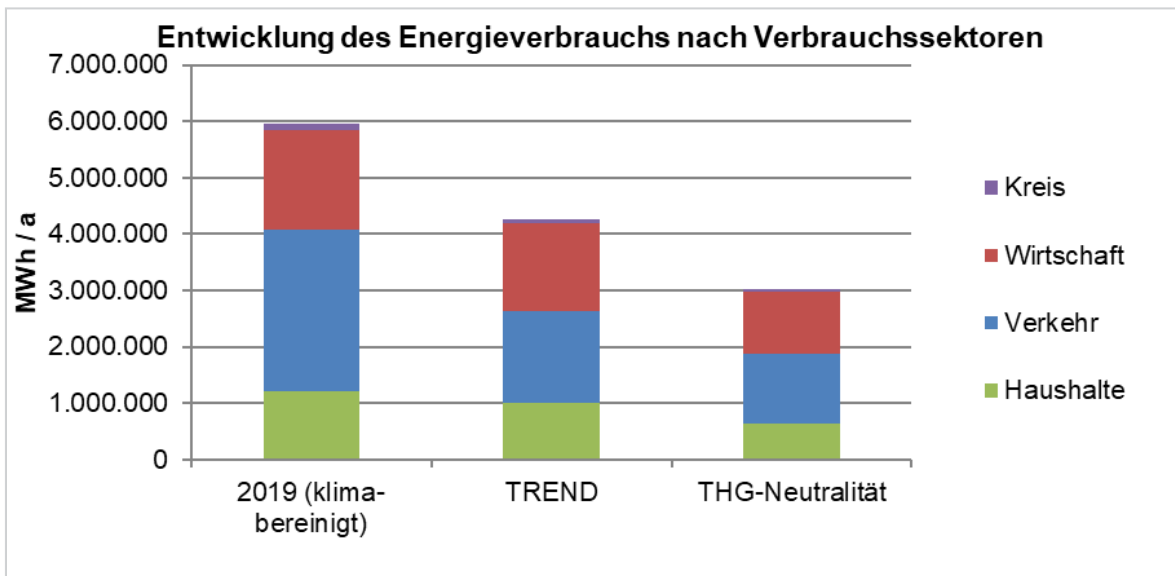


Abbildung 52 Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Verbrauchssektoren im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Im THG-Neutralitäts-Szenario wird der Stromverbrauch für klassische Stromanwendungen bis zum Jahr 2045 gegenüber dem Bezugsjahr um 61 % reduziert. Der Wärmeverbrauch wird um 37 % reduziert und der Energieverbrauch für Mobilitätszwecke um 57 %. Dabei führen die Elektromobilität und die Zunahme von Wärmepumpen zu einem zusätzlichen Stromverbrauch, so dass sich der Stromverbrauch per Saldo im THG-Neutralitäts-Szenario sogar erhöht.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 53 dargestellt. Im THG-Neutralitäts-Szenario für das Jahr 2045 gewinnen die Erneuerbaren Energien an Bedeutung. Der Heizölverbrauch geht gegen 0, der Erdgasverbrauch reduziert sich auf rund 15 %. Der Stromverbrauch steigt durch die Sektorenkopplung an, ebenso wie der Anteil der erneuerbaren Wärme.

Durch den zusätzlichen Bedarf zur Sektorenkopplung steigt der Stromverbrauch deutlich, anders als in der Potenzialanalyse dargestellt. Denn in der Potenzialanalyse wurden nur die Einsparpotenziale berücksichtigt. Würde man nur die Einspar-Effekte betrachten, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 61 % (auf ca. 244 GWh) möglich. Da zur Erreichung der THG-Neutralität der Ersatz von (fossilen) Treib- und Brennstoffen angestrebt wird, entsteht ein Zusatzverbrauch für Wärme und für Mobilität, der über Strom gedeckt werden soll. Durch den Zusatzverbrauch steigt der Stromverbrauch um ca. 98 %.

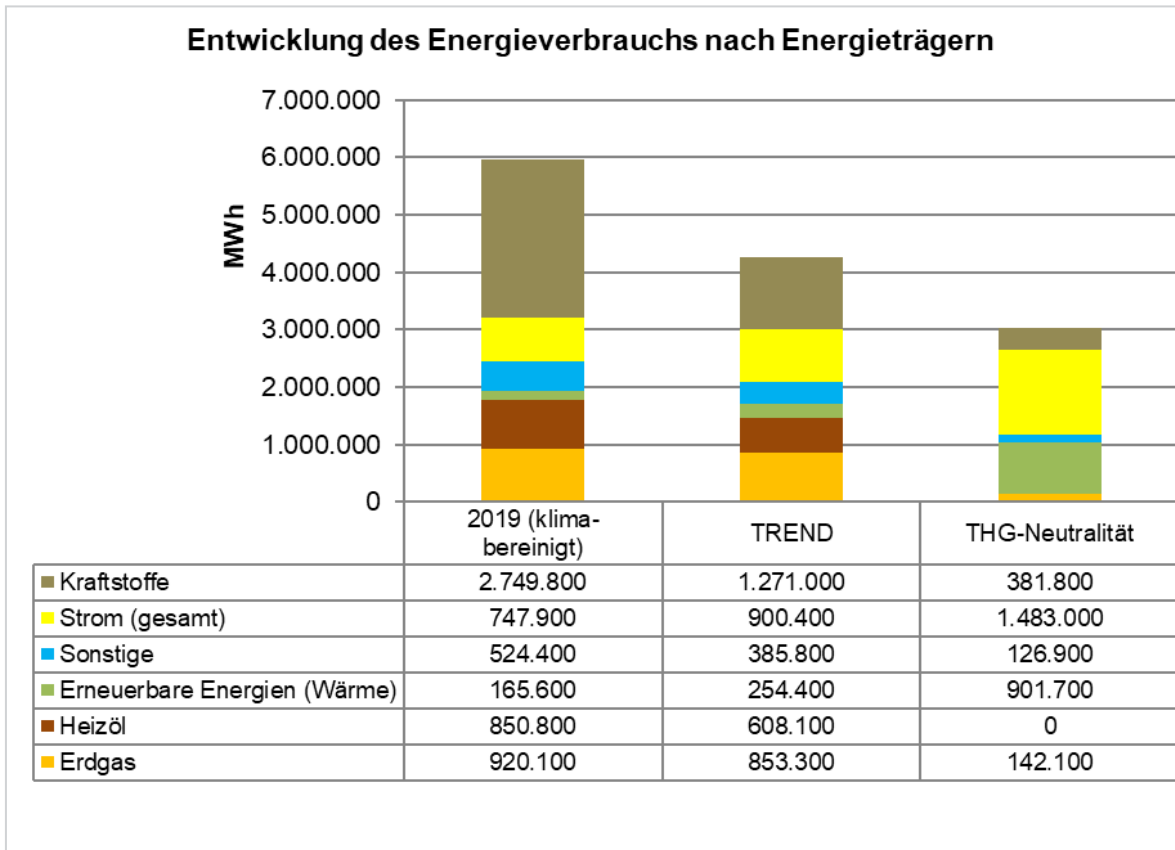


Abbildung 53 Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Energieträger im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

5.5 Entwicklung der klimaschonenden Stromerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien ist in Abbildung 54 und Abbildung 47 dargestellt.

Im THG-Neutralitäts-Szenario erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, wie z.B. Photovoltaik und Windkraft und eine Steigerung der Kraft-Wärme-Kopplung¹¹. Für das Jahr 2045 im THG-Neutralitäts-Szenario kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag (ohne Sektorenkopplung) von knapp 309 % (durch Erneuerbare Energien) erreicht werden, was in etwa einer Verdreifachung im Vergleich zu heute entspricht. Mit KWK wird ein bilanzieller Deckungsgrad von über 312 % erreicht. Berücksichtigt man die Sektorenkopplung wird ein bilanzieller Deckungsgrad durch die Erneuerbaren Energien von 110 % (ohne Berücksichtigung Wasserstoffverbrauch, unter der Annahme, dass dieser nicht lokal erzeugt wird) und bei Berücksichtigung des Wasserstoffverbrauchs wird ein bilanzieller Deckungsgrad von 90 % durch Erneuerbare Energien, mit KWK rund 91 % erreicht.

Der bilanzielle Deckungsgrad beschreibt hier, wieviel des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt werden könnte. Wird der Stromverbrauch inkl. Sektorenkopplung betrachtet, sinkt der bilanzielle Deckungsgrad, da der Stromverbrauch bei gleichbleibender Strommenge aus erneuerbaren Energien steigt.

Ein Rechenbeispiel:

	Ohne Sektoren Kopplung	Mit Sektorenkopplung
Stromverbrauch [MWh/a]	431.000	1.483.000
EE-Strom [MWh/a]	1.333.000	1.333.000
Bilanzielle Deckung	309 %	90%

¹¹ Aktuell werden die meisten KWK-Anlagen mit fossilem Erdgas betrieben. Für die Zukunft wird unterstellt, dass die Effizienztechnologie Treibstoff-offen ist. Es können sowohl biogene Gase, oder synthetische Gase (Power-to-Gas) eingesetzt werden. Die Nutzung von Brennstoffzellen wird hier inkludiert.

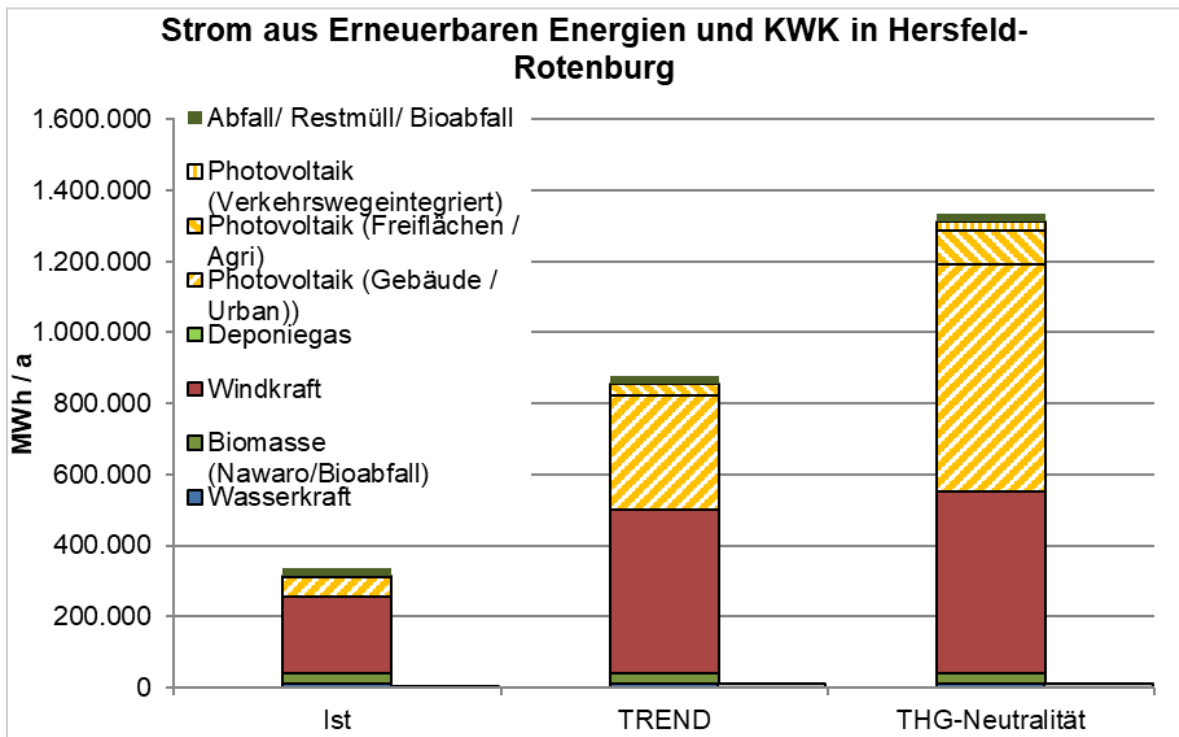


Abbildung 54 Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in 2045

Im THG-Neutralitäts-Szenario wird für das Jahr 2045 von einem weiteren Zuwachs der Photovoltaik ausgegangen, sowohl was die gebäudeintegrierten Anlagen, als auch die Freiflächen angeht.

6 Klimafolgenanpassung im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg liegt im Bereich des gemäßigten Klimas mit einer durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur im Zeitraum 1971 bis 2000 von 8,1°C. Die im mittleren Jahresverlauf geringste monatliche Durchschnittstemperatur liegt bei -0,2°C im Januar, die höchste bei 16,9°C im Juli. Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme beträgt im Landkreis Hersfeld-Rotenburg 708,1 mm in diesem Zeitraum. Die geringsten Niederschläge treten mit einer monatlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 42,8 mm im Februar auf, die höchsten Werte mit durchschnittlich 72,3 mm im Juni. Für mehrere Klimastationen liegen langjährige Beobachtungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vor, die im HYRAS-Datensatz des DWD auf ein Raster mit 5 km Auflösung interpoliert werden. Der Landkreis hat circa 1000 Quadratkilometer Fläche.

6.1 Daten & Trends: Jahresmitteltemperatur, Heiße Tage und Eistage

6.1.1 Temperatur und Hitze

Die Temperatur im Kreis Hersfeld-Rotenburg ist über einen längeren Zeitraum gestiegen. Dies kann man sehr gut durch die im Land Hessen gemessenen Jahresdurchschnittstemperaturen erkennen. Vor allem in den letzten 25 Jahren sind die Temperaturen mit wenigen Ausnahmen über der langjährigen Durchschnittstemperatur geblieben. Die Durchschnittstemperatur im Jahr 2020 (10,4°C) liegt z.B. fast 3°C über der von 1881 (7,5°C). Der lineare Trend in dieser Zeit ist eine Steigung von 1,6 Kelvin.

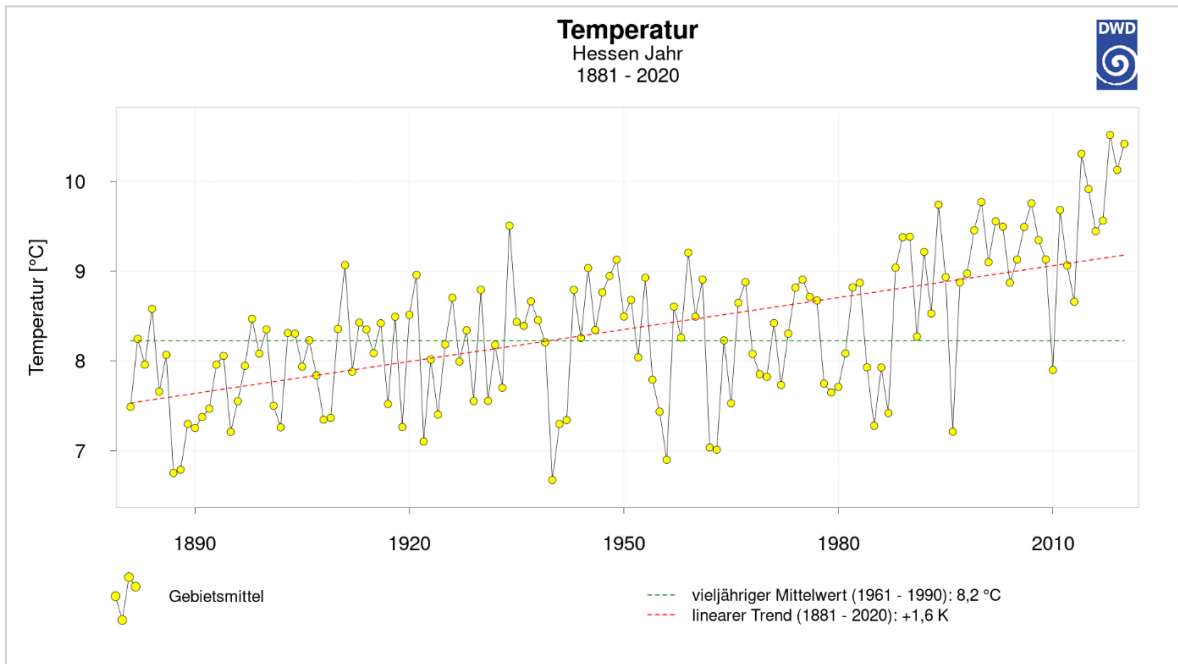


Abbildung 55 Temperatur Absolut Hessen 1880-2020
(Quelle: DWD 2020)

Auch wenn der Trend der absoluten Temperaturen gut sichtbar ist, wird dieser noch klarer, wenn man über den gleichen Zeitraum die Temperaturanomalie (in K) betrachtet. Am Ende des 19. Jahrhunderts kam es überwiegend zu einer negativen Anomalie. Im Laufe des zwanzigsten Jahrhunderts lässt sich eine Zunahme von positiven Anomalien erkennen. Ab Anfang des 21. Jahrhunderts sind fast nur noch positiven Anomalien zu sehen, mit nur einem Jahr (2010) unter dem Mittelwert des Referenzzeitraumes (1961-1990). Auch der Unterschied zum Mittelwert ist bei den positiven Werten größer als bei den negativen; die Jahre über der Durchschnittstemperatur waren wärmer als die Jahre, welche unter der Durchschnittstemperatur lagen.

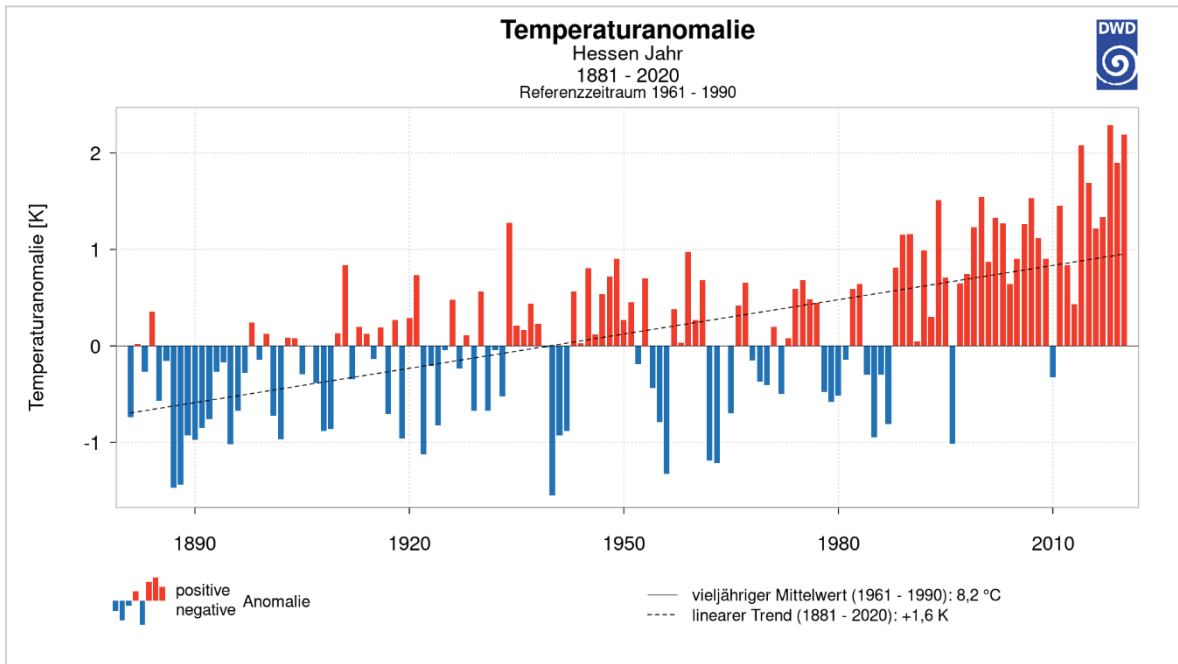


Abbildung 56 Temperaturanomalien Hessen 1881-2020
(Quelle: DWD 2020)

Noch dazu sieht man, dass die Zunahme der Temperatur in Hessen mit der Zeit steigt. Die Berechnung des 30-jährigen Mittwertes alle zehn Jahre zeigt auch, dass sich der Temperaturanstieg seit 1961 beschleunigt hat.

Zwischen 1961 und 1990 lag die Mittelwerttemperatur bei 8,2°C. Diese Mittelwerttemperatur ist seitdem kontinuierlich gestiegen. Von 1990-2020 lag sie schon bei 9,3°C; dies ist eine Steigung von über 1°C innerhalb von 30 Jahren.

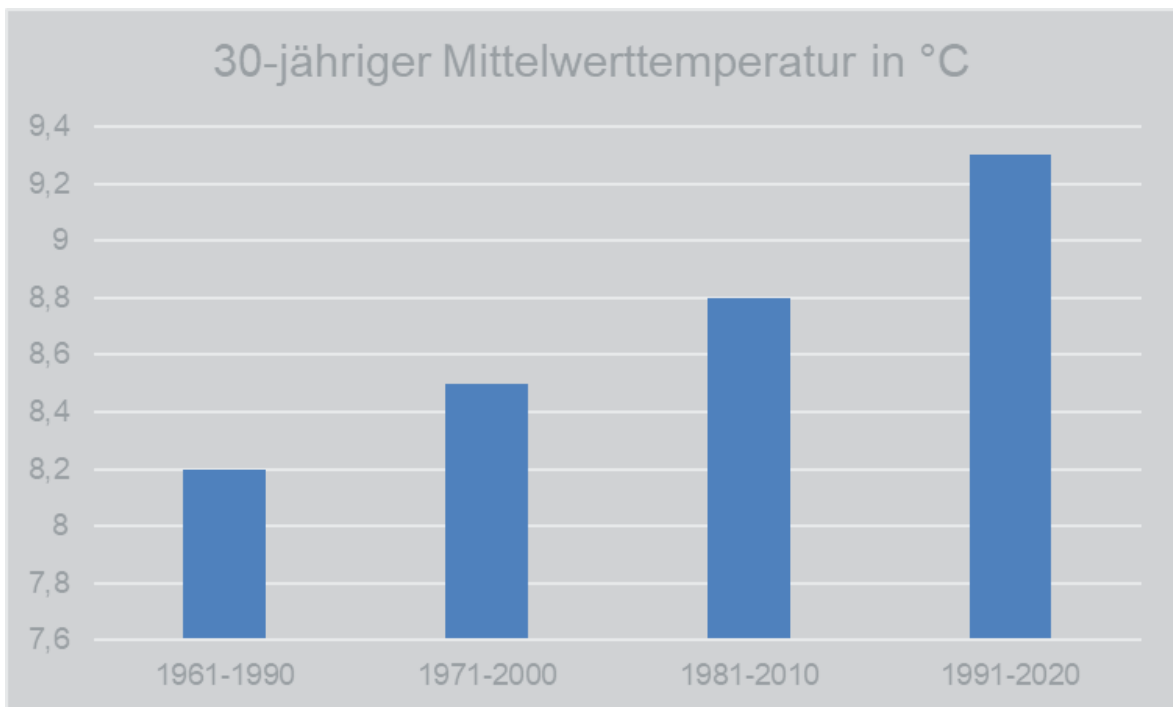


Abbildung 57 Mittelwerttemperatur über eine 30-jährige Zeitspanne 1961-2020 in Hessen
(graphische Darstellung vom Klimaschutzmanagement des Landkreises Hersfeld-Rotenburg nach DWD)

Zudem gibt es, dank der Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Bad Hersfeld, konkrete Wetterdaten über einen längeren Zeitraum auch innerhalb des Landkreises Hersfeld-Rotenburg. Die Stadt Bad Hersfeld wird exemplarisch in diesem Kapitel für den Landkreis genutzt, um die Wettertrends im Landkreis aufzuzeigen. Natürlich können diese Daten zwischen Standorten innerhalb des Landkreises variieren, aber die Daten von Bad Hersfeld dienen hier als Ansatzpunkt. Seit 1931 werden die Temperaturen u.a. in der Kreisstadt gemessen und somit auch die Jahresmitteltemperaturen berechnet. Wie man in dem Diagramm unten sehen kann, ist die Temperatur über diesen Zeitraum über 1,5°C gestiegen (siehe Abbildung 58). Ein Mittelwert von allen im Kreis vorhandenen Wetterstationen (DWD) ist auch vom Climate Service Center Germany (GERICS) kalkuliert worden. Ein Vergleich der 30-Jahres Zeiträume zu Beginn und Ende der Beobachtungen (1951-1980 versus 1986-2015) ergibt eine Zunahme um durchschnittlich etwa 0,8°C für die Jahresmitteltemperatur (GERICS, 2021).

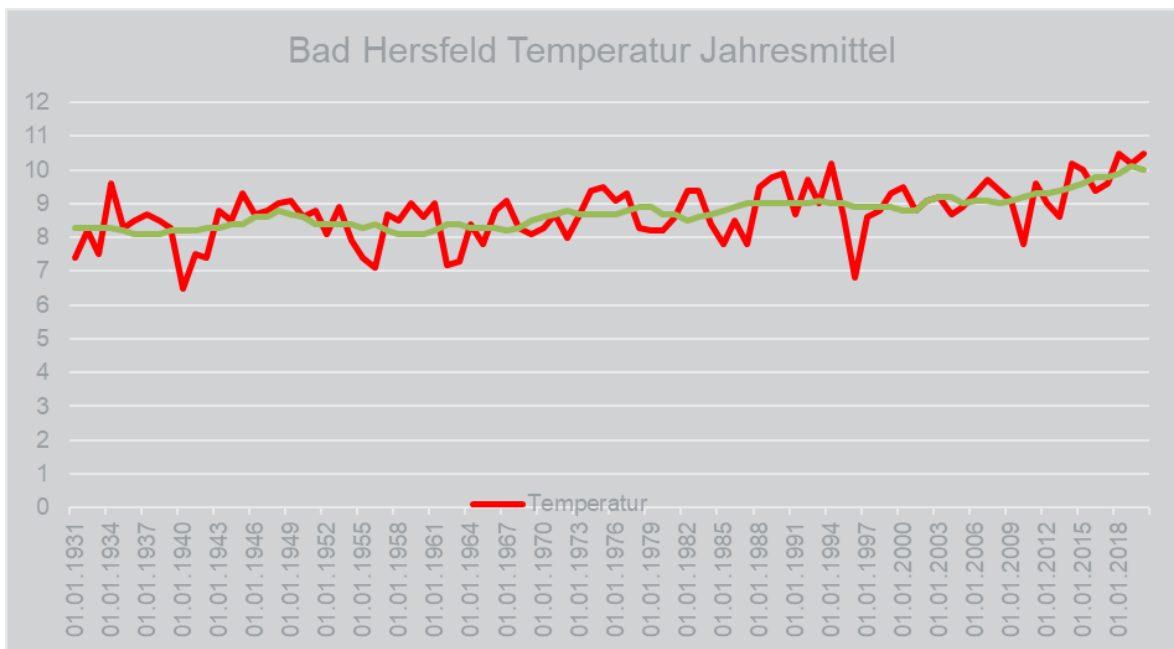


Abbildung 58 Jahresmittel-Temperaturen in Bad Hersfeld zwischen 1931 und 2020
(graphische Darstellung von vom Klimaschutzmanagement des Landkreises
Hersfeld-Rotenburg nach DWD)

Auch die Temperaturanomalien/Abweichungen sind in Bad Hersfeld kalkuliert worden. Der Trend geht hier in Richtung positiver Abweichungen. Allerdings ist die Entwicklung nicht so eindeutig zu erkennen wie im Land Hessen. Bis 1970 gab es sogar nur zwei Jahre, die eine positive Abweichung des Mittelwerts verzeichnen konnten. Ab 1980 ist die Hälfte der Jahre im positiven Bereich; die Jahresmittel-Temperaturen werden also in diesem Zeitraum im Vergleich zum Mittelwert wärmer.

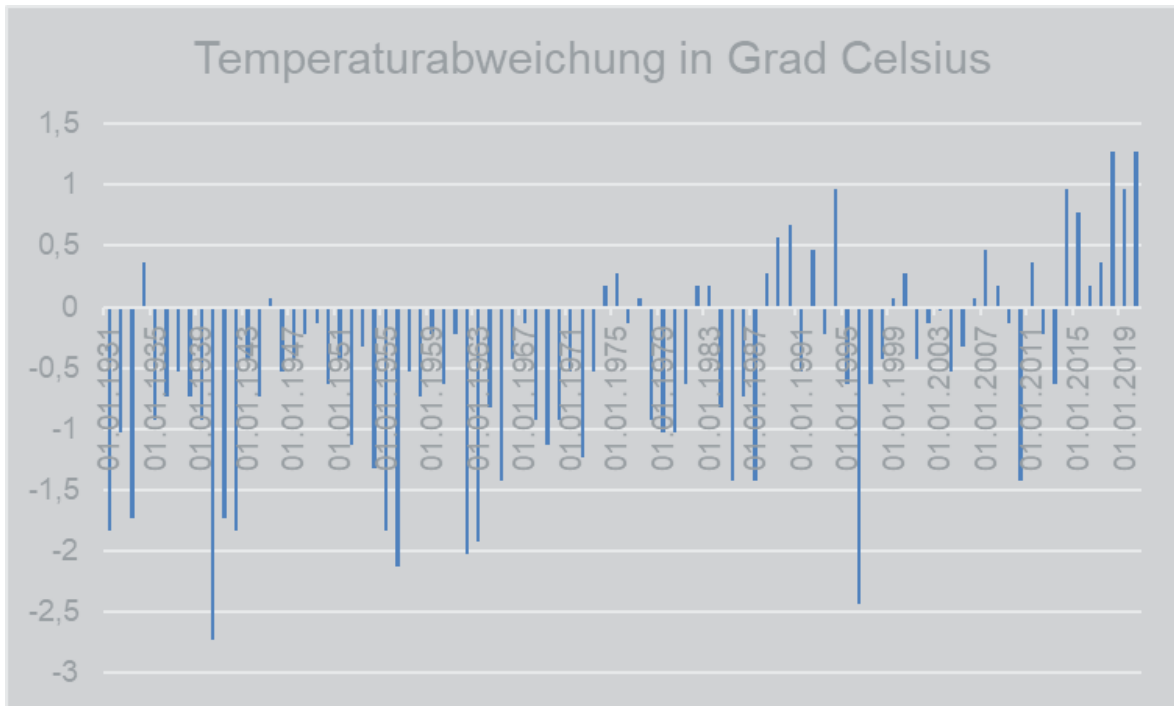


Abbildung 59 Temperatur Jahresmittel Abweichung für Bad Hersfeld zwischen 1931 und 2020
 (graphische Darstellung vom Klimaschutzmanagement des Landkreises Hersfeld-Rotenburg nach DWD)

6.1.2 Heiße Tage

Ein weiterer wichtiger Indikator für die steigenden Temperaturen im Rahmen des Klimawandels ist die Anzahl von heißen Tagen. Ein Heißer Tag wird als ein Tag definiert, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 30^{\circ}\text{C}$ beträgt. In Hessen werden diese Tage seit 1951 gezählt. Eine Steigung von heißen Tagen ist klar zu sehen. Im Schnitt gab es 8,4 Tage mehr in 2020 als in 1951.

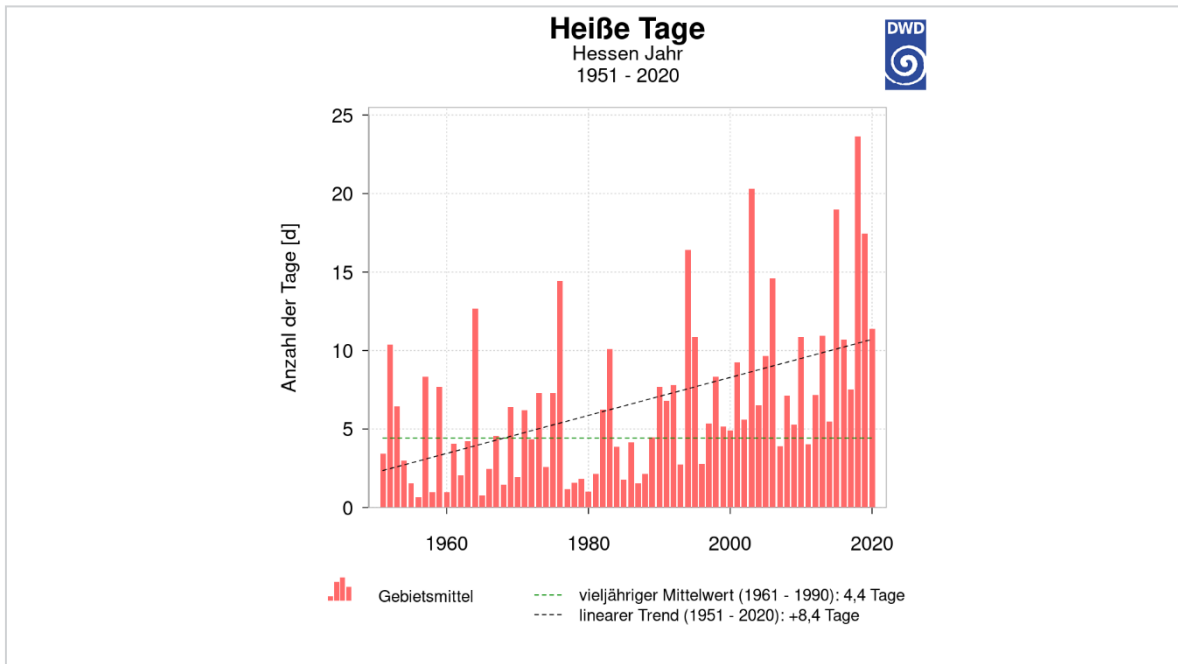


Abbildung 60 Heiße Tage in Hessen 1951-2020
(Quelle: DWD 2020)

In der Kreisstadt Bad Hersfeld sind die heißen Tage auch erwartungsgemäß gestiegen. Interessant ist, dass die Kreisstadt in 66% der Jahre mehr heiße Tage hatte als der Landesdurchschnitt¹². Da die Wetterstation am Rande der Stadt zwischen einem Gewerbe- und Waldgebiet liegt, hängt dies vermutlich nicht nur mit der Stadtcharakter von Bad Hersfeld zusammen.

¹² Daten von Hessen und Bad Hersfeld verglichen. In 44 von 70 Jahren hatte Bad Hersfeld mehr heiße Tage als der Landesdurchschnitt, in 22 von 70 Jahren hat das Land Hessen mehr als Bad Hersfeld, und in zwei Jahren waren die Zahlen gleich.

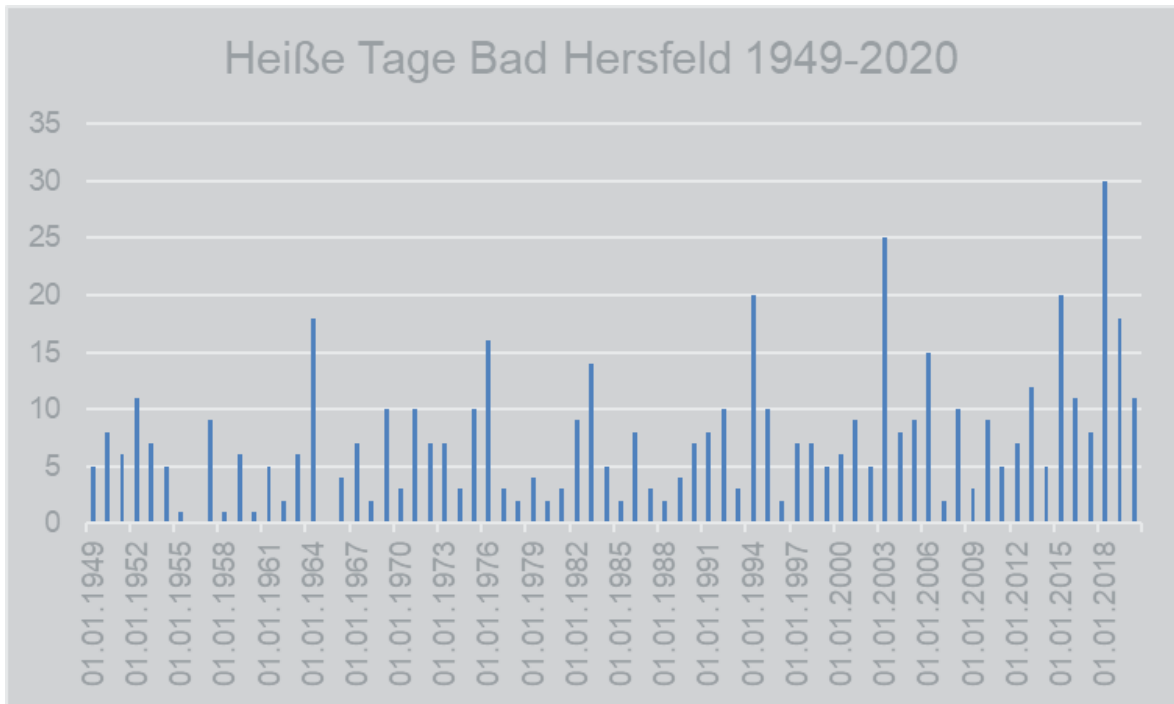


Abbildung 61 Ereignistage pro Jahr Bad Hersfeld, Heiße Tage
 (graphische Darstellung von Daten vom Klimaschutzmanagement des Landkreises Hersfeld-Rotenburg nach DWD)

6.1.3 Eistage

Wie heiße Tage sind Eistage auch ein guter Indikator für langfristigen Klimaänderungen. Ein Eistag wird als ein Tag definiert, an dem das Maximum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes (0°C) liegt, das heißt es herrscht durchgehend Frost (DWD). In Hessen sinkt im Schnitt die Anzahl von Eistagen seit dem Anfang der Messungen im Jahr 1951.

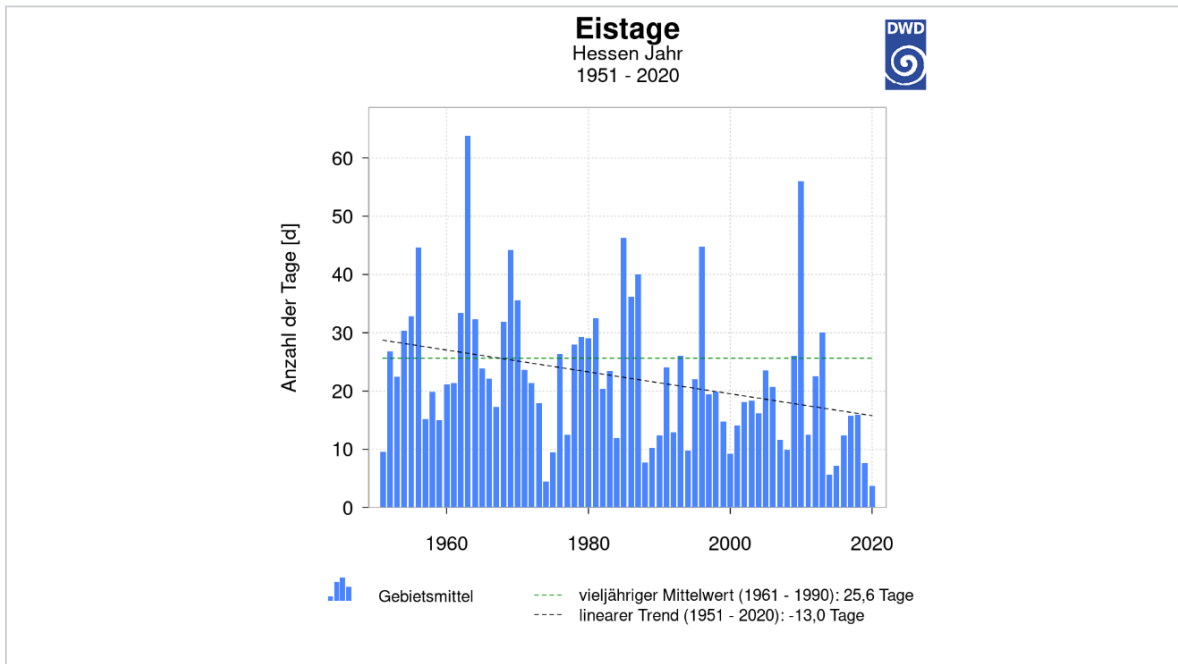


Abbildung 62 Eistage in Hessen 1951-2020
(Quelle: DWD 2020)

Auch in der Kreisstadt Bad Hersfeld ist dieser Trend zu sehen. Auch hier wird bemerkbar, dass die Zahl von Eistagen in 67% der Jahre niedriger war als der Landesdurchschnitt.¹³

¹³ Daten zwischen Hessen und Bad Hersfeld zwischen 1951 und 2020 verglichen. In 23 von 70 Jahren hatte Bad Hersfeld mehr Eistage als das Land Hessen. In 47 Jahren hatte das Land Hessen mehr Tage. Die Unterschiede waren oft groß und ging um mehr als plus/minus ein paar Tagen.

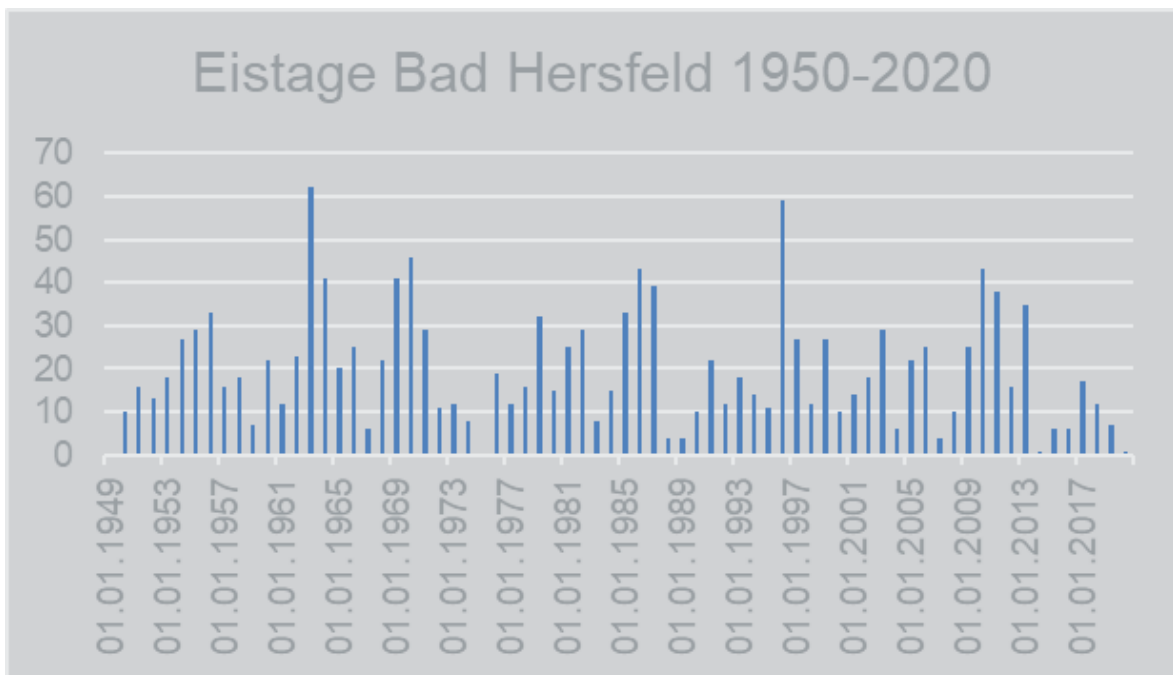


Abbildung 63 Ereignistage pro Jahr Bad Hersfeld, Eistage
 (graphische Darstellung vom Klimaschutzmanagement des Landkreises Hersfeld-Rotenburg nach DWD)

6.1.4 Trends

Die Analysen des Climate Service Center Germany (GERICS, 2021) „ergeben – je nach Modell und Szenario – einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur um 0,4°C bis 5,2°C bezogen auf den Referenzzeitraum von 1971-2000 bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Temperaturzunahme ist für alle Szenarien robust. Die bis zum Ende des 21. Jahrhunderts projizierten Änderungen des Jahresniederschlags reichen von einer Abnahme von 8,8% bis zu einer Zunahme von 30,2%, wobei nur für das Szenario mit hohen Emissionen die projizierten Zunahmen auch robust sind.

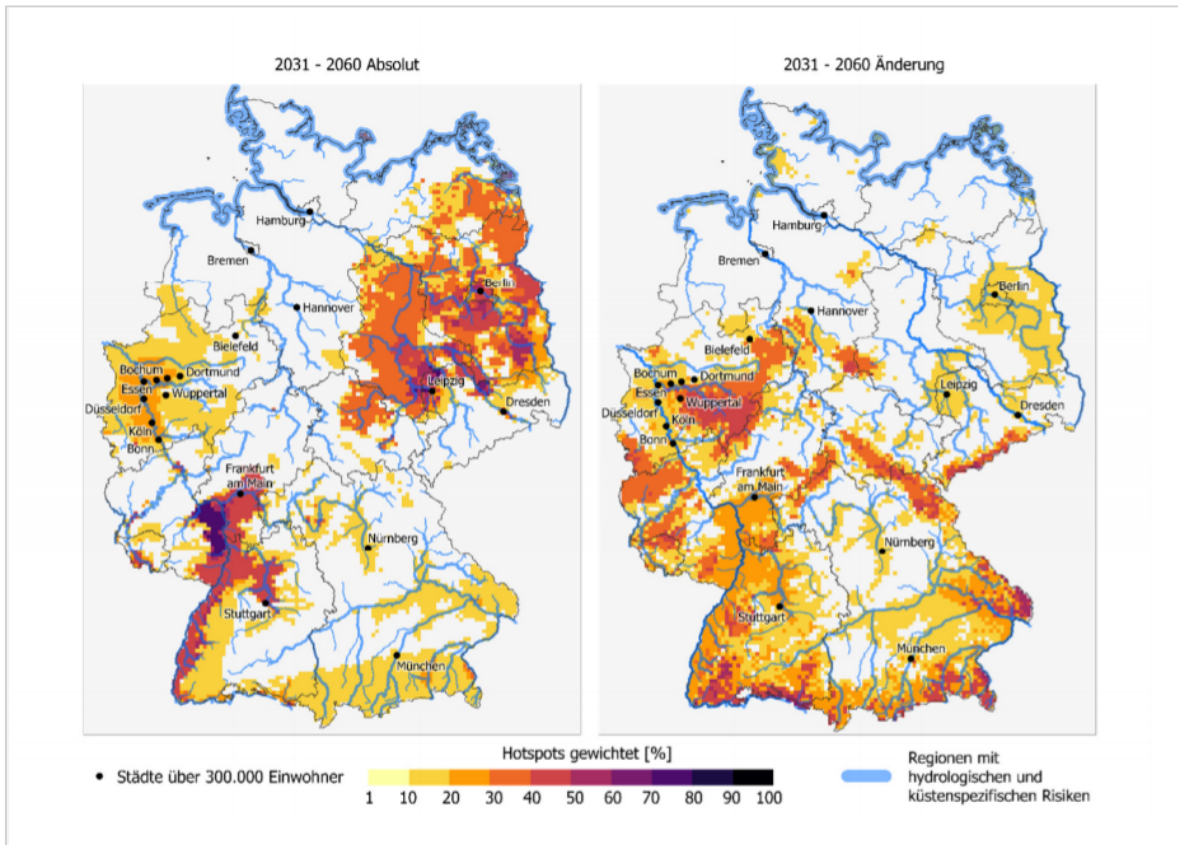


Abbildung 64 Klimatische Hotspots für die Mitte des Jahrhunderts (2031-2060) bei einem starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte (Quelle: UBA 2021)

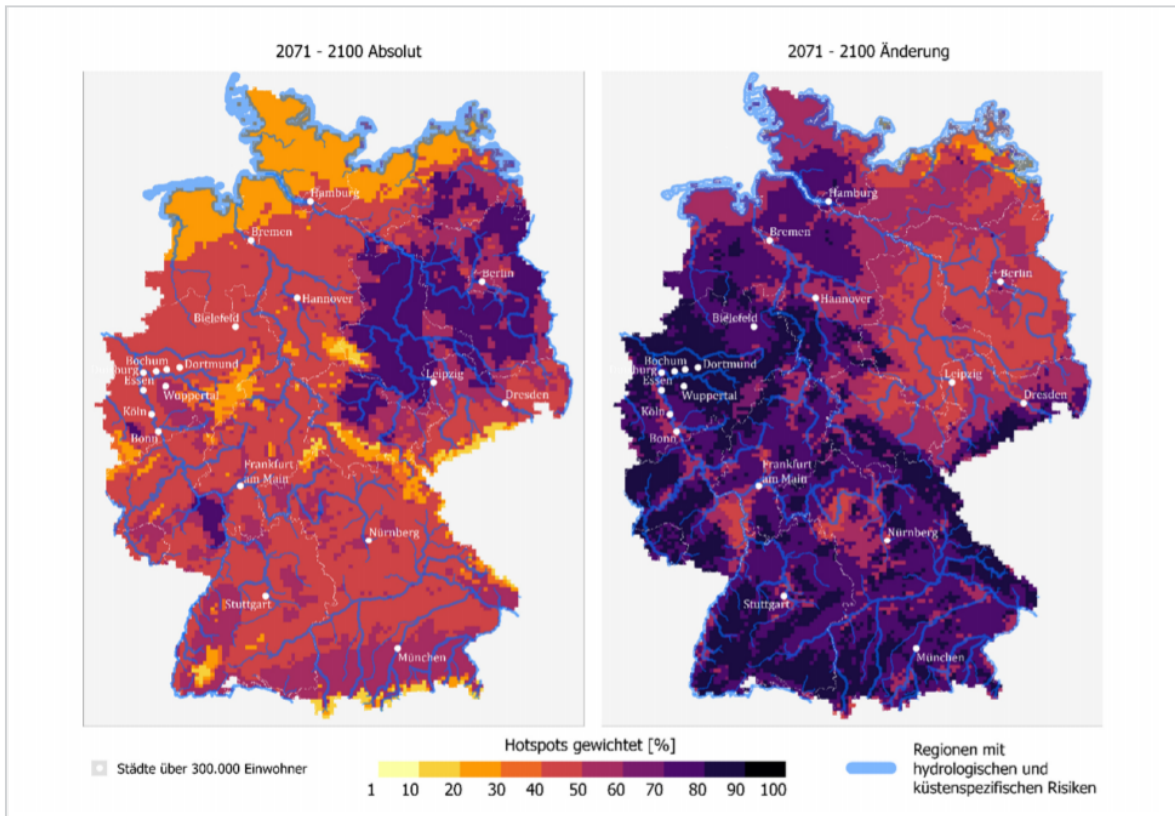


Abbildung 65 Klimatische Hotspots bei einem Starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte (2031-2060 & 2071-2100)
(Quelle: UBA 2021)

6.2 Niederschlag & Trockenheit

6.2.1 Daten und Trends: Aufteilung und Menge von Niederschlägen

Die Niederschlagssumme in Hessen und im Landkreis sieht auf den ersten Blick unproblematisch aus. Über den Zeitraum von 1881 bis 2020 ist die Niederschlagssumme im Schnitt um 72,5 mm gestiegen. Ein Vergleich der 30-Jahres-Zeiträume (1950-1980 versus 1986-2015) des GERICS ergibt eine mittlere Zunahme von 10,9 mm/Jahr für den Jahresmittelniederschlag, die allerdings statistisch nicht signifikant ist. Die Niederschlagsmengen ändern sich im Rahmen der natürlichen Schwankungen von Jahr zu Jahr. Der geringste Jahresniederschlag lag bei 454,3 mm im Jahr 1959, der höchste Wert bei 1026,3 mm im Jahr 1966 (HNA, Eisenberg, 2021). Interessant ist allerdings zu sehen, wie die Niederschlagsmengen über das Jahr verteilt sind und wie die Mengenabweichungen sich vor allem in den letzten zehn Jahren entwickelt haben.

Wichtig anzumerken ist, dass nur die Gesamtniederschlagssumme hier dokumentiert wird und nicht die Niederschlagsmenge per Ereignis (wie z.B. Starkregenereignisse).

Die Gesamtniederschlagssumme hat über den langjährigen Zeitraum in Hessen zugenommen (Abbildung 66). Allerdings sind die letzten zehn Jahre trockener gewesen als der langjährige Mittelwert (Abbildung 67). Da es auch Ende des 19. Jahrhunderts eine längere trockene Periode gab, kann man anhand der Datenlage nicht erkennen, ob diese zum normalen Wettergeschehen in der Region gehört oder doch eine Folge des Klimawandels ist. Auch saisonal gibt es keine signifikanten Änderungen in den Niederschlagssummen zwischen 1881-2021 (DWD 2021).

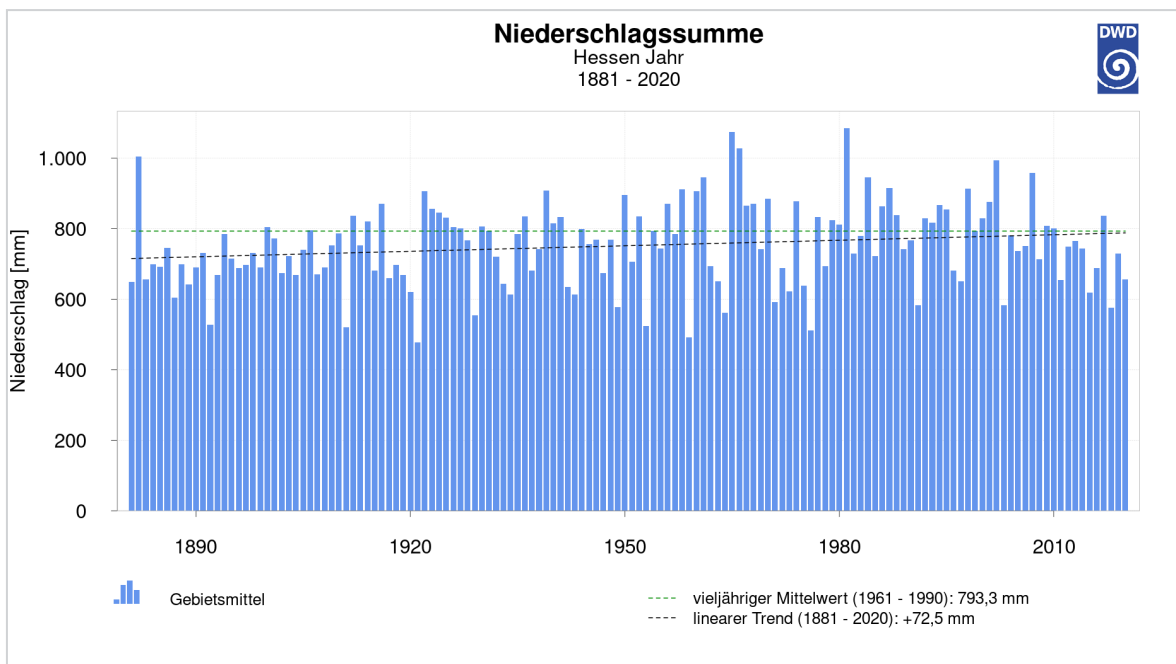


Abbildung 66 Niederschlagssummen in Hessen 1881-2020
(Quelle: DWD 2021)

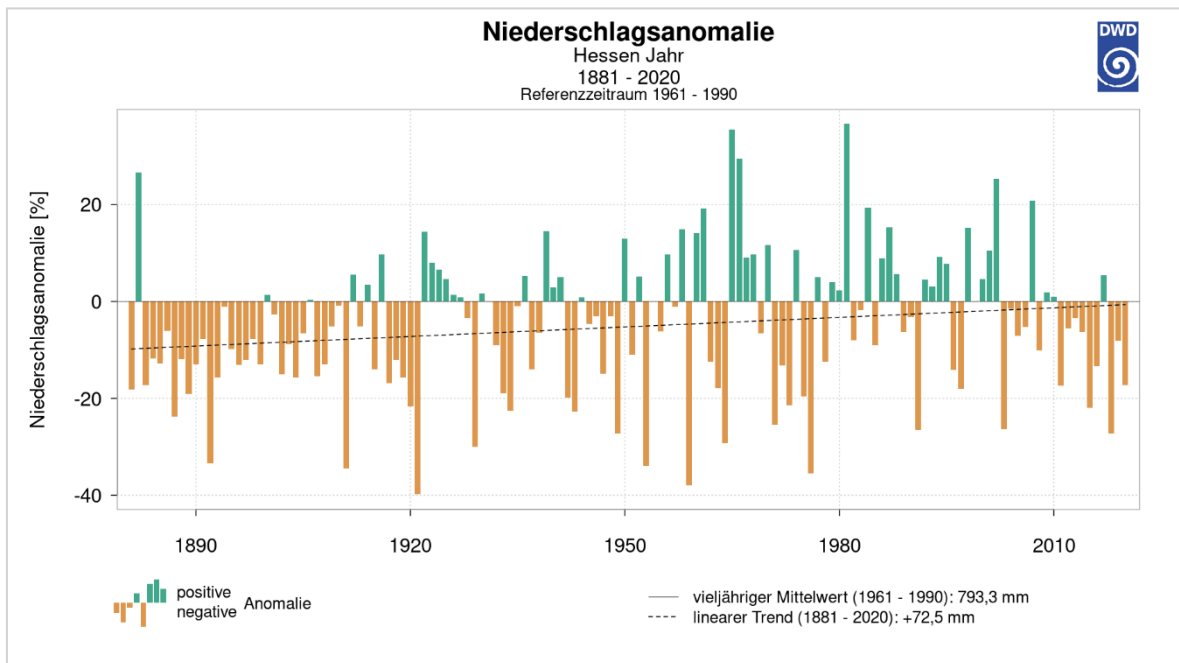


Abbildung 67 Niederschlagsanomalie Hessen 1881-2020
(Quelle: DWD 2021)

Im Gegensatz zum Land Hessen, ist die Niederschlagsjahressumme in der Kreisstadt Bad Hersfeld seit 1931 gesunken. Der Trend zeigt eine Reduzierung der Niederschlagsmengen über diesen Zeitraum, allerdings ist dieser Trend durch die hohe Variabilität sowie die saisonalen Niederschlagsmengen auch, nicht signifikant (Abbildungen 68 und 69). In der Kreisstadt Bad Hersfeld sind leichte saisonale Trends zu sehen, durch die hohe Variabilität ist jedoch keiner davon signifikant (Signifikanzniveau 0.05). Im Frühling beträgt die Zunahme der Jahresniederschlagssumme 1.6 mm pro Dekade, im Sommer ist eine Abnahme von 3,9 mm pro Dekade zu sehen, im Herbst beträgt die Abnahme 1,5 mm pro Dekade und im Winter war eine Abnahme von 1,0 mm pro Dekade zu sehen (HLNUG, 2022a).

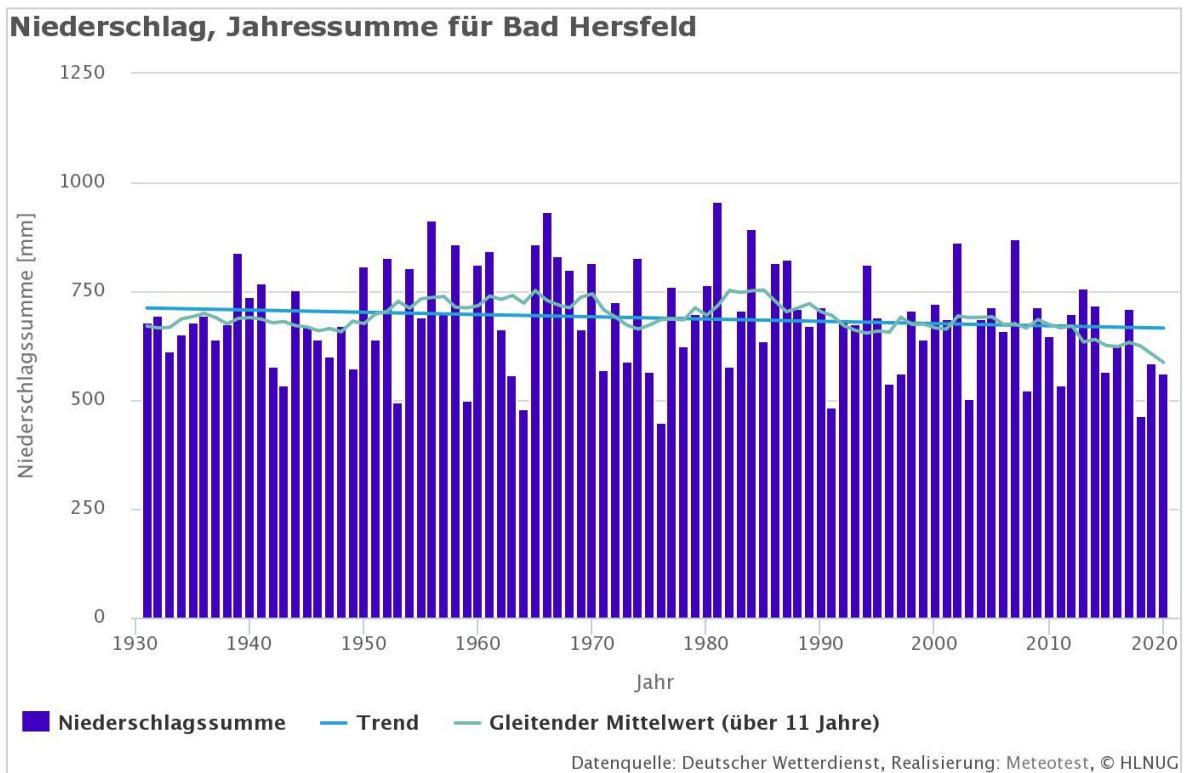


Abbildung 68 Niederschlagssumme Bad Hersfeld 1931-2020
(Quelle: HLNUG 2022a¹⁴)

¹⁴ Die Grafik zeigt die zeitliche Entwicklung der Niederschlagsmenge. Jede Säule entspricht dabei der Niederschlagssumme eines einzelnen Jahres. Die blaugrüne Linie zeigt die gleiche Information als gleitendes 11-Jahresmittel. Die hellblaue Linie beschreibt den Trend des Jahresniederschlags von 1931–2020. Die Abnahme über diese 90-jährige Periode beträgt 5,2 mm pro Dekade. Der Trend ist aber durch die hohe Variabilität nicht signifikant (Signifikanzniveau 0,05).

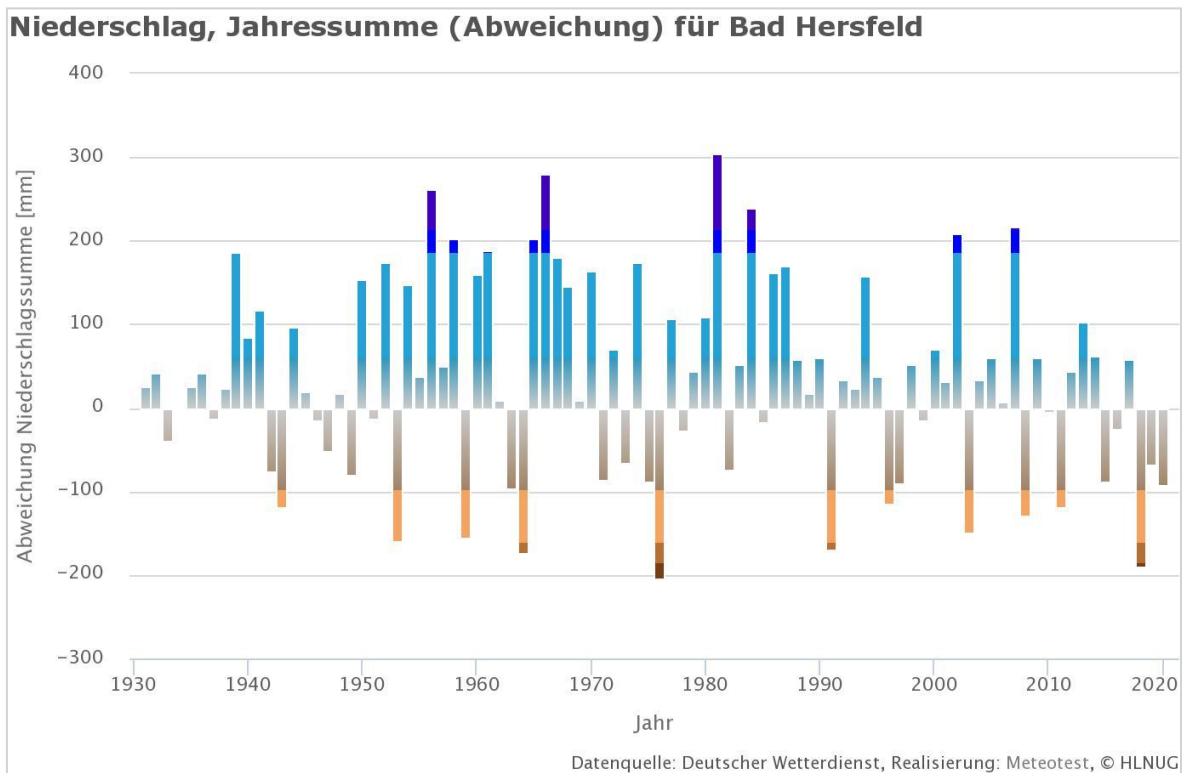


Abbildung 69 Niederschlag Jahressumme (Abweichung) Bad Hersfeld 1930-2020
(Quelle: HLNUG 2022a)

Wenn man die Niederschlagstage nach Tagessumme mit dem Beispiel Bad Hersfeld betrachtet, sieht man, dass vor allem Starkregenereignisse mit mehr als 50 mm/Tag innerhalb der letzten 20 Jahre häufiger vorkamen als in der Zeit davor. Seit 2005 gab es fünf Starkregenereignisse, von 1951 bis 2004 nur zwei Starkregenereignisse (Abbildung 70).

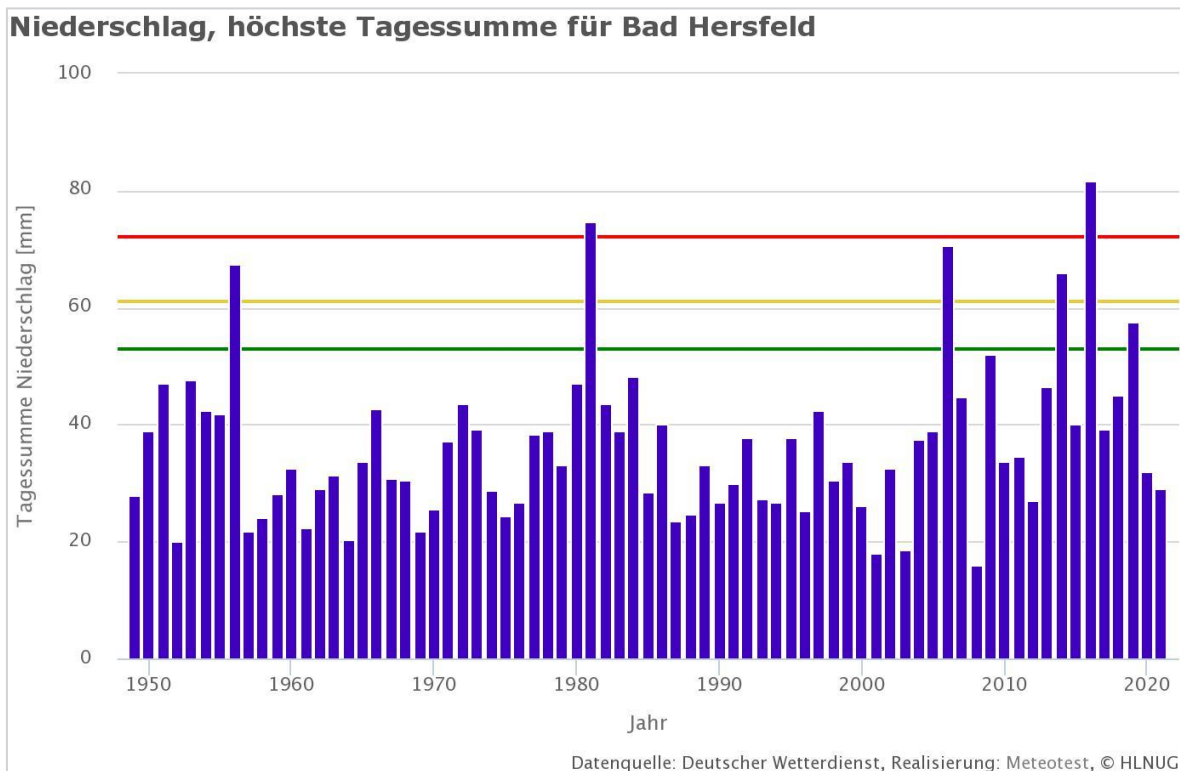


Abbildung 70 Niederschlag, höchste Tagessumme Bad Hersfeld
(Quelle: HLNUG 2022a)

Starkregen zeichnet sich durch eine hohe Intensität und kurze Dauer aus und kann lokal insbesondere an kleineren Flussläufen zu Überschwemmungen und Schäden führen. Der DWD warnt ab 30 mm in 24 Stunden für Dauerregen mit Warnstufe 2. Die höchste Warnstufe wird für 80 mm in 24 Stunden ausgegeben. Für kürzeren und intensiveren Niederschlag (Starkregen) gelten Schwellwerte ab 20 mm in 6 Stunden für Warnstufe 2, respektive Warnstufe 4 bei 60 mm in 6 Stunden (HLNUG 2022a).

Abbildung 71 zeigt die Anzahl der Tage im Jahr mit einer Tagesniederschlagssumme über Schwellwerten von 1, 10, 20, und 30 mm. Ein Dreieck markiert Jahre mit einer Tagessumme von über 50, respektive 100 mm. Die höchste gemessene Tagessumme an dieser Station betrug 82 mm. Die grünblaue Fläche mit den Niederschlagstagen über 1 mm zeigt gleichzeitig den Anteil an Tagen mit Niederschlag im Jahr. An der rechten Achse kann abgelesen werden, an wie vielen Tagen im Jahr (in Prozent) es Niederschlag gab.

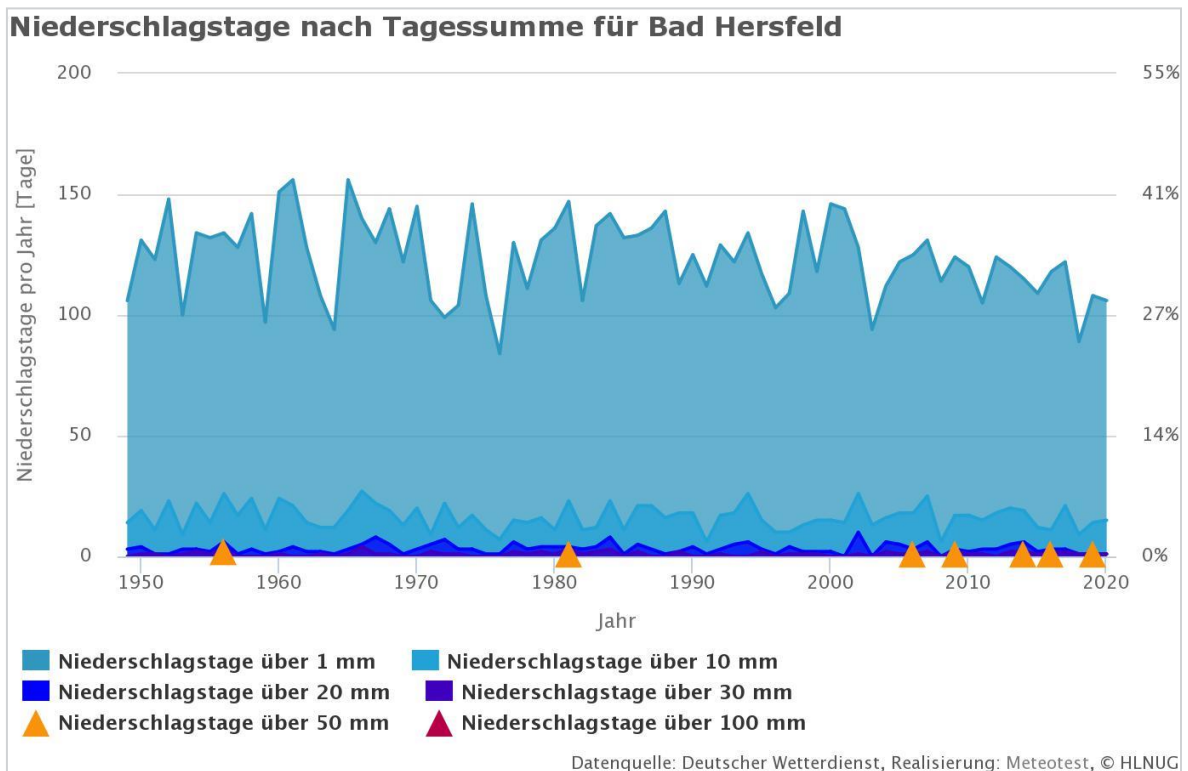


Abbildung 71 Niederschlagstage nach Tagessumme für Bad Hersfeld
(Quelle: HLNUG 2022a)

Die einzeln auftretenden Extremereignisse übersteigen bei weitem den 30-jährigen Mittelwert des Tagesniederschlages in Bad Hersfeld, der zwischen 0,6 und 4,5 l/m² liegt. Zwischen 1981 und 2010 lag der Mittelwert bei 1,9 l/m², der Extremwert fand am 21.07.2016 mit 81,8 l/m² statt (DWD 2021).

Untersuchungen der Universität Gießen haben auch ergeben, dass in der Periode von 1961-2000 hessenweit in den Wintermonaten (Dezember, Januar, Februar) an den meisten Stationen die Niederschlagsereignisse pro Monat zugenommen haben. Im Sommer (Juni, Juli, August) sind hingegen an den meisten Stationen die höchsten Tagesniederschläge pro Monat zurückgegangen (DWD 2021).

6.2.2 Starkniederschläge

Starkniederschlagsereignisse sind auch ein zusätzliches Problem, mit dem der Landkreis Hersfeld-Rotenburg immer wieder konfrontiert wird. Eine erste Übersicht der Gefährdungslage bei Starkregen vermittelt die hessenweit verfügbare Starkregen-

Hinweiskarte. Sie soll Kommunen dabei unterstützen, ihre eigene Situation besser einschätzen zu können.

Die Karte basiert auf Beobachtungen des Niederschlags-, Topographie und Versiegelungsgrades. Zusätzlich ist die Vulnerabilität (kritische Infrastrukturen, Bevölkerungsdichte und Erosionsgefahr) enthalten. Sie hat eine relativ grobe Auflösung von 1 km², so dass für die Planung konkreter Maßnahmen zum Schutz vor Starkregenfolgen häufig eine höher aufgelöste Visualisierung (z.B. über Fließpfadkarten oder Starkregen-Gefahrenkarten) der örtlichen Starkregengefährdung sinnvoll ist.

Die Starkregen-Hinweiskarte zeigt ein Starkregen-Gefahrenpotenzial. Auch wenn in einer Kommune noch keine Schäden durch Starkregen eingetreten sind, kann trotzdem eine Gefährdung in der Starkregen-Hinweiskarte aufgezeigt werden. Diese ergibt sich aus der Versiegelung und den überflutungsgefährdeten Flächen. Gleichzeitig kann eine Kommune, auch wenn sie bereits Schäden durch Starkregen hatte, trotzdem nur in einer mittleren Gefährdungsstufe eingeordnet sein (Abbildung 72).

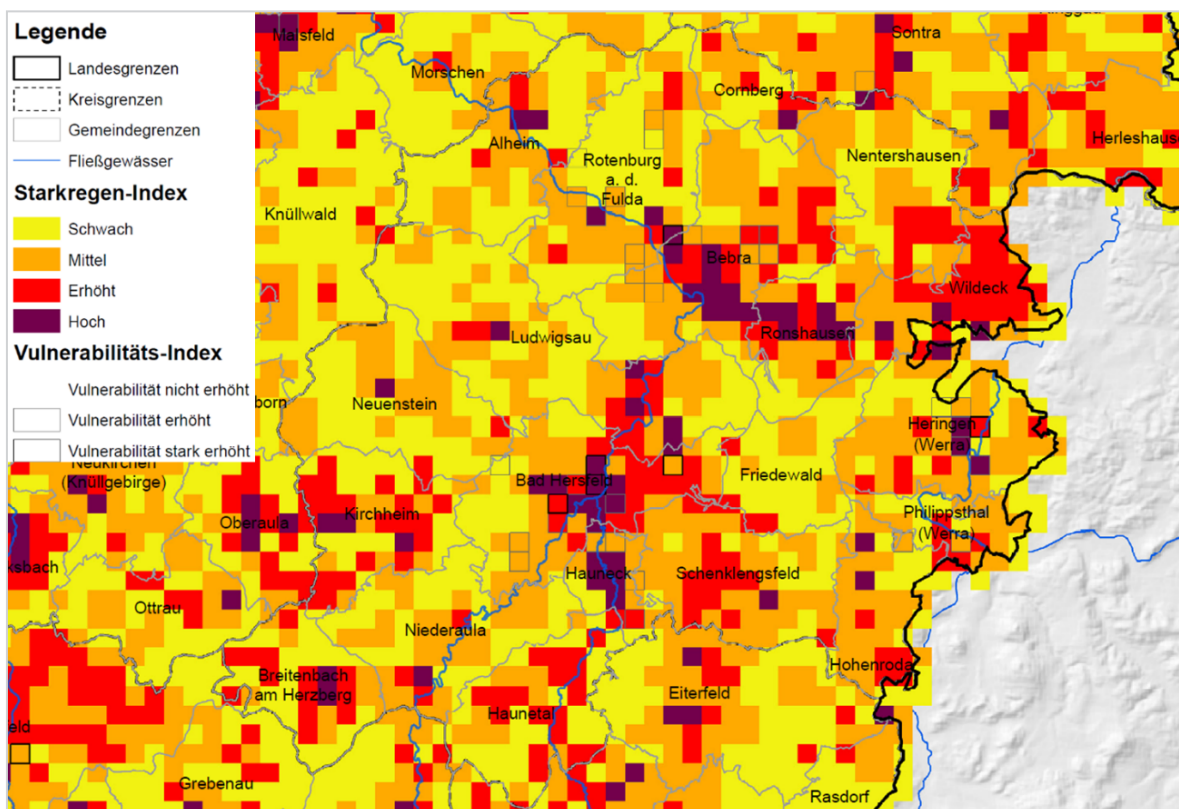


Abbildung 72 Ausschnitt der hessischen Starkregen-Hinweiskarte des HLNUG's (Quelle: HLNUG 2022b)

Für Hessen ist nach den Ergebnissen zur Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaänderungen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen (HLUG, 2005). „Aus hydrologischen Modellrechnungen mit den Klimaszenarien als Eingabedaten lässt sich für das Hochwasserregime größerer Gewässer eine deutliche Verstärkung mit einer Zunahme der Hochwasserabflüsse insbesondere in den Monaten Dezember bis Februar und eine leichte Abnahme der mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse in den Sommermonaten erwarten. Aussagen zu Veränderungen in kleineren Einzugsgebieten, in denen kurze sommerliche Starkregen Hochwasser auslösend sind, lassen sich aus den bislang vorliegenden Daten nicht treffen“ (HMLUV 2021).

Auch der Deutsche Wetterdienst rechnet mit verschärfenden Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland, u.a. mit mehr Starkregen als bisher und auf größerer Fläche. Laut einer Analyse von Niederschlagsdaten des DWDs aus den Jahren 2001 bis 2020, wird es häufiger zu Starkregen kommen, der zugleich intensiver ausfällt. Diese Auswertung zeigt auch, dass Starkregen überall in Deutschland auftreten könnte. Mit steigenden Temperaturen betreffen lokale Gewitter mit extremem Starkregen eine größere Fläche und werden zudem intensiver. Mit der Gesamtmenge an Niederschlag steige auch die Gefahr, die von ihm ausgehen könne. Als entscheidend hierfür wurde identifiziert, wie städtisch ein Gebiet geprägt ist und wo es liegt (HZ 23.08.2021).

6.3 Auswirkungen

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in Hessen und im Landkreis Hersfeld-Rotenburg schon spürbar. Durch lokal begrenzte, sehr starke Niederschlagsereignisse können insbesondere an kleineren Wasserläufen große Abflüsse ausgelöst werden. Diese führen häufig zu Schäden an Infrastrukturen und Gebäuden und schlimmstenfalls sogar zu Todesfällen. Zudem sind Starkregenereignisse oft mit starker Bodenerosion verbunden und verursachen erhebliche Schäden besonders in der Landwirtschaft. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Niederschlag kann bei einem Extremereignis fallen. Der Klimawandel lässt daher mehr Starkniederschlag erwarten (HZ 23.08.2021). Vor allem im Sommer treten immer wieder starke Niederschlagsereignisse auf, die zu einer Zunahme von lokalen Überschwemmungen und Schäden führen (HLNUG 2019). Vor allem in städtischen Gebieten müssen vor eines solchen Ereignisses Vorkehrungen getroffen werden, um die Auswirkungen von Starkregen abzufedern.

Auch wenn kurze Starkregenereignisse ein Problem für den Landkreis darstellen, war auch in den letzten Jahren zu wenig Niederschlag über einen längeren Zeitraum ein Problem. Nach den Dürresommern 2018 und 2019 im Landkreis Hersfeld-Rotenburg, war der im Jahr 2021 verregnete Sommer für die Grundwasserspeicher eine positive Entwicklung, wodurch die Erholung des Wasserhaushalts unterstützt wurde. (HZ 21.08.2021). Auch für Wälder und den Baumbestand hatte die Dürre Konsequenzen. Zusammen betrachtet mit den diesjährigen Stürmen und der Unregelmäßigkeit des Niederschlags sind vor allem Fichte und Buche geschwächt worden, die dadurch für Schädlinge wie der Borkenkäfer anfällig(er) geworden sind. Die Schädlinge erleben verbesserte Vermehrungs- und Überwinterungsbedingungen, die ihre Ausbreitung weiterhin unterstützen. Allein in den vergangenen vier Jahren im Stadtgebiet Bad Hersfeld, zum Beispiel, sind 189 Bäume gefällt worden. Die Gründe für die Baumfällungen waren überwiegend Pilzbefall, Trockenheit, Fäulnis, Sturmschäden, Käferbefall oder einfach Absterben des Baumes gewesen (HZ 13.08.2021), alles Folgen des Klimawandels. Auch im Wald, der einen relativen hohen Flächenanteil im Landkreis hat, hat die Gesundheit der Bäume gelitten. Die Fichte hat z.B. laut Forstamt Hersfeld-Rotenburg keine Zukunft mehr im Landkreis. Andere Baumarten werden als Mischwälder eingepflanzt und weiter erforscht, um die Wälder „klimafester“ zu machen. Bei der Auswertung der Baumarten wird von einer Erwärmung von 4°C ausgegangen (NABU Hessen 29.10.2021). Hitzestress, Trockenperioden und Veränderungen der Vegetationsperioden präsentieren neue Herausforderungen nicht nur für Wälder, sondern für den Ertrag der Landwirtschaft sowie die Gesundheit des Menschen und der heimischen Arten. Gesundheitliche Belastungen durch Hitze und Trockenperioden nehmen zu, vor allem bei empfindlichen Bevölkerungsgruppen wie z.B. Kinder, Ältere und chronisch Kranke. Das Thema Klimafolgenanpassung wird in den nächsten Jahrzehnten weiterhin an Bedeutung gewinnen.

6.4 Aktivitäten im Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg ist schon in Sachen Klimafolgenanpassung aktiv, wie man in der Liste von ausgewählten Klimafolgenanpassungsaktivitäten des Landkreises sehen kann. Einzelne Beispiele werden ausführlicher erläutert.

6.4.1 Gesamter Kreis

- Hochwasservorhersagen und -vorwarninstrumente für die großen Flüsse und Gewässer, die online für jeden einsehbar sind.
- Etablierung von Mischwäldern mit fünf Baumarten nach Nordwestdeutschen Forstlicher Versuchsanstalt-Empfehlung

- Förderung von Wasserhalt in den Wäldern (wie z.B. Ausbuchtungen) und offene Landschaften (wie z.B. Wegeseitengräben)
- kommunale naturnahe Renaturierungsmaßnahmen an Gewässer im Landkreis (Beispiele Hauneck, Hersfeld, Rotenburg-Bebra-Alheim)
- Entwicklung des Energy-Islands-HeRo Konzept (Fachdienst Gefahrenabwehr und IEE)

Renaturierungsmaßnahmen sind überwiegend Aufgabe der Kommunen. Viele Kommunen im Kreis waren aber schon in diesem Gebiet tätig, wie z.B. Hauneck, Bad Hersfeld und Rotenburg. Zum Beispiel wurden in Hauneck „für den Bau der Umgehungsstraße im landschaftspflegerischen Begleitplan als naturschutzfachlichen Ausgleich Renaturierungsmaßnahmen an der benachbarten Haune festgesetzt. Hessen-Mobil hat das Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung mit der Erarbeitung beauftragt „Die Haune weist in diesem Gewässerabschnitt ein mäßig bis stark eingetieftes Gewässerbett mit einer mäßig hohen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Das Gewässer ist lückig mit Altgehölzen bewachsen. Zahlreiche umgestürzte Bäume und Erosionsbereiche zeigen ein hohes dynamisches Potential des Gewässers an, das durch das Vorhandensein des Bibers noch deutlich verstärkt wird. Zur strukturellen Aufwertung der Haune wurde die Herstellung zweier Furkationen auf einer Länge von etwa 225 und 290 m geplant. Die Sohle der neuen Gerinne liegt etwa 0,4 m unter dem Niedrigwasserspiegel der Haune, so dass die Furkationen ständig durchflossen werden. Die Auenflächen sollen zukünftig extensiv als Grünland genutzt werden; Teilbereiche der Aue werden als Uferstreifen (Gesamtbreite ca. 10 m) ausgewiesen. Nach Umsetzung der Maßnahme weist die Haune im Bereich der geplanten Furkationen eine deutlich erhöhte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz und damit eine erhöhte Lebensraumvielfalt auf. Die Vergrößerung des Retentionsraumes dient dem Erhalt des vor dem Bau der Ortumgebung vorhandenen Retentionsvolumens. Durch die geplante extensive Grünlandnutzung wird die Hauneauen naturschutzfachlich aufgewertet. Die Maßnahmen wurden 2015 durchgeführt“ (BIL 27.09.2021).

In Bad Hersfeld hat das Hochwasser 1995 erhebliche Schäden verursacht. Dies führte dazu, dass die Stadt zahlreiche kleine Hochwasserschutzmaßnahmen (Deiche, Verwallungen, Sicherung von Durchlässen und Unterführungen, etc.) durchgeführt hat. Darüber hinaus wurden und werden im Stadtgebiet seit 2004 zahlreiche Renaturierungsmaßnahmen an Fulda, Haune und Geis umgesetzt, die u. a. eine weitere Minderung des Hochwasserrisikopotenzials herbeiführen sollen. Analog dem Vorgehen bei der WRRL werden die umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen mit aufgeführt (Stand 2009) (HLNUG).“

Entwicklung des Energy-Islands HeRo Konzept:

Entwickelt wird ein Modell für die Energieversorgung im Katastrophenfall (wie z.B. die Hochwasserkatastrophe im Juli). Das Projekt verfolgt ein Konzept für die Notversorgung auf Basis regenerativer Energien bei einem langen Stromausfall und „soll exemplarisch für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg entwickelt werden, der ländlich geprägt ist, aber aufgrund seiner zentralen Lage über eine sehr hohe Infrastrukturdichte und große Logistikanbieter verfügt“. Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) hat das Projekt ins Leben gerufen und ist im Wettbewerb „SifoLIFE – Demonstrationen innovativer, vernetzter Sicherheitslösungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zusammen mit 13 weiteren Ideen ausgewählt worden, ihren Ansatz zu einem Konzept für innovative Sicherheitslösungen weiterzuentwickeln. In der zweiten Phase werden bis zu fünf Kommunen die Chance erhalten, ihre Konzepte in der Praxis zu demonstrieren. Im Konzept werden erneuerbare Energieanlagen so umgestaltet, dass diese im Katastrophenfall eine Notversorgung bereitstellen können. Die spezifischen Bedarfe werden ermittelt und technische sowie organisatorische Lösungen erarbeitet werden. Gerade im Hinblick auf den Klimawandel und die damit verbundene erhöhte Wahrscheinlichkeit extremer Regenfälle und Hochwasserkatastrophen seien solche Projekte wichtig. Ansprechpartner ist Thorsten Bloß, Leiter des Fachdienstes Gefahrenabwehr im Landkreis.

6.4.2 Kreiseigene Liegenschaften

- Hitzeschutz an den Schulen via Installation vom Sonnenschutz an den Fenstern, um ein Aufheizen der Klassenräume zu vermeiden an
 - der Kolibri-Schule in Bad Hersfeld-Asbach
 - der Solztalschutz, Bad Hersfeld-Sorga
 - der Grundschule an der Sommerseite, Bad Hersfeld
 - der Ulfetal-Schule, Bebra- Weiterode
 - der Eichendorff-Schule, Cornberg
 - der Grundschule Ronshausen
 - der August-Wilhelm-Mende-Schule, Bebra
 - der Heinrich-Grupe-Schule, Philippsthal-Heimboldshausen
 - der Heinrich-Auel-Schule, Rotenburg a.d. Fulda

Kreisverwaltung

- Dachbegrünung des neuen Kreistagssitzungssaals/des Innenhofs
Intelligentes Regenwassermanagementsystem

Intelligentes Regenwassermanagementsystem am Beispiel des Verwaltungsstandortes Friedloser Straße 12 in Bad Hersfeld (2021):

Mit der Erweiterung des bestehenden Verwaltungsgebäudes wird das vorhandene Grundstück weiter baulich verdichtet. Ziel der Gesamtplanung des Verwaltungsstandortes war es, ein aus ökologischer Sicht intelligentes Regenwassermanagement zu verbauen, um trotz des hohen Anteils an abflusswirksamen Flächen den Anteil an des Regenwasserabflusses in den Kanal zu minimieren.

Aufgrund der guten Versickerungsleistung des Bodens, wurde sich anstelle einer Rückhaltung des Regenwassers für die höherwertige Variante der Versickerung entschieden. Durch die Versickerungsanlagen wird das Regenwasser über das gesamte Baufeld verteilt dem Grundwasserkörper zugeführt.

Die Entscheidung für eine Zisterne in Verbindung mit einer automatisierten Tröpfchenbewässerung und einer optionalen Bewässerung der gesamten Außenanlagen hat der Bauherr aus ökologischen/kleinklimatischen Gründen getroffen. Es wird dadurch nicht nur der Regenwasserabfluss zurückgehalten, sondern durch die Etablierung von Grünflächen eine mikroklimatische Verbesserung des Innenhofbereichs durch Verdunstung ermöglicht, ohne Frischwasser einzusetzen.

Parallel dazu ist das Ziel der Freiflächengestaltung, die verbleibenden Grünflächenanteile (Innenhof zwischen Alt- und Neubau) so zu gestalten, dass der 5-geschossige Anbau den Verwaltungsmitarbeitern ein klimatisch sowie ästhetisch förderliches Umfeld bietet.

Obwohl sich der vorwiegende Teil des Projektes unterirdisch abspielt, ist es dennoch durch abgetreppte Senkgärten möglich, dass bei Starkregenereignissen das Regenwasser innerhalb dieser abgesenkten Bereiche eingestaut und damit das Thema Ressourcenschutz tatsächlich an die Oberfläche geholt wird. Dem politisch, wie gesellschaftlich aktuellen Thema der klimatischen Veränderungen und der Ressource Wasser wird eine gestalt-ästhetische Relevanz gegeben.

6.5 Schlussfolgerungen

In Hessen und im Landkreis Hersfeld-Rotenburg ist der Klimawandel schon zu spüren. „Wetterextreme wie Hitzewellen oder Starkniederschläge werden häufiger und heftiger. Der Hitze- und Dürresommer 2018 ist nur ein Beispiel dafür. Laut World Meteorological Organization (WMO) war die Periode von 2015 bis 2019 weltweit der heißeste

Fünffjahreszeitraum, der jemals gemessen wurde. Seit 1881 hat die Häufigkeit warmer und heißer Jahre stark zugenommen. Künftig wird sich dieser Trend noch verstärken. Anpassungen an den Klimawandel sind notwendig, um besser mit seinen Folgen umzugehen, Schäden zu verringern und Chancen zu nutzen“ (HLNUG, 09.09.2021).

Die Verwaltung hat vielfältige Möglichkeiten Klimafolgenanpassungsmaßnahmen im Einflussbereich zu unterstützen, sowie selbstständig zu planen und umzusetzen. Hierzu gibt es z.B. die folgenden verbundenen Themenschwerpunkten:

- Bestimmung / Management von Klimaschaden wie Starkregenrisiko, Hochwassergefahren, überhitzungsgefährdeten Bereichen (Grundlagen für kommunales Starkregenrisikomanagement, Modellierung wenn nötig; siehe z.B. Maßnahmen KA. 04, KA. 05 & KA. 06)
- Management von Gefahren / Konflikten durch Dürre und Wassermangel (Trinkwassersicherung, Landwirtschaft / Bewässerung, Forst / Wälder, Gewässerökologie, Wassersensible Stadt- und Gemeindeentwicklung, Analyse und Maßnahmen zum Umgang mit Hitze, Gesundheitsfolgen-Vorsorge, der Gefahrenvorsorge/Gefahrenabwehr; siehe z.B. Maßnahmen KA. 01, KA. 02, KA. 07, KA. 09, KA. 11, KA. 12 & KA. 13).

Um den daraus resultierenden Problemstellungen adäquat zu begegnen und eine effiziente Bearbeitung der Herausforderungen durch Klimafolgeanpassungsmaßnahmen zu ermöglichen, wird eine fachbereichsübergreifende Bearbeitung innerhalb und außerhalb der Kreisverwaltung vorausgesetzt. Eine unterstützende und begleitende Rolle kann der Landkreis auch für Maßnahmen übernehmen, die nicht direkt in seinen Einflussbereich fallen. Durch organisatorische Maßnahmen, die die kreisweite Zusammenarbeit und den Austausch fördern (siehe Maßnahmen O.02, O.03, O.05, O.07, O.08, O.09), kann der Landkreis die Kommunen auch unterstützen, für sich Maßnahmen z.B. beim Bau und der Erhaltung von kommunalen Gebäuden, Spiel- und Freiflächen zu entwickeln und umzusetzen. Durch den Austausch von Know-How, Ideen, Best-Practice Beispielen sowie eine gemeinsame Planung, Träger und Ausführung von Maßnahmen, kann sich der Landkreis zusammen mit anderen wichtigen Akteuren im Kreis gut ausrüsten, um Schäden von klimawandelfolgenrelevanten Themen wie Hitze, Starkregen – und Extremwetterereignisse, Dürre usw. zu vermindern. Nähere Informationen dazu finden Sie im Maßnahmenkatalog und in ausgewählten Maßnahmenblättern.

7 Maßnahmenkatalog

Die Klimaschutzmaßnahmen sowie die Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung wurden auf zwei Ebenen entwickelt, zum einen auf der externen Ebene für den gesamten Landkreis und zum anderen auf der internen Ebene.

7.1 Externe Maßnahmen

Für die Entwicklung der externen Maßnahmen, die kreisweit umgesetzt werden sollen, wurde der im Rahmen des Projektes gegründete Klimaschutzbeirat einbezogen. Weitere Informationen zum Klimaschutzbeirat finden Sie im Anhang und im Kapitel 10. Darüber hinaus fanden Gespräche mit Akteuren in den einzelnen Bereichen statt, um die weiteren Gegebenheiten, Möglichkeiten und Herausforderungen vor Ort in die Planung einbeziehen zu können.

Hierbei wurde in vier Handlungsfelder unterteilt:

- Erzeugung und Einsatz von erneuerbarem Strom und Wärme
- Klimafolgenanpassung/ Ressourcenschutz (Energie, Material, Boden, Wasser)
- Mobilität
- Gesellschaftliche Akzeptanz

7.1.1 Handlungsfeld Erzeugung und Einsatz von erneuerbarem Strom und Wärme

Klimaschutzmaßnahmen dienen in erster Linie dazu, CO₂- Emissionen zu senken. Dies geschieht besonders effektiv, wenn schon bei der Erzeugung von Strom und Wärme erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Die Potentiale im Landkreis zur Erzeugung erneuerbaren Strom sind bei Wind- und PV-Anlagen sehr hoch (siehe Kapitel 4.4.2), so dass die Möglichkeit besteht, den gesamten Strombedarf des Landkreises aus erneuerbaren Energien des Landkreises zu decken. Zur Steigerung der Akzeptanz können die Bürger an dieser Energieerzeugung beteiligt werden.

Das Potential der Wärmeerzeugung aus Umweltwärme und Solarthermie ist im Landkreis ebenfalls sehr hoch (siehe Kapitel 4.4.2) Die Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts zielen deshalb in erster Linie auf einen Ausbau dieser Erzeugungsformen ab. Mit dem Ausbau von Nahwärmenetzen sollte z.B. auch den Bürgern die Umstellung auf erneuerbare Energien einfach gemacht werden.

Um die Energiewende bis 2045 zu erreichen, wird insbesondere in der kommunalen Verwaltung ein erhöhter Personalaufwand notwendig, um alle wichtigsten

Themenbereiche abzudecken, die Verstetigung der Aufgabebereiche in der Kreisverwaltung zu ermöglichen und somit die Fortsetzung und Umsetzung der Arbeit in diesen Bereichen zu sichern.

7.1.2 Klimafolgenanpassung/ Ressourcenschutz (Energie, Material, Boden, Wasser)

Da der Klimawandel bereits in vollem Gange ist, sind neben Klimaschutzmaßnahmen auch Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung notwendig. Die Umwelt und der Mensch sind gefordert, sich den neuen klimatischen Bedingungen anzupassen. Dazu gehören z.B. lange Hitzeperioden, Trockenheit aber auch Starkregen und Stürme. Dies verlangt einen anderen Umgang mit den Ressourcen Holz, Wasser und Boden, womit dies eine Schnittmenge zum Ressourcenschutz bildet. Beide Themen sind für den Menschen überlebenswichtig. Diese Themen und die Folgen für den Landkreis sowie die bisherigen Aktivitäten in diesem Bereich sind im Kapitel 6 ausführlich beschrieben.

7.1.3 Handlungsfeld Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität hat ebenfalls ein hohes Potential, CO₂ einzusparen. Insbesondere der Logistikstandort Landkreis Hersfeld-Rotenburg mit seinem hohen Anteil überregionaler Verkehrswege hat daran ein besonderes Interesse, auf die Weiterentwicklung der klimafreundlichen Mobilität hinzuwirken. Der Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs, der Radinfrastruktur sowie der Elektromobilität auch mit Car-Sharing-Angeboten bildet hier den Schwerpunkt. Die Vernetzung der Akteure und der verschiedenen Bereiche der Mobilitätsinfrastruktur ist für einen Erfolg der Maßnahmen dabei besonders wichtig.

7.1.4 Handlungsfeld Gesellschaftliche Akzeptanz

Die Energiewende kann nur mit einer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz der Maßnahmen gelingen. Bildung, Information, Beteiligung, Netzwerke und eine gute Öffentlichkeitsarbeit können dazu beitragen, Hemmschwellen und bürokratische Hindernisse zu überwinden. Verschiedene Kommunikationsebenen, wie die direkte Ansprache bis hin zu Online-Formaten und die Bereitstellung von Informationen dienen der Informationsvermittlung und damit der Akzeptanzsteigerung.

7.2 Interne Maßnahmen

Die kreiseigenen Liegenschaften spielen in der Gesamtbilanz des Landkreises eine Rolle. Die öffentliche Verwaltung hat eine besondere Vorbildfunktion und sollte als Vorreiter der Klimawende fungieren. Als Beispiel ist der Anbau des Kreishauses in Bad Hersfeld zu nennen, der bei dem Wettbewerb der Klimakommunen Hessen einen Preis für sein

intelligentes Regenwassermanagement erhalten hat. Dies ist eine vorbildliche Maßnahme im Bereich Klimafolgenanpassung. Diese Maßnahme wird ausführlich beschrieben im Kapitel 6.

Die internen Maßnahmen beziehen sich auf die kreiseigenen Liegenschaften (Schulen und Verwaltungsgebäude) und deren Mitarbeiter. In der Bilanz sind bei den kreiseigenen Liegenschaften auch die Beteiligungen (Krankenhäuser und Altenheime), die der Landkreis zu 100% hält, einbezogen worden. Beteiligungen mit einem geringeren Anteil wurden nicht berücksichtigt, da auch hier die Einflussnahme des Landkreises begrenzt ist.

Für die Entwicklung der Maßnahmen wurden insbesondere Mitarbeiter einbezogen, die für die Liegenschaften des Landkreises, die Beschaffung und die Digitalisierung/EDV verantwortlich sind.

Dies hat im Rahmen von Klimateamsitzungen stattgefunden. Das Klimateam ist im Jahr 2021 gegründet worden und wird ausführlich im Kapitel 10 beschrieben.

Die Maßnahmen wurden aufgrund der Zuständigkeiten in den Fachdiensten in folgende Handlungsfelder aufgeteilt:

- Energie und Klimafolgenanpassung in den kreiseigenen Liegenschaften (inkl. Ressourcenschutz)
- Mobilität
- Kommunikation

Im Team sind interne Maßnahmenideen besprochen worden und neue Ideen auf den Tisch gebracht worden. Diese Ideen sind in einer Liste zusammengeführt worden. Die Klimateammitglieder wurden dann darum gebeten, eine Priorisierung der Maßnahmen durchzuführen. Gemeinsam und in anschließenden bilateralen Gesprächen innerhalb der Kreisverwaltung wurden die Maßnahmen den Gegebenheiten in den einzelnen Fachdiensten angepasst, weiterentwickelt und priorisiert.

7.3 Erläuterungen zu den Maßnahmenkatalogen

Die externen und internen Maßnahmen sind in einer Gesamtliste zusammengeführt worden, und sind nach den folgenden Handlungsfeldern gegliedert:

- Energieerzeugung und –einsatz
- Klimafolgenanpassung
- Mobilität
- Ressourceneffizienz
- Gesellschaftlicher Wandel

- Organisation

Die Gesamtliste enthält eine Spalte mit Nummerierung, Maßnahmenname und Erläuterungen. Die Listen von den einzelnen Handlungsfeldern sind ausführlicher und enthalten noch dazu eine Spalte mit Ziel, Handlungsebene sowie einer aus der Akteursbeteiligung hervorgegangenen Priorisierung. Die Priorisierung erfolgt in drei Stufen, wobei P1 die höchste Priorität ist. Ausgewählte Maßnahmen der höchsten Priorität sind ausführlich in Maßnahmenblättern beschrieben. Diese ausgewählten Maßnahmen sind grün markiert. Ein „+“ in „Handlungsebene“ bedeutet, dass mehrere Akteure aktiv an der Maßnahme beteiligt sind.

7.4 Gesamtmaßnahmenliste

Nr.	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen
EE.01	Energiemanagementsystem für den Landkreis einführen	Aufbau und Ausbau eines Energiedatenmanagementsystems in Kreisverwaltung
EE.02	Quartiersmanagement fördern	Systematischer Aufbau eines Netzwerks IKEP über KfW 432 und Aufbau einer Personalstelle „Sanierungsmanager“ für kleine Kommunen im Landkreis: Quartiere zukunftsfähig und klimaneutral gestalten auch unter Einbeziehung kommunaler Einrichtungen und kommunaler Unternehmen: z.B. Energiekarawane
EE.03	Kommunale Wärmeleitplanung für städtische Bereiche erstellen lassen	Wärmeatlas erstellen mit Wärmeverbräuchen und Potentialen aus Industrie + Gewerbe sowie kommunalen Eigenbetrieben, um Wärmenetze in Quartieren zu bauen
EE.04	Energieberatung für Private und Gewerbetreibende unterstützen	Beratungsangebote von IHK und HWK unterstützen, Zusammenarbeit mit Verbraucherzentrale auf Kreisebene zur Energieberatung; Neuen Standort für

		Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte aufbauen. Sozialarbeiter als Energiesparscouts schulen lassen.
EE.05	Beleuchtungsenergie klima- und umweltfreundlicher gestalten	Straßenbeleuchtung umrüsten und bedarfsgerecht steuern. Fokus auf die Beleuchtung von Schulrouten außerorts (Förderung möglich) & Gewerbebetriebe. Beratung zur klima- und artenschonenden Beleuchtung anbieten (möglicherweise unterstützt von der Schaffung einer Stelle im Lichtmanagement). Einführung einer angemessenen und tier- und menschenfreundlichen Beleuchtungsstärke, um Lichtverschmutzung zu vermeiden.
EE.06	Ausbau erneuerbarer Energien	Erweiterung Ausbau PV- und Windenergie, Prüfung Potential Biomasse - dabei Wertschöpfung in der Region stärken durch die Unterstützung von Bürgerenergieanlagen/Energiegenossenschaften/ Klimaschutzgenossenschaften. Fokus auf verstärkte Erzeugung und Nutzung von Biogas; Solarkataster sowie Kosten-Nutzen von Stromspeicherungen aufzeigen
EE.07	Klimaauffensive in der Bauleitplanung	Photovoltaik-, Stromspeicher- und Ladestation-Pflicht bei Neubauten & Nachrüstung bei bestehenden Gebäuden (Landkreis & Kommunen, Empfehlung an die Wirtschaft)
EE.08	Klimaauffensive in kommunalen Abfallverbänden	Abfallverbände bzgl. Klimaschutz unterstützen (z.B. Ausbau PV, regionale Energieerzeugung aus Abfall).
EE.09	Klimaauffensive in kommunalen Kläranlagen	Prüfung der Kläranlagen auf Energieeffizienz, Einsatz PV-Anlagen und Potentiale zur Klärgasnutzung und Klärschlammnutzung zur Energiegewinnung.

EE.10	Klimaausschuss in öffentlichen Liegenschaften	Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften/ Intracting von Anlagen prüfen (LEA unterstützt) bei Energieverbräuchen ab ca. 10.000 Euro pro Liegenschaft; Dachflächen für PV nutzen oder verpachten.
EE.11	Denkmalschutz flexibilisieren	auf die Flexibilisierung von Denkmalschutz bei energetischer Gebäudesanierung und Installation PV zu zielen, auf Landesebene hinwirken.
EE.12	Lärmschutzwände begrünen/ mit PV-Modulen ausstatten	Zusammen mit UNB und die Kommunen einen Vordruck erarbeiten zu Lärmschutzwänden (Begrünung + PV Module) als Unterstützung für die Stellungnahmen der Unteren Naturschutz Behörde (UNB) und die Kommunen. Auf die Deutsche Bahn und Autobahngesellschaft (ABG) einwirken bei der Planung.
EE.13	Ausbau PV/BHKW	Ausbau PV/ BHKW: Strombilanzkreis auch mit kreiseigenen Beteiligungen
EE.14	Umstellung von Erdgas auf Biomethan	Gaskessel/ BHKW: Umstellung von Erdgas auf Biomethan
EE.15	Verzicht auf den Einbau von Gas-/Ölheizungen	Zukünftig Verzicht auf den Einbau von Gas-/ Ölheizungen, vermehrt Einbau Wärmepumpen/ Biomasseanlagen
EE.16	Ausweitung von Einbau von LED-Beleuchtung	Ausweitung Einbau LED-Beleuchtung in der Kreisverwaltung und kreiseigenen Liegenschaften
EE.17	Einsatz Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung an Schulen
EE.18	Austausch Elektrogeräten in Küchen	Austausch von alten Elektrogeräten in Schul- und Lehrküchen (Förderung über Kommunalrichtlinie)

EE.19	Gebäudeautomation ausbauen	Gebäudeautomation sukzessive in die Schulen ausbauen (Förderung möglich, z.B. intelligente Heizungsventile)
EE.20	energieeffiziente Einstellungen und Nutzung von IT-Geräten	Prüfung IT-Infrastruktur nach energiesparender Nutzung in den kreiseigenen Liegenschaften, bzw. Information an Mitarbeitern und Nutzer zu energiesparende(n) Nutzung sowie die Umstellung auf energiesparende Einstellungen (Drucker/Kopierer/PCs).
KA.01	Flächenversiegelung: Entsiegelung fortschreiben	Innen- vor Außenentwicklung der Kommunen, Leerstand füllen minimieren.
KA.02	klimagerechte und gesunde Wälder	Entwicklung naturnaher, standortangepasster und standortgerechter Wälder unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Leistungsfähigkeit sowie des Klimawandels (Fördermöglichkeit Extremwetterrichtlinie-Wald). Misch- und Laubwälder mit Einpflanzung von klimawandelfesten Baumarten (nach FVA Empfehlung). Wasserabfluss reduzieren durch natürliche Maßnahmen.
KA.03	Ausgleichsmaßnahmen für Klimaschutz/Klimaanpassung nutzen	Abgestimmte Strategie für den Landkreis entwickeln bzgl. der Einführung von Ökopunktekonten in allen Gemeinden, gebündelte Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen mit Hinblick auch auf Klimaschutz/Klimaanpassung, Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen innerhalb des Landkreises bevorzugen
KA.04	Klimaschadenskataster erstellen	Daten zu Schäden und Schadenskosten systematisch im Landkreis erfassen, Grundlage für kurz- und langfristige Planungen zur Anpassung an den Klimawandel (bundesweites Klimaschadenskataster vom Umweltbundesamt ist in Planung).

KA.05	Starkregen-Risiko einschätzen	Kommunale Fließpfadkarten beim HNLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) in möglicher Zusammenarbeit mit LEADER beauftragen (eignet sich für kleinere Ortschaften oder Ortsteile besonders im ländlichen Raum). Austausch mit dem Landkreis/Katastrophenschutz; Prüfung ob neue Modellierung und ggf. Anpassung der Hochwasser-Notfallplänen nötig ist.
KA.06	Stadtklimakarten/Klimafunktionskarten beauftragen	dient als Grundlage für die Berücksichtigung von klimatischen Aspekten in räumlichen Planungen (z.B. Infos zu Luftleitbahnen und überhitzungsgefährdeten Bereichen). Förderung durch Klimaschutzrichtlinie Hessen möglich.
KA.07	Wasserabfluss reduzieren/aktiver Hochwasserschutz: Wasser versickern, sowie Wasser in der Region aufhalten	Erhalt und Schaffung offener Wasserflächen und -läufe - Fortführung Renaturierung von Fließgewässersysteme. Bei Aufstockung des Landesprogrammes 100 Bäche einwirken. Seitengräben müssen auf Wasserrückhaltung hin umstrukturiert werden: Kreis unterstützt mit einem Informationsangebot in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband: U.A. bei der BGM-Dienstversammlung.
KA.08	Gebäude und Quartiere bzgl. Hitzeschutz ertüchtigen	Klimafolgenanpassung für öffentliche Gebäude und soziale Einrichtungen (von BMU gefördert für Schulen, Krankenhäuser, Altenheimen)
KA.09	Naturschutzgebiete + Naturdenkmale + Natura2000 Gebiete im Landkreis fördern	Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, Natura2000 Gebiete und Grünflächen im Landkreis fördern/ausweiten, sowie die Förderung von Feuchtwiesen, Auenbereichen und Moorböden im Landkreis
KA.10	bestehende Landschaftspläne aktualisieren, gezielt mit	die meisten Kommunen haben schon Landschaftspläne (beschlossene Pläne, die als Empfehlung dienen), die etwa 20 Jahre alt sind.

	Blick auf Klimaschutz und Klimafolgenanpassung umsetzen und digitalisieren	Diese müssten aktualisiert und digitalisiert werden. Geodaten Informationssystem auf Landesebene müssen digitalisiert und mit Ausgleichsmaßnahmen aktualisiert werden. Landkreis bietet koordinierende Unterstützung an.
KA.11	Förderung von Solaranlagen auf (Bestands)-dächern	Förderung von Solardächern auf (Bestandsdächern statt Bestückung von landwirtschaftlichen Flächen)
KA.12	Förderung von Biomasse aus Grünschnitt	Aufbau von Verwertungsketten zur energetischen Nutzung von Biomasse aus Grünschnitt
KA.13	Umsetzung von Begrünungs- und Verschattungsmaßnahmen in Verwaltungsgebäuden	Dachflächenbegrünung, Fassadenbegrünung, Begrünung von Schulen und Verwaltungsgebäuden, sowie Verschattungsmaßnahmen. Maßnahmen mit Bausachbearbeitern und evtl. mit Schulen/ Mitarbeitern entwickeln, siehe GA.15.
MO.01	Ausbau ÖPNV	Erhöhung des Bahn-/Bustaktes, Anbindung Dörfer verbessern: auf Nordhessischen Verkehrsverbund (NVV) hinwirken bei der Erstellung des neuen Nahverkehrsplans
MO.02	Car-Sharing stärken	Privates Car-Sharing unterstützen - Einbindung multimodaler Mobilitätsformen, um Fahrtenplanungstools zu entwickeln und einrichten. -Mitfahrzentrale für Pendler einrichten -Bsp.: Prüfung Ausweitung Multi- und intermodale Fahrtenplanungstool „CleverRoute“ vom Schwalm-Eder-Kreis. Neben ÖPNV, Pkw und Fahrrad werden sämtliche Sharing-Angebote, Taxen, Fahrgemeinschaften sowie deren Kombinationen verglichen und sortiert nach CO2-Ausstoß, Kosten, Zeit und körperlicher Bewegung angezeigt. - Bsp.: auf Dorfebene: https://www.dorfbeweger.de/

MO.03	Weitere Bürgerbusse einführen	Bürgerbusse für ältere Mitbürger anschaffen, Hessen fördert E-Busse + Infrastruktur: Bürgerbusse mit Bürgern als Fahrer in alle Kommunen (in Alheim, Hohenroda, Friedewald, Neuenstein schon vorhanden)
MO.04	Erhöhung E-Anteil Pkw	Interkommunale Beschaffung und Nutzung von E-Fahrzeugen (z.B. Dienstfahrzeug, Nutzfahrzeug o.ä.) & Ladesäulen: Förderung möglich. Mehr Ladestationen an öffentlichen Gebäuden, private Ladestationen (z.B. in Firmen, Hotels usw. für öffentliches Laden) zugänglich machen.
MO.05	Ausbau Ladeinfrastruktur	Übersicht über Ladestationen im Landkreis erstellen oder auf Übersichten eintragen lassen wie z.B. https://www.fahrrad.de/e-bike-ladestationen.html , Konzept Ladesäulen für Kreisliegenschaften in Zusammenarbeit mit Kommunen erstellen.
MO.06	Erhöhung Anteil Radverkehr	Dienstfahrräder/ E-Bikes/ Lastenräder für kommunale Verwaltungen bereitstellen.
MO.07	Ausbau Stellflächen für Radverkehr	Ausbau von Fahrradabstellplätzen sowie E-Bike-Garagen an kommunalen Einrichtungen und Bahnhöfen (www.klimaschutz.de/bikeandride)
MO.08	Erstellung eines Radverkehrskonzeptes	In Planung: vsl. Start 2022. Tourismusbeauftragte übernimmt die Planung: Radfahren auch für Alltagswege betrachtet (nicht nur zu touristischen Zwecken), um Ist-Zustand und Verbesserungsmöglichkeiten vom aktuellen Fahrradnetz aufzuzeigen.
MO.09	Teilnahme am Stadtradeln	Teilnahme am Stadtradeln: Motivation zum Fahrradfahren erhöhen.

MO.10	Mikro-Depots einrichten	Mikro-Depots zur Zwischenlagerung und zum Umschlag von Sendungen auf Lastenräder einrichten, mit denen die Zustellung vom letzten Umschlagsort zum Endkunden emissionsfrei erfolgt. Dabei ist eine kooperative Nutzung von Mikro-Depots ausdrücklich erwünscht. Förderung möglich.
MO.11	Auf nachhaltige Logistik in Logistikzentren hinwirken (z.B. Einsatz von E-Mobilität, gesammelte Bestellungen)	Auf nachhaltige Logistik in Logistikzentren hinwirken (z.B. Einsatz von E-Mobilität, komplette Dachfläche für PV nutzen, gesammelte Bestellungen). Austausch zwischen Akteuren anregen/etablieren. Förderung von Hochschulprojekten in diesem Bereich möglich (Innovationsförderung Land Hessen).
MO.12	Mitgliedschaft von allen Kommunen in AGNH (Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen) anregen	Das AGNH-Netzwerk unterstützt Mitglieder mit Erfahrungsaustausch, Handlungshilfen sowie Leitfäden und ergänzt damit die finanzielle Förderung des Landes, um Zufußgehen und Fahrradfahren attraktiver zu gestalten. Momentan sind 8 Kommune und der Landkreis Mitglied. (Bad Hersfeld, Bebra, Heringen (Werra), Alheim, Hohenroda, Ludwigsau, Wildeck, Ronshausen). Die Mitgliedschaft ist kostenlos.
MO.13	Umstellung auf umweltfreundliche Dienstfahrzeuge.	Umstellung auf umweltfreundliche Dienstfahrzeuge (am besten zu E-Autos & E-bikes: Gesetzliche Pflicht). Weg von Dieselfahrzeugen
MO.14	Einrichtung von Ladestationen für E-Mobilität Autos und E-Bikes	Planung und Einrichtung von Ladestationen an kreiseigenen Liegenschaften, s. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz GEIG
MO.15	E-Bikes: Sichere Abstellmöglichkeiten:	Sichere Abstellmöglichkeiten für E-bikes und Fahrräder bei den kreiseigenen Liegenschaften

		(z.B. bei der Kreisverwaltung) installieren. Förderung möglich.
MO.16	Mitfahrbörse für Mitarbeiter	Prüfung von der Etablierung von Mitfahrbörse für Mitarbeiter, um die Bildung von Fahrgemeinschaften zu fördern.
MO.17	Dienstfahrzeuge für Car-Sharing zur Verfügung stellen	Nach Möglichkeiten prüfen, Dienstfahrzeuge außerhalb von Dienstzeiten für Car-Sharing zur Verfügung zu stellen (im Austausch mit dem Schwalm-Eder-Kreis).
MO.18	Jobticket ÖPNV für Mitarbeiter	Nach Möglichkeiten prüfen, Mitarbeitern ein Jobticket anzubieten, Aktionen umsetzen, die motivieren mit ÖPNV zu fahren, wie eine Woche kostenlos "Probe-Jobticket".
MO.19	Hinweis auf ÖPNV-Erreichbarkeit auf Briefkopf	
RE.01	Umstellung auf klimaschonende Nahrungsmittel in kommunalen Betrieben	Umstellung auf klimaschonende regionale Nahrungsmittel in kommunalen Betrieben wie Kantinen, Kitas, Schulen und Krankenhäusern; regionales Essen bei Bewirtung von internen und öffentlichen Anlässen von kommunalen Gebäuden und Unternehmen ausweiten, sowie das vegetarische Angebot (z.B. durch Bewirtschaftungsrichtlinie).
RE.02	Nachnutzung von gebrauchten Büromöbeln / Geräten:	Wiederverwendung von Büromöbeln im Landkreis/ in Kommunen und Unternehmen durch Nutzung oder Spendung gebrauchter Möbel: z.B. mit dem Verein zur Integration von Arbeitskräften VIA oder der Plattform: https://weitergeben.org/ . Förderung der Nachnutzung von gebrauchten Büromöbeln sowie der Vermeidung von Neuanschaffungen.

RE.03	Ausleihe von Gegenständen Fördern	Bibliothek der Dinge einrichten: Ausleihe von Gegenständen (Sport, Garten, Technik, Instrumente etc.) durch Bibliothek ermöglichen, um Neuanschaffungen zu reduzieren. Mögliche Zusammenarbeit mit dem Medienzentrums oder privaten Vereinen: Landkreis bietet Beratung und Unterstützung (z.B. ÖA) an.
RE.04	Mehrweg-System etablieren	Mehrweg-Systeme in der Gastronomie etablieren
RE.05	die Einrichtung von Repaircafés in Städten des Landkreises unterstützen	Repaircafés in Städten des Landkreises einrichten; meistens durch private Vereine initiiert. Landkreis bietet Unterstützung an.
RE.06	Regionale Vermarktung stärken	Wertschöpfung in der Region stärken durch regionale Vermarktung von Produkten - wie Z.B. "Gutes aus Waldhessen". Fokus auf Regionallogistik
RE.07	Mülltrennung	Gewährleistung einer konsequenten Mülltrennung und einer getrennten Müllverwertung in allen kommunalen Gebäuden durch Anbringung unterschiedlicher Abfallbehälter für die Getrenntsammlung.
RE.08	Klimafreundliche Entsorgung von Elektroschrott	Prüfung Entsorgung Elektroschrott auf Nachhaltigkeitskriterien
RE.09	Einsatz von einem klimafreundlichen Ernährungsangebot in Kantinen	Erfassung und ggfs. Anpassung vom vegetarischen / regionalen/ saisonalen Angebot in Kantinen
RE.10	Papiereinsparung	Schriftstücke möglichst digital verschicken durch Bewusstseinsbildung Aktenrelevanz

RE.11	Papiereinsparung	Hinweis auf Vermeidung von Ausdrucken in der Standard-Signatur aufnehmen
RE.12	Papiereinsparung	Prüfung bei bestellten Zeitschriften, ob ein digitales Abonnement möglich ist: Wechsel auf digital
RE.13	Verpackungsmüll reduzieren	Prüfung von der Einführung einer zentralen/koordinierten Bestellung Büro-Materialien/Lagermöglichkeiten innerhalb der Kreisverwaltung/eventuell auch pro Fachdienst
GA.01	Leitbild entwickeln	Sustainable Development Goals definieren für den Landkreis, Teilnahme an Charta Nordhessen prüfen
GA.02	Mitgliedschaft von Kommunen unterstützen bei Hessen aktiv: Die KlimaKommunen	Mitgliedschaft von Kommunen unterstützen bei Klima-Kommune Hessen, bisherige Klimakommunen: Stand 10/2021: Alheim, Bad Hersfeld, Bebra, Cornberg, Hauneck, Haunetal, Heringen Niederaula, Ronshausen, Rotenburg, Wildeck
GA.03	Aufbau einer treibhausgas-neutralen Verwaltung	Kommunen und Landkreis erstellen in einem Arbeitskreis gemeinsam Richtlinien zum Aufbau einer treibhausgas-neutralen Verwaltung z.B. unter Verwendung von Beispielsatzungen aus anderen Kommunen. für Beschaffung von IT, Büromaterial oder Dienstwagen, Dienstreiserichtlinie, Leitlinien zum nachhaltigen Bauen, Vorlagen für Bebauungspläne, Zisternensatzung, Entsiegelungsrichtlinie, Bewirtschaftungsrichtlinie etc.
GA.04	Kommunale Klimapartnerschaften bilden	Kommunale Klimapartnerschaften mit Kommunen aus Schwellen- und Entwicklungsländern bilden. Förderungen inkl. Personalstelle von Projekten in Partnerkommunen möglich

GA.05	"Klima-Forum" etablieren: Klimaschutzforen für verschieden Zielgruppen und zu verschiedenen Themen veranstalten	Klimaschutzforen zu verschiedenen Themen veranstalten: z.B. Bioenergienutzung, Wasserstoff, Netzausbau, Speichertechnologien, Fördermöglichkeiten Sanierung KfW 432, Soziale Sanierung, Contracting in öffentlichen Liegenschaften, Klimaschutz durch Digitalisierung, E-Mobilität, Landwirtschaft und Klimaschutz/ Energie, Wald der Zukunft, Wasserhaushalt, Vegane Ernährung; Klimaschutzaktionstage/ Vorträge/ Filme/ Wanderausstellungen/ Klima-Challenges veranstalten zu verschiedenen Themen, z.B. zu E-Mobilität für Bürger und Gewerbe veranstalten, die Probefahrten mit E-Autos, Pedelecs etc. ermöglichen (ähnlich wie Stadtwerke Bebra oder Haunack). Regionale Wettbewerbe wie z.B. Ökoproofit einführen.
GA.06	Netzwerkbildung und Informationsaustausch für und mit Unternehmen zu Klimaschutzthemen fördern	Klimanetzwerke (separat für kleine und große) Unternehmen zum gegenseitigen Erfahrungsaustausch untereinander und Beschleunigung von Investitionen in Unternehmen, Organisation mit Wirtschaftsförderung und Klimaschutzmanagement des Landkreises (z.B. regelmäßiges Klimafrühstück oder Online-Veranstaltungsreihe); Auszubildende als kommunale Klimascouts oder Energiescouts einsetzen in Kommunen
GA.07	Informationen und Unterstützung für Multiplikatoren zum Thema: klimafreundlichen Großküchen	2020/2021: Projekt "CO2OK - Klimafreundliche Großküchen": Reduktionsmaßnahmen hinsichtlich Ernährung und Klimaschutz durch Schulungen von Küchen-Teams. Das Land Hessen unterstützt Küchen und Kantinen auf ihrem Weg zu mehr Klimaschutz mit einem kostenfreien Schulungsangebot.

GA.08	Informationen für Verbraucher zum Klimaschutz	Info-Kampagnen zu Klimaschutzthemen organisieren, z.B. Verhaltensmaßnahmen oder Solarkampagne von LEA; Bücherliste zum Thema Klimaschutz erstellen und als Empfehlung zur Anschaffung an Bibliotheken weitergeben; Klimaspargbuch für den Landkreis als Ratgeber und Gutscheinebuch; Klimaschutz für private Bauherren zusammenstellen; Best-Practice-Beispiele mit Kontaktmöglichkeit auf Homepage Landkreis aufzeigen und kommunizieren im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung (z.B. Sanierungsmaßnahmen, nachhaltiger Konsum, Mobilität); Klimaschutz-Stammtische einrichten von interessierten Bürgern, z.B. für E-Mobilität.
GA.09	VHS-Angebote im Bereich Klimaschutz entwickeln und durchführen	Planung und Durchführung von regelmäßigen Workshops zum Klimaschutzthemen an der Volkshochschule
GA.10	Planung und Durchführung einer Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürger	Bürgerbeteiligung über Homepage Landkreis via Bürger-Umfrage; Die Ergebnisse der Online-Befragung als Basis für die Planung einer Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürger nutzen
GA.11	Bürgerbeteiligung und Vorbildcharakter zeigen durch Auszeichnungen für Klimaschutzideen & Maßnahmen	Projektwerkstätten zu Klimaschutzmaßnahmen/ Klimaanpassungsmaßnahmen mit Auszeichnungen/Prämien für gute Vorschläge; Klimaschutz-Wettbewerbe vom Landkreis organisieren, z.B. für Unternehmen für grüne gefahrene Kilometer, Bürger zur Steigerung der PV-Leistung (FFF) oder Senkung ihres CO ₂ -Fussabdruckes, Fotowettbewerb „Blühende Gärten“ ; Auszeichnung (und Prämie ?) für Bürger des Landkreises/ Angestellte der Kommunen, die sich besonders für den Bereich Klimaschutz/ Klimafolgenanpassung verdient gemacht haben; Best-Practice Beispiele öffentlichkeitswirksam aufzeigen

GA.12	Infos in Neubürgerpakete zum Thema Klimaschutz zusammenstellen	Der Kreis, die Kommunen und regionale Akteure stellen Informationen zu klimaschutzrelevanten Themen spezifisch für die Zielgruppe Neubürger zusammen, um Neubürger einen guten Überblick von den Möglichkeiten/Angeboten im Klimaschutzbereich in Ihrer Kommune und im Kreis zu geben. Themen sind u.a. Informationen zum Mobilitätsangebot, speziellen Dienstleistungen/Dienstleistern und Information und Beratung. Der Landkreis bietet die Kommunen Unterstützung in der Erstellung des Infopakets (im besten Fall sind diese schon vorhanden), und koordiniert die Umsetzung.
GA.13	Durchführung der Öffentlichkeitskampagne: "5 Leuchtturmprojekte für 50 Jahre Landkreis Hersfeld-Rotenburg"	die Hervorhebung von 5 Klimaschutzprojekten im Landkreis mit Leuchtturmcharakter durch eine Öffentlichkeitskampagne, „Fünf klimafreundliche Leuchtturmprojekte des Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2022“, anlässlich des 50-jährigen Bestehens des Landkreises Hersfeld-Rotenburg. Die Projekte werden unter Beteiligung der politischen Gremien ausgewählt und sollen die Vorbildfunktion des Kreises in diesem Bereich aufzeigen.
GA.14	Energiesparmodelle an Schulen, Energierundgänge sowie Bildungsangebote für Schüler, Lehrer und Hausmeister anbieten	Z.B. zu Klimascouts oder Energiescouts ausbilden, Workshops-Angebote entwickeln, Schulungen der Hausmeister auf entsprechende Anlagentechnik und mögliche Einsparmodelle anstreben, usw. Förderung über Kommunalrichtlinie für Personalstellen und geringinvestive Maßnahmen möglich
GA.15	Erfassung von vorhandenen Schüler-AGs im Bereich Energie- oder Umweltmanagement	Erfassung der Schüler-Arbeitsgemeinschaften (AGs) im Bereich Energie- und Umweltmanagement, um eine mögliche Ausweitung und/oder Zusammenarbeit zur Datenerfassung, Klimafolgenanpassung zu prüfen/fördern

GA.16	Bereitstellung von Informationen zur nachhaltigen Beschaffung, sowie Kommunikation und Austausch mit Mitarbeitern zum Thema	Austausch und Kommunikation mit Mitarbeitern zur nachhaltigen Beschaffung fördern. Klimaschutzmanagement stellt Informationen zur nachhaltigen Beschaffung zur Verfügung, um eine Bewusstseins- und somit Verhaltensänderung in diesem Bereich zu schaffen
GA.17	Informationsangebot an Mitarbeiter der Kreisverwaltung zu den Themen Klimaschutz und Energiesparen	Nachhaltigkeitsvorträge/ Diskussionsrunden/ Workshops/ Weiterbildungen für Mitarbeiter im Bereich Klimaschutz (Online oder Präsenz, z.B. in nachhaltiger Ernährung, Mobilität, Mülltrennung, IT-Nutzung); vor allem auf Arbeitsebene; z.B. Hausmeister Schulungen/Anweisungen
GA.18	Konzept entwickeln für das Vorschlagswesen für Klimaschutz	Konzept entwickeln und umsetzen für das Vorschlagswesen für Klimaschutz, sowie eine Auszeichnung und/oder Prämie für die besten Ideen z.B. für Mitarbeiter des Landkreises, die sich besonders für den Bereich Klimaschutz verdient gemacht haben.
GA.19	Newsletter Klimaschutz erstellen und digital verteilen	Digitaler Newsletter zu den Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung erstellen und verteilen, um Neuigkeiten in diesen Gebieten aufzuzeigen.
GA.20	Klimaschutz in der Planung von Veranstaltungen innerhalb Verwaltung mit einbeziehen	z.B. Nutzung Mehrwegflaschen und regionale nachhaltige Lebensmittel, klimafreundlich Einreise bevorzugen, usw.
O.01	Klimaschutzbeauftragte/-verantwortliche in allen Kommunen des Landkreises benennen oder gemeinsam Klimaschutzbeauftragte beantragen	Förderung für Koordinator des Landkreises möglich durch Kommunalrichtlinie Bund, Weiterführung des Klimaschutzmanagements auf Kreisebene (auch Förderfähig)

O.02	die Etablierung und vernetztes Arbeiten innerhalb von Klimateams.	internes Klimateam aufbauen, erweitern und einen regelmäßigen Austausch zu Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sichern, um diesen Themen gemeinsam anzugehen
O.03	Fördermanagement einrichten	die Schaffung einer Stelle im Bereich Fördermanagement in Kreisverwaltung speziell für Förderungen im Bereich Klimaschutz prüfen, die für kleinere Kommunen Förderanträge stellt, sowie Kommunen/ Bürgermeister regelmäßig über den Mehrwert von Förderprogrammen informiert (z.B. KfW 432, Energieagentur), z.B. mit LEA in Bürgermeisterversammlung
O.04	Stabsstelle Mobilitätsmanagement	die Schaffung einer Stelle: Mobilitätsmanagement-Vernetzung von E-Mobilität, ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr: Vernetzung von BürgerInnen, Kommunen und Gewerbe schaffen zur Begleitung - Erstellung Mobilitätskonzept für Landkreis unter Einbeziehung der Kommunen erstellen (E-Mobilität, ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger). Förderung für einzelne Maßnahmen möglich
O.05	regelmäßige Behandlung der Klimaschutz- und Energiethemen in der Bürgermeisterdienstversammlung (BGMDV)	wichtig und relevante Themen für die Kommunen regelmäßig bei der BGMDV auf die Tagesordnung bringen und vor der Runde vorstellen/Diskutieren
O.06	Regelmäßige Netzwerktreffen zwischen der Kreisverwaltung und den Kommunen auf Arbeitsebene	Kommunales Netzwerk Klimaschutz im Landkreis aufbauen mit den technischen Leitern für die Gebäudeausrüstung sowie der Hausmeister mit Schulungen, förderbar

O.07	Beteiligung an der Erstellung der neuen lokalen Entwicklungsstrategie der LEADER Region-Knüll/Hersfeld-Rotenburg für die Förderperiode 2023-2027	
O.08	Mit der LEADER Region-Knüll & Hersfeld-Rotenburg bei der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten zusammenarbeiten	bei der Projektplanung und Umsetzung von Klimaschutzrelevanten LEADER-Projekten in der neuen Förderperiode mitwirken.
O.09	Klimaschutzbeirat weiterführen und weiterentwickeln. Arbeitsgruppen bilden und Arbeitsthemen etablieren innerhalb des Klimaschutzbeirats	innerhalb des neugegründeten Klimaschutzbeirats soll die Arbeit weitergeführt und weiterentwickelt werden. U.A. sollen themenbezogenen Arbeitsgruppen gebildet werden. mögliche Handlungsfelder könnte sein: Erneuerbare Energien, Klimafolgen/ Ressourcen, Mobilität, Gesellschaftliche Akzeptanz. Arbeitsbereichen und -aufgaben klar definieren
O.10	Aufstellung eines Handlungsprogramms für die energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften	Fortführung der energetischen Sanierung kreiseigener Liegenschaften / Aufstellung und Beschluss eines mehrjährigen Handlungsprogramms
O.11	Einführung eines Umweltmanagementsystems	Einführung eines Umweltmanagementsystems nach EMAS, mit externen Dienstleistern gefördert durch Kommunalrichtlinie Bund

O.12	Planung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude/ Energieausweise für kreiseigene Liegenschaften erstellen lassen und Energieaudits durchführen lassen	Schaffung einer Stelle zur Planung und Umsetzung des Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude/ Energieausweise erstellen/ Energieaudits durchführen lassen (mit externer Unterstützung: Energieausweise sind im Haushalt eingeplant)
O.13	Leitfaden zum nachhaltigen Bauen entwickeln	Leitfaden zum wirtschaftlichen Bauen von 2019 erweitern zum Leitfaden für nachhaltiges Bauen (mit Zusätzen zu sparsamen Flächen- und Materialverbrauch sowie Auswahl nachhaltiger Baumaterialien).
O.14	Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften prüfen	
O.15	Vorgaben für nachhaltige Beschaffung von Büromaterial & IT erstellen	Vorgaben unter Berücksichtigung der Archivierbarkeit bis rechtssichere Datenspeicherung im Landratsamt mit Dokumentenmanagement umgesetzt ist. Auch Beschaffung von IT-Geräten berücksichtigen wie z.B. Server, Rechner und Zubehör. Vergabe nach Anforderungen der Nachhaltigkeit und nicht nur Wirtschaftlichkeit prüfen
O.16	Ausweitung des Homeoffice-Angebots für Mitarbeiter der Kreisverwaltung	Prüfung inwieweit die Ausweitung vom Homeoffice möglich ist: Verfügbarkeit entsprechender IT-Ausstattung, Möglichkeit, die Telearbeitsrichtlinie anzupassen
O.17	Dienstreisen vermeiden	Online-Formate bevorzugen, Bewusstseinsbildung THG-Ausstoß/Energieverbrauch

7.5 Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder

7.5.1 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieerzeugung und -einsatz

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungs-	
				ebene	Priorität
EE.01	Energie-einsparung	Energiemanagementsystem für den Landkreis einführen	Aufbau und Ausbau eines Energiedatenmanagementsystems in Kreisverwaltung	Landkreis (LKr)	P1
EE.02	Energie-einsparung	Quartiersmanagement fördern Kommunale	Systematischer Aufbau eines Netzwerks IKEP über KfW 432 und Aufbau einer Personalstelle „Sanierungsmanager“ für kleine Kommunen im Landkreis: Quartiere zukunftsfähig und klimaneutral gestalten auch unter Einbeziehung kommunaler Einrichtungen und kommunaler Unternehmen: z.B. Energiekarawane.	LKr/Kommunen (K)	P1
EE.03	Energie-einsparung	Wärmeleitplanung für städtische Bereiche erstellen lassen	Wärmeatlas erstellen mit Wärmeverbräuchen und Potentialen aus Industrie + Gewerbe sowie kommunalen Eigenbetrieben, um Wärmenetze in Quartieren zu bauen.	LKr/K+	P1
EE.04	Energie-einsparung	Energieberatung für Private und Gewerbetreibende unterstützen	Beratungsangebote von IHK und HWK unterstützen, Zusammenarbeit mit Verbraucherzentrale auf Kreisebene zur Energieberatung; Neuen Standort für Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte aufbauen. Sozialarbeiter als Energiesparscouts schulen lassen.	LKr/K	P2
EE.05	Energie-einsparung	Beleuchtungsenergie klima- und umweltfreundlicher gestalten	Beleuchtung von Schulrouten außerorts (Förderung möglich) & Gewerbebetriebe. Beratung zur klima- und artenschonenden Beleuchtung anbieten (möglicherweise unterstützt von der Schaffung einer Stelle im Lichtmanagement). Einführung einer angemessenen und tier- und menschenfreundlichen Beleuchtungsstärke, um Lichtverschmutzung zu vermeiden.	LKr/K+	P2
EE.06	Ausbau EE	Ausbau erneuerbarer Energien	Erweiterung Ausbau PV- und Windenergie, Prüfung Potential Biomasse - dabei Wertschöpfung in der Region stärken durch die Unterstützung von Bürgerenergieanlagen/Energiegenossenschaften/ Klimaschutzgenossenschaften. Fokus auf verstärkte Erzeugung und Nutzung von Biogas; Solarkataster sowie Kosten-Nutzen von Stromspeicherungen aufzeigen	LKr/K	P1
EE.07	Energieeinsparung/Nutzung EE	Klimaoffensive in der Bauleitplanung	Photovoltaik-, Stromspeicher- und Ladestation-Pflicht bei Neubauten & Nachrüstung bei bestehenden Gebäuden (Landkreis & Kommunen, Empfehlung an die Wirtschaft)	Lkr, K	P2
EE.08	Energieeinsparung/Nutzung EE	Klimaoffensive in kommunalen Abfallverbänden	Abfallverbände bzgl. Klimaschutz unterstützen (z.B. Ausbau PV, regionale Energieerzeugung aus Abfall).	LKr, AZV; MZV	P1
EE.09	Energieeinsparung/Nutzung EE	Klimaoffensive in kommunalen Kläranlagen	Prüfung der Kläranlagen auf Energieeffizienz, Einsatz PV-Anlagen und Potentiale zur Klärgasnutzung und Klärschlammnutzung zur Energiegewinnung.	Lkr/K	P2
EE.10	Energieeinsparung/Nutzung EE	Klimaoffensive in öffentlichen Liegenschaften	Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften/ Intracting von Anlagen prüfen (LEA unterstützt) bei Energieverbräuchen ab ca. 10.000 Euro pro Liegenschaft; Dachflächen für PV nutzen oder verpachten.	LKr/K	P1
EE.11	Energie-einsparung	Denkmalschutz flexibilisieren	auf die Flexibilisierung von Denkmalschutz bei energetischer Gebäudesanierung und Installation PV zu zielen, auf Landesebene hinwirken.	Lkr	P2
EE.12	Ausbau EE	Lärmschutzwände begrünen/ mit PV-Modulen ausstatten	Zusammen mit UNB und die Kommunen einen Vordruck erarbeiten zu Lärmschutzwänden (Begrünung + PV Module) als Unterstützung für die Stellungnahmen der Unteren Naturschutz Behörde (UNB) und die Kommunen. Auf die Deutsche Bahn und Autobahngesellschaft (ABG) einwirken bei der Planung.	LKr/K/DB/ABG	P2

EE.14	Nutzung EE	Umstellung von Erdgas auf Biomethan	Gaskessel/ BHKW: Umstellung von Erdgas auf Biomethan	Lkr intern	P1
EE.15	Nutzung EE	Verzicht auf den Einbau von Gas-/Ölheizungen	Zukünftig Verzicht auf den Einbau von Gas-/ Ölheizungen, vermehrt Einbau Wärmepumpen/ Biomasseanlagen	Lkr intern	P1
EE.16	Energie-einsparung	Ausweitung von Einbau von LED-Beleuchtung	Ausweitung Einbau LED-Beleuchtung in der Kreisverwaltung und kreiseigenen Liegenschaften	Lkr intern	P1
EE.17	Energie-einsparung	Einsatz Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung an Schulen	Lkr intern	P1
EE.18	Energie-einsparung	Austausch Elektrogeräten in Küchen	Austausch von alten Elektrogeräten in Schul- und Lehrküchen (Förderung über Kommunalrichtlinie)	Lkr intern	P2
EE.19	Energie-einsparung	Gebäudeautomation ausbauen	Gebäudeautomation sukzessive in die Schulen ausbauen (Förderung möglich, z.B. intelligente Heizungsventile)	Lkr intern	P2
EE.20	Energie-einsparung	energieeffiziente Einstellungen und Nutzung von IT-Geräten	Prüfung IT-Infrastruktur nach energiesparender Nutzung in den kreiseigenen Liegenschaften, bzw. Information an Mitarbeitern und Nutzer zu energiesparende(n) Nutzung sowie die Umstellung auf energiesparende Einstellungen (Drucker/Kopierer/PCs).	Lkr intern	P1

7.5.2 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafolgenanpassung

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungsebene Landkreis	Priorität
KA.01	CO2-Senken schaffen, Klimarisiken reduzieren	Flächenversiegelung: Entsiegelung fortschreiben	Innen- vor Außenentwicklung der Kommunen, Leerstand füllen bzw. minimieren. <i>Entwicklung naturnaher, standortangepasster und standortgerechter Wälder</i>	(Lkr)/Kommunen (K)	P1
KA.02	CO2-Senken schaffen, Klimarisiken reduzieren	Klimagerechte und gesunde Wälder	unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Leistungsfähigkeit sowie des Klimawandels (Fördermöglichkeit Extremwetterrichtlinie-Wald). Misch- und Laubwälder mit Einpflanzung von klimawandelfeste Baumarten (nach FVA Empfehlung). Wasserabfluss reduzieren durch natürliche Maßnahmen. <i>Abgestimmte Strategie für den Landkreis entwickeln bzgl. der Einführung von</i>	Lkr/K, Forstamt & Waldbesitzer, Hessen Forst	P2
KA.03	CO2-Senken schaffen	Ausgleichsmaßnahmen für Klimaschutz/Klimaanpassung nutzen	Grundlage für kurz- und langfristige Planungen zur Anpassung an den Klimawandel (bundesweites Klimaschadenskataster vom Umweltbundesamt ist in Planung). <i>Kommunale Fließpfadkarten beim HLNUG (Hessisches Landesamt für</i>	Lkr/K	P2
KA.04	Risiken reduzieren: Allgemein	Klimaschadenskataster erstellen	Ökopunktekonten in allen Gemeinden, gebündelte Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen mit Hinblick auch auf Klimaschutz/Klimaanpassung, Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen innerhalb des Landkreises bevorzugen. <i>Daten zu Schäden und Schadenskosten systematisch im Landkreis erfassen,</i>	Lkr/K	P1
KA.05	Risiken reduzieren: Überschwemmung	Starkregen-Risiko einschätzen	Grundlage für kurz- und langfristige Planungen zur Anpassung an den Klimawandel (bundesweites Klimaschadenskataster vom Umweltbundesamt ist in Planung). <i>Kommunale Fließpfadkarten beim HLNUG (Hessisches Landesamt für</i>	Lkr/K	P1
KA.06	Risiken reduzieren: Hitzeschutz	Stadtklimakarten/Klimafunktionskarten beauftragen	Naturschutz, Umwelt und Geologie) in möglicher Zusammenarbeit mit LEADER beauftragen (eignet sich für kleinere Ortschaften oder Ortsteile besonders im ländlichen Raum). Austausch mit dem Landkreis/Katastrophenschutz. Prüfung, ob neue Modellierung und ggf. Anpassung der Hochwasser-Notfallpläne nötig ist.	Lkr/K	P2
KA.07	Risiken reduzieren: Dürre & Hochwasser	Wasserabfluss reduzieren/aktiver Hochwasserschutz: Wasser versickern, sowie Wasser in der Region aufhalten	dient als Grundlage für die Berücksichtigung von klimatischen Aspekten in räumlichen Planungen (z.B. Infos zu Luftleitbahnen und überhitzungsgefährdeten Bereichen). Förderung durch Klimaschutzrichtlinie Hessen möglich. <i>Erhalt und Schaffung offener Wasserflächen und -läufe - Fortführung</i>	Lkr/K+	P1
KA.08	Risiken reduzieren: Hitzeschutz	Gebäude und Quartiere bzgl. Hitzeschutz ertüchtigen Naturschutzgebiete +	Renaturierung von Fließgewässersystemen. Bei Aufstockung des Landesprogrammes 100 Bäche einwirken. Seitengräben müssen auf Wasserrückhaltung hin umstrukturiert werden: Kreis unterstützt mit einem Informationsangebot in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband: u.A. bei der BGM-Dienstversammlung. <i>Klimafolgenanpassung für öffentliche Gebäude und soziale Einrichtungen (von</i>	Lkr/K	P2
KA.09	CO2-Senken schaffen	Naturdenkmale + Natura2000 Gebiete im Landkreis fördern <i>bestehende Landschaftspläne</i>	BMU gefördert für Schulen, Krankenhäuser, Altenheime....) <i>Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, Natura2000 Gebiete und Grünflächen im</i>	Lkr/K+	P1
KA.10	Klimagerechte Bauleitplanung	Naturdenkmale + Natura2000 Gebiete im Landkreis fördern <i>bestehende Landschaftspläne</i>	Landkreis fördern/ ausweiten, sowie die Förderung von Feuchtwiesen, Auenbereichen und Moorböden im Landkreis <i>die meisten Kommunen haben schon Landschaftspläne (beschlossene Pläne, die</i>	Lkr/K	P2
KA.11	CO2-Kompensation	aktualisieren, gezielt mit Blick auf Klimaschutz und Klimafolgenanpassung umsetzen und digitalisieren <i>Förderung von Solaranlagen</i>	als Empfehlung dienen), die etwa 20 Jahre alt sind. Diese müssten aktualisiert und digitalisiert werden. Geodaten Informationssystem auf Landesebene müssen digitalisiert und mit, Ausgleichsmaßnahmen aktualisiert werden. Landkreis bietet koordinierende Unterstützung an. <i>Förderung von Solardächern auf Bestandsdächern (statt Restückung von</i>	Lkr/K+	P1
KA.12	CO2-Kompensation	auf (Bestands)-dächern <i>Förderung von Biomasse aus</i>	landwirtschaftlichen Flächen) <i>Aufbau von Verwertungsketten zur energetischen Nutzung von Biomasse aus</i>	Lkr/K+	P2
KA.13	Risiken reduzieren: Hitzeschutz	Grünschnitt Umsetzung von Begrünungs- und Verschattungsmaßnahmen in Verwaltungsgebäuden	Grünschnitt <i>Dachflächenbegrünung, Fassadenbegrünung, Begrünung von Schulen und</i>	Lkr intern	P1

7.5.3 Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungsebene	Priorität
MO.01	Aufkommen privater PKW-Verkehr reduzieren	Ausbau ÖPNV	Erhöhung des Bahn-/Bustaktes, Anbindung Dörfer verbessern: auf Nordhessischen Verkehrsverbund (NVV) hinwirken bei der Erstellung des neuen Nahverkehrsplans. Themen wie Reaktivierung stillgelegter Bahnstrecken im Kreisgebiet sowie Planung der Gleisanbindung für bestehende Gewerbegebiete fördern. Privates Car-Sharing unterstützen - Einbindung multimodaler Mobilitätsformen,	Landkreis (LKr), NVV, Kommunen (K)+	P1
MO.02	Aufkommen privater PKW-Verkehr reduzieren	Car-Sharing stärken	um Fahrtenplanungstools zu entwickeln und einzurichten. -Mitfahrzentrale für Pendler einrichten -Bsp.: Prüfung Ausweitung Multi- und intermodale Fahrtenplanungstool „CleverRoute“ vom Schwalm-Eder-Kreis: Neben ÖPNV, Pkw und Fahrrad werden sämtliche Sharing-Angebote, Taxen, Fahrgemeinschaften sowie deren Kombinationen verglichen und sortiert nach CO2-Ausstoß, Kosten, Zeit und körperlicher Bewegung angezeigt. - Bsp.: auf Dorfebene: https://www.dorfbeweger.de/ Bürgerbusse für ältere Mitbürger anschaffen, Hessen fördert E-Busse +	LKr; NVV, K+	P1
MO.03	Aufkommen privater PKW-Verkehr reduzieren	Weitere Bürgerbusse einführen	Infrastruktur: Bürgerbusse mit Bürgern als Fahrer in alle Kommunen (in Alheim, Hohenroda, Friedewald, Neuenstein schon vorhanden)	Lkr/K	P2
MO.04	Förderung E-Mobilität	Erhöhung E-Anteil PKW	Dienstfahrzeug, Nutzfahrzeug o.ä.) & Ladesäulen: Förderung möglich. Mehr Ladestationen an öffentlichen Gebäuden, private Ladestationen (z.B. in Firmen, Hotels usw. für öffentliches Laden) zugänglich machen. Übersicht über Ladestationen im Landkreis erstellen oder auf Übersichten	Lkr/K+	P1
MO.05	Förderung E-Mobilität	Ausbau Ladeinfrastruktur	eintragen lassen wie z.B. https://www.fahrrad.de/e-bike-ladestationen.html , Konzept Ladesäulen für Kreisliegenschaften in Zusammenarbeit mit Kommunen erstellen. Dienstfahräder/ E-Bikes/ Lastenräder für kommunale Verwaltungen	Lkr/K	P1
MO.06	Förderung Radverkehr	Erhöhung Anteil Radverkehr	bereitstellen. Ausbau von Fahrradabstellplätzen sowie E-Bike-Garagen an kommunalen	Lkr/K	P2
MO.07	Förderung Radverkehr	Ausbau Stellflächen für Radverkehr	Einrichtungen und Bahnhöfen (www.klimaschutz.de/bikeandride)	Lkr/K+ LKr/K/Allgemeiner	P1
MO.08	Förderung Radverkehr	Erstellung eines Radverkehrskonzeptes	In Planung: vsl. Start 2022, Tourismusbeauftragte übernimmt die Planung: Radfahren auch für Alltagswege betrachtet (nicht nur zu touristischen Zwecken), um Ist-Zustand und Verbesserungsmöglichkeiten vom aktuellen Fahrradnetz aufzuzeigen.	meiner Deutscher Fahrrad- Club (ADFC)	P1
MO.09	Förderung Radverkehr	Teilnahme am Stadtradeln	Teilnahme am Stadtradeln: Motivation zum Fahrradfahren erhöhen.	Lkr/K	P1
MO.10	Aufkommen gewerblicher Verkehr reduzieren	Mikro-Depots einrichten	Mikro-Depots zur Zwischenlagerung und zum Umschlag von Sendungen auf Lastenräder einrichten, mit denen die Zustellung vom letzten Umschlagsort zum Endkunden emissionsfrei erfolgt. Dabei ist eine kooperative Nutzung von Mikro-Depots ausdrücklich erwünscht. Förderung möglich.	Lkr, Kommunen, Unternehm en	P2
MO.11	Möglichst nachhaltige Logistik	Auf nachhaltige Logistik in Logistikzentren hinwirken (z.B. Einsatz von E-Mobilität, gesammelte Bestellungen)	Auf nachhaltige Logistik in Logistikzentren hinwirken (z.B. Einsatz von E-Mobilität, komplette Dachfläche für PV nutzen, gesammelte Bestellungen). Austausch zwischen Akteuren anregen/etablieren. Förderung von Hochschulprojekten in diesem Bereich möglich (Innovationsförderung Land Hessen).	Lkr/K/Logistik Unternehm en	P2

MO.12	Nahmobilität im Kreis voranzubringen	Mitgliedschaft von allen Kommunen in AGNH (Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen) anregen Umstellung auf	Handlungshilfen sowie Leitfäden und ergänzt damit die finanzielle Förderung des Landes, um Zufußgehen und Fahrradfahren attraktiver zu gestalten. Momentan sind 8 Kommune und der Landkreis Mitglied. (Bad Hersfeld, Bebra, Heringen (Werra), Alheim, Hohenroda, Ludwigsau, Wildeck, Ronshausen). Die Mitgliedschaft ist kostenlos.	LKr/K	P1
MO.13	Förderung E-Mobilität	umweltfreundliche Dienstfahrzeuge Einrichtung von Ladestationen	Umstellung auf umweltfreundliche Dienstfahrzeuge (am besten zu E-Autos & E-bikes: Gesetzliche Pflicht). "Weg von" Dieselfahrzeugen	Lkr intern	P1
MO.14	Förderung E-Mobilität	für E-Mobilität Autos und E-Bikes	Planung und Einrichtung von Ladestationen an kreiseigenen Liegenschaften, s. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz GEIG	Lkr intern	P1
MO.15	Förderung E-Mobilität/Radverkehr Förderung	E-Bikes: Sichere Abstellmöglichkeiten:	Sichere Abstellmöglichkeiten für E-Bikes und Fahrräder bei den kreiseigenen Liegenschaften (z.B. bei der Kreisverwaltung) installieren. Förderung möglich. Prüfung der Etablierung einer Mitfahrbörse für Mitarbeitende, um die Bildung	Lkr intern	P1
MO.16	Fahrgemeinschaften	Mitfahrbörse für Mitarbeiter Dienstfahrzeuge für Car-Sharing zur Verfügung stellen	von Fahrgemeinschaften zu fördern. Nach Möglichkeiten prüfen, Dienstfahrzeuge außerhalb von Dienstzeiten für Car-Sharing zur Verfügung zu stellen (im Austausch mit Schwalm-Eder Kreis).	Lkr intern	P1
MO.17	Car-Sharing	Sharing zur Verfügung stellen	Nach Möglichkeiten prüfen, Mitarbeitern ein Jobticket anzubieten, Aktionen umsetzen, die motivieren mit ÖPNV zu fahren, wie eine Woche "Probe-Jobticket".	Lkr intern	P2
MO.18	Förderung ÖPNV	Jobticket ÖPNV für Mitarbeiter Hinweis auf ÖPNV-		Lkr intern	P2
MO.19	Förderung ÖPNV	Erreichbarkeit auf Briefkopf		Lkr intern	P3

7.5.4 Maßnahmen im Handlungsfeld Ressourceneffizienz

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungsebene	Priorität
RE.01	Klimafreundliche Ernährung	Umstellung auf klimaschonende Nahrungsmittel in kommunalen Betrieben	Verwendung von klimaschonenden pflanzlichen und tierischen bioregionalen Nahrungsmitteln in kommunalen Betrieben wie Kantinen, Kitas, Schulen und Krankenhäusern, sowie bei Bewirtung von internen und öffentlichen Anlässen von kommunalen Gebäuden und Unternehmen ausweiten (z.B. durch Bewirtschaftungsrichtlinie)	Landkreis (Lkr)/Kommunen (K)/Unternehmen	P1
RE.02	Nachhaltige Ressourcennutzung/ Nutzerverhalten ändern	Nachnutzung von gebrauchten Büromöbel/ Geräte	Wiederverwendung von Büromöbeln im Landkreis/ in Kommunen und Unternehmen durch Nutzung oder Spendung gebrauchter Möbel: z.B. mit dem Verein zur Integration von Arbeitskräften VIA oder der Plattform: https://weitergeben.org/ . Förderung der Nachnutzung von gebrauchten Büromöbeln sowie der Vermeidung von Neuanschaffungen.	Lkr/Kommunen/ Unternehmen	P1
RE.03	Nachhaltige Ressourcennutzung/ Nutzerverhalten ändern	Ausleihe von Gegenständen fördern	Bibliothek der Dinge einrichten: Ausleihe von Gegenständen (Sport, Garten, Technik, Instrumente etc.) durch Bibliothek ermöglichen, um Neuanschaffungen zu reduzieren. Mögliche Zusammenarbeit mit dem Medienzentrum oder privaten Vereinen: Landkreis bietet Beratung und Unterstützung (z.B. ÖA) an.	Lkr/K/Privat e Vereine	P2
RE.04	Ressourcennutzung/ Nutzerverhalten ändern	Mehrweg-System etablieren	Mehrweg-Systeme in der Gastronomie etablieren	Lkr/Kommunen/ Unternehmen	P2
RE.05	Ressourcennutzung/ Nutzerverhalten ändern	Repaircafés in Städten des Landkreises unterstützen	Repaircafés in Städten des Landkreises einrichten; meistens durch private Vereine initiiert. Landkreis bietet Unterstützung an.	Lkr/K/Privat e Vereine	P3
RE.06	Wertschöpfung/ Vermarktung	Regionale Vermarktung stärken	Wertschöpfung in der Region stärken durch regionale Vermarktung von Produkten - wie z.B. "Gutes aus Waldhessen". Ein Schwerpunkt soll dabei das Thema, "Neue Ansätze in der Regionallogistik" sein. Gewährleistung einer konsequenten Mülltrennung und einer getrennten	Lkr/K/+	P1
RE.07	Klimafreundliche Entsorgung	Mülltrennung	Müllverwertung in allen kommunalen Verwaltungsgebäuden, Schulen, Kindergärten, Sportler- und Schützenvereinsheimen, Dorfgemeinschaftshäusern sowie im Straßenraum durch Anbringung unterschiedlicher Abfallbehälter für die Getrenntsammlung.	Lkr/K/+	P2
RE.08	Klimafreundliche Entsorgung	Klimafreundliche Entsorgung von Elektroschrott Einsatz von einem	Prüfung Entsorgung Elektroschrott auf Nachhaltigkeitskriterien	Lkr intern	P3
RE.09	Klimafreundliche Ernährung	klimafreundlichen Ernährungsangebot in Kantinen	Erfassung und ggfs. Anpassung vom vegetarischen / regionalen/ saisonalen Angebot in Kantinen	Lkr intern	P2
RE.10	Ressourceneinsparung	Papiereinsparung	Schriftstücke möglichst digital verschicken durch Bewusstseinsbildung	Lkr intern	P1
RE.11	Ressourceneinsparung	Papiereinsparung	Aktenrelevanz prüfen. Hinweis auf Vermeidung von Ausdrucken in der Standard-Signatur aufnehmen	Lkr intern	P1
RE.12	Ressourceneinsparung	Papiereinsparung	Prüfung bei bestellten Zeitschriften, ob ein digitales Abonnement möglich ist; ggf. Wechsel auf digital.	Lkr intern	P1
RE.13	Ressourceneinsparung	Verpackungsmüll reduzieren	Prüfung von der Einführung einer zentralen/koordinierten Bestellung Büro-Materialien/Lagermöglichkeiten innerhalb der Kreisverwaltung/eventuell auch pro Fachdienst	Lkr intern	P2

7.5.5 Maßnahmen im Handlungsfeld Gesellschaftliche Akzeptanz

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungsebene	Priorität
GA.01	"Klimaneutraler Landkreis"	Leitbild entwickeln	Sustainable Development Goals definieren für den Landkreis, Teilnahme an Charta Nordhessen prüfen	Landkreis (Lkr)	P1
GA.02	"Klimaneutraler Landkreis"	Mitgliedschaft von Kommunen unterstützen bei Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen	Mitgliedschaft von Kommunen unterstützen bei Klima-Kommunen Hessen, bisherige Klimakommunen: 10/2021: Alheim, Bad Hersfeld, Bebra, Cornberg, Hauneck, Haunetal, Heringen Niederaula, Ronshausen, Rotenburg, Wildeck	Lkr/ Kommunen (K)	P1
GA.03	"Klimaneutraler Landkreis"	Aufbau einer treibhausgas-neutralen Verwaltung	Kommunen und Landkreis erstellen in einem Arbeitskreis gemeinsam Richtlinien zum Aufbau einer treibhausgas-neutralen Verwaltung z.B. unter Verwendung von Beispielsatzungen aus anderen Kommunen. für Beschaffung von IT, Büromaterial oder Dienstwagen, Dienstreiserichtlinie, Leitlinien zum nachhaltigen Bauen, Vorlagen für Bebauungspläne, Zisternensatzung, Entsiegelungsrichtlinie, Bewirtschaftungsrichtlinie etc.	Lkr/ K	P1
GA.04	"Klimaneutraler Landkreis"	Kommunale Klimapartnerschaften bilden	Kommunale Klimapartnerschaften mit Kommunen aus Schwelmen und Entwicklungsländern bilden. Förderungen inkl. Personalstelle von Projekten in Partnerkommunen möglich	Lkr/ K	P3
GA.05	Bildung	"Klima-Forum" etablieren: Klimaschutzforen für verschieden Zielgruppen und zum verschiedenen Themen veranstalten	Klimaschutzforen zu verschiedenen Themen veranstalten: z.B. Bioenergienutzung, Wasserstoff, Netzausbau, Speichertechnologien, Fördermöglichkeiten Sanierung KfW 432, Soziale Sanierung, Contracting in öffentlichen Liegenschaften, Klimaschutz durch Digitalisierung, E-Mobilität, Landwirtschaft und Klimaschutz/ Energie, Wald der Zukunft, Wasserhaushalt, Vegane Ernährung; Klimaschutzaktionstage/ Vorträge/ Filme/ Wanderausstellungen/ Klima-Challenges veranstalten zu verschiedenen Themen, z.B. zu E-Mobilität für Bürger und Gewerbe veranstalten, die Probefahrten mit E-Autos, Pedelecs etc. ermöglichen (ähnlich wie Stadtwerke Bebra oder Hauneck). Regionale Wettbewerbe wie z.B. Ökoprofit einführen.	Lkr/K+	P2
GA.06	Bildung	Netzwerkbildung und Informationsaustausch für und mit Unternehmen zu Klimaschutzthemen fördern	Klimanetzwerke (separat für kleine und große) Unternehmen zum gegenseitigen Erfahrungsaustausch untereinander und Beschleunigung von Investitionen in Unternehmen, Organisation mit Wirtschaftsförderung und Klimaschutzmanagement des Landkreises (z.B. regelmäßiges Klimafrühstück oder Online-Veranstaltungsreihe); Auszubildende als kommunale Klimascouts oder Energiescouts einsetzen in Kommunen	Lkr/ K+	P3
GA.07	Bildung	Informationen und Unterstützung für Multiplikatoren zum Thema: klimafreundlichen Großküchen	2020/2021: Projekt "CO2OK - Klimafreundliche Großküchen": Reduktionsmaßnahmen hinsichtlich Ernährung und Klimaschutz durch Schulungen von Küchen-Teams. Das Land Hessen unterstützt Küchen und Kantinen auf ihrem Weg zu mehr Klimaschutz mit einem kostenfreien Schulungsangebot.	Lkr/ K/Land Hessen	P3
GA.08	Bildung	Informationen für Verbraucher zum Klimaschutz	Info-Kampagnen zu Klimaschutzthemen organisieren, z.B. Verhaltensmaßnahmen oder Solarkampagne von LEA; Bücherliste zum Thema Klimaschutz erstellen und als Empfehlung zur Anschaffung an Bibliotheken weitergeben; Klimaspargbuch für den Landkreis als Ratgeber und Gutscheinebuch; Klimaschutz für private Bauherren zusammenstellen; Best-Practice-Beispiele mit Kontaktmöglichkeit auf Homepage Landkreis aufzeigen und kommunizieren im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung (z.B. Sanierungsmaßnahmen, nachhaltiger Konsum, Mobilität); Klimaschutz-Stammtische einrichten von interessierten Bürgern, z.B. für E-Mobilität.	Lkr/ K+	P3
GA.09	Bildung	Klimaschutz entwickeln und durchführen	Planung und Durchführung von regelmäßigen Workshops zu Klimaschutzthemen an der Volkshochschule	Lkr	P1
GA.10	Bildung	Planung und Durchführung einer Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürgern	Bürgerbeteiligung über Homepage des Landkreises via Bürger-Umfrage; Die Ergebnisse der Online-Befragung als Basis für die Planung einer Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürger nutzen	Lkr	P1

GA.11	Bildung	Bürgerbeteiligung und Vorbildcharakter zeigen durch Auszeichnungen für Klimaschutzideen & Maßnahmen	Projektwerkstätten zu Klimaschutzmaßnahmen/ Klimaanpassungsmaßnahmen mit Auszeichnungen/Prämien für gute Vorschläge; Klimaschutz-Wettbewerbe vom Landkreis organisieren, z.B. für Unternehmen für grüne gefahrene Kilometer, Bürger zur Steigerung der PV-Leistung (FFF) oder Senkung ihres CO2-Fussabdruckes, Fotowettbewerb „Blühende Gärten“ ; Auszeichnung (und Prämie ?) für Bürger des Landkreises/ Angestellte der Kommunen, die sich besonders für den Bereich Klimaschutz/ Klimafolgenanpassung verdient gemacht haben; Best-Practice Beispiele öffentlichkeitswirksam aufzeigen	Lkr/K/Bürger/-innen+	P3
GA.12	Bildung	Infos in Neubürgerpakete zum Thema Klimaschutz zusammenstellen	Der Kreis, die Kommunen und regionale Akteure stellen Informationen zu klimaschutzrelevanten Themen spezifisch für die Zielgruppe Neubürger zusammen, um Neubürger einen guten Überblick von den Möglichkeiten/Angeboten im Klimaschutzbereich in Ihrer Kommune und im Kreis zu geben. Themen sind u.a. Informationen zum Mobilitätsangebot, speziellen Dienstleistungen/Dienstleistern und Information und Beratung. Der Landkreis bietet die Kommunen Unterstützung in der Erstellung des Infopakets (im besten Fall sind diese schon vorhanden), und koordiniert die Umsetzung. die Hervorhebung von 5 Klimaschutzprojekten im Landkreis mit	Lkr/K+	P1
GA.13	Öffentlichkeitsarbeit	Durchführung der Öffentlichkeitskampagne: "5 Leuchtturmprojekte für 50 Jahre Landkreis Hersfeld-Rotenburg" Energiesparmodelle an	Leuchtturmcharakter durch eine Öffentlichkeitskampagne, „Fünf klimafreundliche Leuchtturmprojekte des Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2022“, anlässlich des 50-jährigen Bestehens des Landkreises Hersfeld-Rotenburg. Die Projekte werden unter Beteiligung der politischen Gremien ausgewählt und sollen die Vorbildfunktion des Kreises in diesem Bereich aufzeigen.	Lkr/K+	P1
GA.14	Bildung	Schulen, Energierundgänge sowie Bildungsangebote für Schüler, Lehrer und Hausmeister anbieten Erfassung von vorhandenen	Z.B. zu Klimascouts oder Energiescouts ausbilden, Workshops-Angebote entwickeln, Schulungen der Hausmeister auf entsprechende Anlagentechnik und mögliche Einsparmodelle anstreben, usw. Förderung über Kommunalrichtlinie für Personalstellen und geringinvestive Maßnahmen möglich	Lkr intern	P1
GA.15	Bildung	Schüler-AGs im Bereich Energie- oder Umweltmanagement Bereitstellung von	Erfassung der Schüler-AGs im Bereich Energie- und Umweltmanagement, um eine mögliche Ausweitung und/oder Zusammenarbeit zur Datenerfassung, Klimafolgenanpassung zu prüfen/fördern	Lkr intern	P3
GA.16	Bildung	Informationen zur nachhaltigen Beschaffung, sowie Kommunikation und Austausch mit Mitarbeitern zum Thema Informationsangebot an	Austausch und Kommunikation mit Mitarbeitern zur nachhaltigen Beschaffung fördern. Klimaschutzmanagement stellt Informationen zur nachhaltigen Beschaffung zur Verfügung, um eine Bewusstseins- und somit Verhaltensänderung in diesem Bereich zu schaffen	Lkr intern	P1
GA.17	Bildung	Mitarbeiter der Kreisverwaltung zu den Themen Klimaschutz und Energieeinsparung	Nachhaltigkeitsvorträge/ Diskussionsrunden/ Workshops/ Weiterbildungen für Mitarbeiter im Bereich Klimaschutz (Online oder Präsenz, z.B. in nachhaltiger Ernährung, Mobilität, Mülltrennung, IT-Nutzung); vor allem auf Arbeitsebene; z.B. Hausmeister Schulungen/Anweisungen	Lkr intern	P1
GA.18	Beteiligung	Konzept entwickeln für das Vorschlagswesen für Klimaschutz Newsletter Klimaschutz	Konzept entwickeln und umsetzen für das Vorschlagswesen für Klimaschutz, sowie eine Auszeichnung und/oder Prämie für die besten Ideen z.B. für Mitarbeiter des Landkreises, die sich besonders für den Bereich Klimaschutz verdient gemacht haben.	Lkr intern	P2
GA.19	Bildung	Newsletter Klimaschutz erstellen und digital verteilen	Digitaler Newsletter zu den Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung erstellen und verteilen, um Neuigkeiten in diesen Gebieten aufzuzeigen.	Lkr intern	P3
GA.20	Bildung	Klimaschutz in der Planung von Veranstaltungen innerhalb Verwaltung mit einbeziehen	z.B. Nutzung Mehrwegflaschen und regionale nachhaltige Lebensmittel, klimafreundlich Einreise bevorzugen, usw.	Lkr intern	P2

7.5.6 Maßnahmen im Handlungsfeld Organisation

Nr.	Ziel	Maßnahme	Beispiele, Erläuterungen	Handlungsebene	Priorität
O.01	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe im Landkreis	Klimaschutzbeauftragte/-verantwortliche in allen Kommunen des Landkreises benennen oder gemeinsam Klimaschutzbeauftragte beantragen	Weiterführung des Klimaschutzmanagements auf Kreisebene (Förderfähig als Anschlussvorhaben durch Kommunalrichtlinie). Zusätzlich Förderung eines Koordinators auf Landkreisebene für Kommunen möglich durch Kommunalrichtlinie Bund	Landkreis (Lkr)/ Kommunen (K)	P1
O.02	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe in der Kreisverwaltung	die Etablierung und vernetztes Arbeiten innerhalb von Klimateams.	Internes Klimateam aufbauen, erweitern und einen regelmäßigen Austausch zu Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sichern, um diese Themen gemeinsam anzugehen.	LKr	P1
O.03	Akquise von Fördermitteln	Fördermanagement einrichten	Die Schaffung einer Stelle im Bereich Fördermanagement in der Kreisverwaltung speziell für Förderungen im Bereich Klimaschutz prüfen, die für kleinere Kommunen Förderanträge stellt, sowie Kommunen/ Bürgermeister regelmäßig über den Mehrwert von Förderprogrammen informiert (z.B. KfW 432, Energieagentur), z.B. mit LEA in Bürgermeisterversammlung. Förderung nach Kommunalrichtlinie möglich. (Kann ggf. bei Umsetzung von O.01 entfallen)	Lkr/K	P1
O.04	Mobilitätswende	Stabsstelle Mobilitätsmanagement	die Schaffung einer Stelle: Mobilitätsmanagement- Vernetzung von E-Mobilität, ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr: Vernetzung von BürgerInnen, Kommunen und Gewerbe schaffen zur Begleitung - Erstellung Mobilitätskonzept für Landkreis unter Einbeziehung der Kommunen erstellen (E-Mobilität, ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger). Förderung für einzelne Maßnahmen möglich	LKr/K	P1
O.05	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe	regelmäßige Behandlung der Klimaschutz- und Energiethemen in der Bürgermeisterdienstversammlung (BGMDV)	wichtig und relevante Themen für die Kommunen regelmäßig bei der BGMDV auf die Tagesordnung bringen und vor der Runde vorstellen/Diskutieren	Lkr/K	P1
O.06	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe	Regelmäßige Netzwerktreffen zwischen der Kreisverwaltung und den Kommunen auf Arbeitsebene	Kommunales Netzwerk Klimaschutz im Landkreis aufbauen mit den technischen Leitern für die Gebäudeausrüstung sowie der Hausmeister mit Schulungen, förderbar	Lkr/K	P1
O.07	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe	Beteiligung an der Erstellung der neuen lokalen Entwicklungsstrategie der LEADER Region-Knüll/Hersfeld-Rotenburg für die Förderperiode 2023-2027	Mit der LEADER Region-Knüll	Lkr/LEADER Region+	P1
O.08	Etablierung und Verstetigung von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe	& Hersfeld-Rotenburg bei der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten zusammenarbeiten	bei der Projektplanung und Umsetzung von Klimaschutzrelevanten LEADER-Projekten in der neuen Förderperiode mitwirken.	LKR/LEADER Region+	P2
O.09	Netzwerkarbeit	Klimaschutzbeirat weiterführen und weiterentwickeln.	Innerhalb des neugegründeten Klimaschutzbeirats soll die Arbeit weitergeführt und weiterentwickelt werden. U. a. sollen themenbezogenen Arbeitsgruppen gebildet werden. Mögliche Handlungsfelder könnten sein: Erneuerbare Energien, Klimafolgen/ Ressourcen, Mobilität, Gesellschaftliche Akzeptanz. Arbeitsbereiche und -aufgaben klar definieren	Lkr+	P1

O.10	die energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften aufstellen Controlling und	Aufstellung eines Handlungsprogramms für die energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften	Fortführung der energetischen Sanierung kreiseigener Liegenschaften / Aufstellung und Beschluss eines mehrjährigen Handlungsprogramms	LKr intern	P2
O.11	Monitoring von Umweltsystemen einführen	Einführung eines Umweltmanagementsystems	Einführung eines Umweltmanagementsystems nach EMAS, mit externen Dienstleistern gefördert durch Kommunalrichtlinie Bund	LKr intern	P3
O.12	Sanierungsfahrplan für Nichtwohngebäude entwickeln	Planung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude/ Energieausweise für kreiseigene Liegenschaften erstellen lassen und Energieaudits durchführen lassen	Schaffung einer Stelle zur Planung und Umsetzung des Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude/ Energieausweise erstellen/ Energieaudits durchführen lassen (mit externer Unterstützung: Energieausweise sind im Haushalt eingeplant)	LKr intern+	P1
O.13	Bauen der Kreisliegenschaften	Leitfaden zur nachhaltigen Bauen entwickeln	Leitfaden zur wirtschaftlichen Bauen von 2019 erweitern zum Leitfaden für nachhaltiges Bauen (mit Zusätzen zu sparsamen Flächen- und Materialverbrauch sowie Auswahl nachhaltiger Baumaterialien).	LKr intern	P2
O.14	Finanzierung von Energiesparmaßnahmen	Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften prüfen	Vorgaben unter Berücksichtigung der Archivierbarkeit bis rechtssichere	LKr intern	P1
O.15	Förderung nachhaltiger Beschaffung	Vorgaben für nachhaltige Beschaffung von Büromaterial & IT erstellen	Datenspeicherung im Landratsamt mit Dokumentenmanagement umgesetzt ist. Auch Beschaffung von IT-Geräten berücksichtigen wie z.B. Server, Rechner und Zubehör. Vergabe nach Anforderungen der Nachhaltigkeit und nicht nur Wirtschaftlichkeit prüfen	Lkr intern	P1
O.16	Ausweitung Homeoffice in der Kreisverwaltung: Ressourcenschutz	Ausweitung des Homeoffice-Angebots für Mitarbeiter der Kreisverwaltung	Prüfung inwieweit die Ausweitung vom Homeoffice möglich ist: Verfügbarkeit entsprechender IT-Ausstattung, Möglichkeit, die Telearbeitsrichtlinie anzupassen	Lkr intern	P2
O.17	Förderung von internen CO ₂ Einsparungen im Mobilitätsbereich	Dienstreisen vermeiden	Online-Formate bevorzugen, Bewusstseinsbildung THG-Ausstoß/Energieverbrauch	Lkr intern	P3

7.6 Ausführliche Maßnahmenblätter

Die Maßnahmenblätter von ausgewählten und priorisierten Maßnahmen finden Sie im Anhang 1. Diese sind:

- EE 01: Energiemanagementsystem für den Landkreis einführen
- EE 02: Quartiersmanagement fördern
- EE 06: Ausbau erneuerbarer Energien
- EE 13: Ausbau PV/BHKW
- EE14: Umstellung von Erdgas auf Biomethan
- EE 15: Verzicht auf den Einbau von Gas/Ölheizungen
- EE16: Ausweitung von Einbau von LED-Beleuchtung
- EE 17: Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- KA 01: Flächenversiegelung/-entsiegelung fortschreiben
- KA 07: Wasserabfluss reduzieren/aktiver Hochwasserschutz
- KA 09: Naturschutzgebiete, -denkmale, sowie Natura2000 Gebiete fördern
- MO 02: Car-Sharing stärken
- MO 05: Ausbau Ladeinfrastruktur
- MO 08: Erstellung eines Radverkehrskonzeptes
- MO 09: Teilnahme am Stadtradeln
- MO 12: Mitgliedschaft von allen Kommunen in AGNH anregen

- RE 01: Umstellung auf klimaschonende Nahrungsmittel in kommunalen Betrieben
- RE 02: Nachnutzung von gebrauchten Büromöbeln /Geräten
- RE 06: Regionale Vermarktung stärken
- GA 01: Leitbild entwickeln
- GA 02: Mitgliedschaft der Kommune unterstützen bei Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen
- GA 09: VHS-Angebote im Bereich Klimaschutz entwickeln und durchführen
- GA 10: Planung und Durchführung einer Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürger
- GA 12: Informationen in Neubürgerpakete zum Thema Klimaschutz zusammenstellen
- GA 13: Durchführung der Öffentlichkeitskampagne, „5 Leuchtturmprojekte für 50 Jahre Landkreis Hersfeld-Rotenburg“
- O 02: die Etablierung und vernetztes Arbeiten innerhalb von Klimateams
- O 05: regelmäßige Behandlung der Klimaschutz- und Energiethemen in der Bürgermeisterdienstversammlung (BGMDV)
- O 06: Regelmäßige Netzwerktreffen zwischen der Kreisverwaltung und den Kommunen auf Arbeitsebene
- O 07: Beteiligung an der Erstellung der neuen lokalen Entwicklungsstrategie der LEADER Regionen
- O 08: Mit der LEADER Region-Knüll & Hersfeld-Rotenburg bei der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten zusammenarbeiten
- O 09: Klimaschutzbeirat weiterführen und weiterentwickeln

8 Controlling- und Monitoringkonzept

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzeptes umgesetzt werden. Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es tatsächlich regelmäßig durchgeführt werden kann. Weiterhin sind die Zuständigkeiten klar zu definieren, damit jeder Akteur seine Aufgaben kennt und das Controlling damit wirksam umgesetzt werden kann. Die zentralen Fragen sind:

- Läuft der übergeordnete Umsetzungs- und Beteiligungsprozess?
- Werden die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt?
- Welche Ergebnisse werden erzielt?

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen: Es geht dabei nicht nur um einen Soll- / Ist-Vergleich, sondern vielmehr um eine Steuerung und Koordinierung im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Im Rahmen eines noch einzuführenden Energiemanagements werden organisatorische Strukturen etabliert. Zudem wird der bereits erarbeitete Energiebericht für die kreiseigenen Liegenschaften nach der Einführung des Energiemanagementsystems jährlich aktualisiert. Hierin werden die Ergebnisse der Implementierung des Energiemanagements dokumentiert und alle für das Energiemanagement relevanten Handlungsfelder, Prozesse, Verbrauchs- und Erzeugungsstellen systematisch erfasst, Einsparpotenziale identifiziert und Handlungsempfehlungen gegeben.

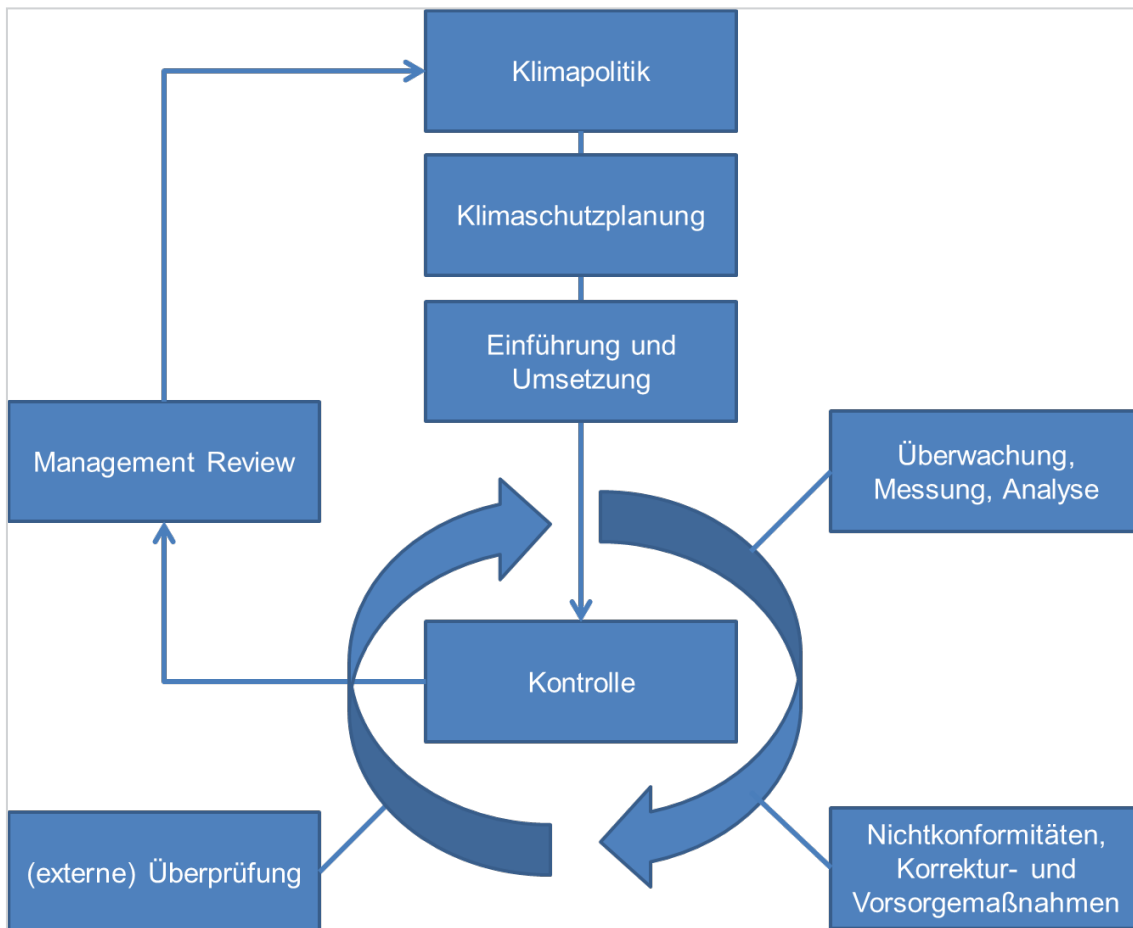


Abbildung 73 Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan / planen → do / einführen und umsetzen → check / überwachen, messen und analysieren → act / korrigieren).

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements und ist mit der Maßnahme EE01 auch für die kreiseigenen Liegenschaften vorgesehen.

Für das Controlling des Klimaschutzkonzeptes werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

1. Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
2. Indikatoren-Analyse
3. Maßnahmen-Monitoring

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

8.1 Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz

Mit Hilfe der fortschreibbaren Energie- und CO₂-Bilanz können auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der CO₂-Emissionen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg analysiert werden. Das ist insbesondere deshalb wichtig, damit regelmäßig ein Gesamtüberblick über die klimarelevanten Faktoren dargestellt und die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft werden können.

Um diese Aufgabe mit vertretbarem Aufwand umsetzen zu können, wurde die Energie- und CO₂-Bilanz mit dem Programm EcoRegion erstellt, welches eine fortlaufende Aktualisierung der Eingangsdaten ermöglicht und die Ergebnisse entsprechend fortschreibt. Für die kreiseigenen Liegenschaften ist die zukünftige CO₂-Bilanzierung über das Energiemanagementsystem der ekom21 vorgesehen.

Es wird empfohlen, die Energie- und CO₂-Bilanz etwa alle drei Jahre zu aktualisieren. Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form einer Informationsveranstaltung und entsprechenden Mitteilungen in der lokalen Presse und auf der Homepage.

8.2 Indikatoren-Analyse

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht.

Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der sechste Monitoring-Bericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2018). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für den Landkreis relevant sind (siehe Tabelle 9). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung im Landkreis abgebildet werden.

Tabelle 9 Indikatoren für das Monitoring des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Nummer	Indikatoren
Strukturdaten	
1.	Einwohnerzahl

2.	Erwerbstätigenzahl insgesamt und je Einwohner
3.	Flächennutzung
4.	Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Einwohner
5.	Bestand an Kraft-Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor
6.	Wohnfläche insgesamt und je Einwohner
Energieeffizienz	
7.	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
8.	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren
9.	Endenergieverbrauch nach Anwendungsart
10.	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner nach Verbrauchssektoren
Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	
11.	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
12.	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK (nach Erzeugungsart / Energieträger)
13.	Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Strom gesamt
14.	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
15.	Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
16.	Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Strom- und Wärmeverbrauch
Treibhausgasemissionen	
17.	CO ₂ -Emissionen insgesamt und je Einwohner

18.	CO ₂ -Emissionen je Verbrauchssektor
19.	Vermiedene CO ₂ -Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

8.3 Maßnahmen-Controlling

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Um diesen Prozess möglichst einfach zu halten, wurde ein Musterbogen entworfen, mit dessen Hilfe die einzelnen Maßnahmen bewertet werden können (siehe Abbildung 74). Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmer oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters. Es ist zu beachten, dass nicht alle Indikatoren bei jeder Maßnahme angewandt werden können. So ist es zum Beispiel nicht möglich, einer Informationsveranstaltung eine direkte Auswirkung in Bezug auf die CO₂-Emissionen zuzusprechen.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass der Bewertungsbogen von einem Verantwortlichen auszufüllen ist. Nur wenn diese Dokumentation mit Engagement umgesetzt wird, ist ein Controlling der Maßnahmen möglich. Grundsätzlich ist das Klimaschutzmanagement für das Controlling verantwortlich.

Nummer:	Titel:		
Kurzbeschreibung der / des durchgeführten Maßnahme / Projekts: <div style="border: 1px solid black; height: 50px; margin-top: 5px;"></div>			
1	Wurde die Maßnahme bereits umgesetzt?	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN
2	Falls Ja: Umsetzungszeitraum...		
2a	...bei eintägigen Veranstaltungen	am <input type="text" value="DATUM"/>	(bei Wiederholung letzter Termin)
2b	...bei längerem Umsetzungszeitraum	von <input type="text" value="DATUM"/>	bis <input type="text" value="DATUM"/>
Harte Bewertungsfaktoren (soweit zuordenbar, siehe gesonderte Zuordnungsliste)			
3	Energieeinsparung Wärme / Brennstoff	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
3a	Welcher Brennstoff wird eingespart?	<input type="text" value="BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS"/>	
4	Substitution eines Brennstoffs (z.B. Solar statt Öl)	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
4a	Welcher Brennstoff wird substituiert?	<input type="text" value="BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS"/>	
5	Energieeinsparung Strom	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
6	(berechnete) CO2-Einsparung	<input type="text" value="ZAHL"/>	tCO2/a
7	Häufigkeit der Umsetzung	<input type="text" value="ZAHL"/>	
	z.B. Anzahl Informationsveranstaltungen - bitte kurz erläutern:		
	<input type="text"/>		
8	Anzahl Teilnehmer (bei mehreren Veranstaltungen, letzte Durchführung):	<input type="text" value="ZAHL"/>	
8a	bei mehreren Veranst.: Teilnehmer insgesamt über alle Veranstaltungen:	<input type="text" value="ZAHL"/>	
	z.B. Teilnehmer Beratungsgespräche; Teilnehmer bei Infoveranstaltungen - bitte kurz erläutern:		
	<input type="text"/>		
Weiche Bewertungsfaktoren			
9	Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters / Umsetzenden:		
	<input type="text"/>		
10	Resonanz aus der Zielgruppe:		
	<input type="text"/>		
Weitere Angaben			
11	Positiv hervorzuheben, für weitere Veranstaltungen / Maßnahmen merken:		
	<input type="text"/>		
12	Verbesserungsvorschläge für nächste Durchführung / ähnliche Maßnahmen:		
	<input type="text"/>		

Abbildung 74 Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling

8.4 Zielanpassung / Maßnahmenanpassung

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen der Landkreis besonders stark ist und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Bei Bedarf werden Vorschläge zur Zielanpassung sowie zur Modifizierung der Strategie erarbeitet, neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und / oder Vorschläge zur Überarbeitung der Organisationsstrukturen gemacht.

Auch für die Ausarbeitung von Vorschlägen zur Zielanpassung / Maßnahmenanpassung ist das Klimaschutzmanagement zuständig.

8.5 Klimaschutzberichterstattung

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht in das Themenraster der Sitzungen der zuständigen Gremien eingeplant. Zudem wird der bereits erarbeitete Energiebericht für die kreiseigenen Liegenschaften integriert und nach der Einführung eines Energiemanagementsystems jährlich aktualisiert. Der jährliche Energiebericht wird den zuständigen Gremien zum Beschluss vorgelegt. Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben, einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben und die Ergebnisse des Maßnahmen-Controllings sowie periodisch die Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz und der darauf aufbauenden Indikatoren-Analyse darstellen.

Zielgruppe des Berichts sind sowohl Entscheidungsträger im Landkreis als auch die Öffentlichkeit.

9 Verstetigungsstrategie

9.1 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigungsstrategie

Die Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken und die Umsetzung koordiniert wird. Der Landkreis Hersfeld-Rotenburg und die Kommunen können dabei in vielen Fällen nur initiierend, informierend und beratend wirken. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Energiewende und Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren.

9.2 Klimaschutzmanagement als Voraussetzung für die Organisation des Umsetzungsprozesses

Die erfolgreiche Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts setzt voraus, dass für die anstehenden Aufgaben ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen vorhanden sind. Es wird daher unterstellt, dass im Kreis die Stelle des geschaffenen Klimaschutzmanagers / einer Klimaschutzmanagerin verlängert wird und das darüber hinaus ausreichende finanzielle Mittel für die Umsetzung des Handlungsprogramms zur Verfügung stehen. Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements waren im Laufe der ersten Projektlaufzeit auf die Einführung von Basisstrukturen sowie die Sammlung von Daten und Informationen innerhalb des Landkreises fokussiert, um danach die erarbeiteten Maßnahmen gezielt umsetzen zu können. Dadurch wurde der Klimaschutzbeirat gegründet, das Klimaschutzkonzept erarbeitet, ein Klimateam gegründet, sowie einen Austausch mit Akteuren im Kreis initiiert.

Für die Organisation des Umsetzungsprozesses kämen dem Klimaschutzmanagement demnach insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten des Kreises, mit einem besonderen Fokus auf die Planung und Umsetzung von Maßnahmen in den nächsten drei Jahren (im Rahmen des Anschlussvorhabens)
- Schnittstellenfunktion zwischen Kommunen und Kreisverwaltung
- Organisatorische und fachliche Betreuung des Klimateams sowie der handlungsfeldbezogenen Strukturen
- Organisatorische und fachliche Betreuung des Klimaschutzbeirats
- Leitung von handlungsfeldspezifischen Arbeitsgruppen

- Unterstützung und Organisation des kommunalen Austausches
- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs und Eruierung von Finanzquellen
- Erstberatung der Akteure zu Fördermittelquellen im Bereich Energie und Klimaschutz
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit, v. a. mit anderen Regionen und Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Herausgabe eines jährlichen Energie- und Klimaschutzberichts
- Vertiefung der Vorschläge zur Verstetigung des Prozesses und zum Aufbau langfristiger institutioneller Strukturen

9.3 Empfehlungen für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg und seine Kommunen

Vor dem Hintergrund der anstehenden Aufgaben und der vorgeschlagenen Maßnahmen wird in jedem Fall empfohlen

- eine zentrale Stelle „Klimaschutzmanagement Hersfeld-Rotenburg“ weiter zu verfolgen und entsprechende Fördermittel zu beantragen.
Diese Stelle ersetzt entsprechende strukturelle, personelle und finanzielle Ressourcen auf Ebene der Kommunen nicht, kann die Aktivitäten in den Kommunen aber maßgeblich unterstützen.
- nach der ersten Phase der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes die geschaffenen Strukturen zu nutzen und weiter auszubauen.

Dieser Aufgabe müssen sich sowohl das Klimaschutzmanagement, aber insbesondere auch die Entscheidungsträger im Kreis und in den Kommunen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten zum Integrierten Klimaschutzkonzept annehmen.

Neben der Fortführung eines Klimaschutzmanagements wird empfohlen, die Strukturen, die erfolgreich im Rahmen der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg aufgebaut wurden, in der Umsetzungsphase weiterzuführen und auszubauen.

Vor allem der neu gegründete **Klimaschutzbeirat** soll die Entwicklung und Durchführung von Klimaschutzaktivitäten im gesamten Landkreis Hersfeld-Rotenburg längerfristig begleiten. Ein Fokus soll auf die Vorbereitung einer erfolgreichen Zusammenarbeit gelegt werden. Dafür soll auf die folgenden Aspekte besonders geachtet werden:

- ein regelmäßiges Angebot von Sitzungen (ca. zweimal im Jahr)
- die offizielle Gründung von themenbezogenen Arbeitsgruppen, in der die Zuständigkeiten und Aufgabenbereiche der Mitglieder klar definiert sind
- Die Sicherung eines regelmäßigen Austausches des gesamten Beirats
- eine gute Organisation und Programmangebot von Seiten des Landkreises/Klimaschutzmanagements
- die Flexibilität, sich an geänderte Voraussetzungen/Akteurskonstellationen/Schwerpunkte anzupassen.

Mit Blick auf die verwaltungsinterne Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts empfiehlt sich die konsequente Weiterführung und Weiterentwicklung des **Klimateams**. Das Team besteht aus internen Mitarbeitern, die sich im Rahmen ihrer Tätigkeit mit Klimaschutzthemen beschäftigen. Bei der Erarbeitung des Maßnahmenkatalogs im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde das Team zusammengerufen, um Vorschläge, Feedback und eine Priorisierung der Maßnahmen zu geben. Diese Zusammenarbeit soll zukünftig ausgeweitet werden und auch die Mitarbeiter, die für Klimafolgenanpassung im Landkreis zuständig sind, integrieren. Sinnvoll wären hier auch eine thematische Aufteilung in Arbeitsgruppen sowie ein regelmäßiger Austausch des gesamten Teams. Auch die Mitarbeiter der kreiseigenen Liegenschaften müssen einbezogen werden. Die Festlegung einer Struktur der ämterübergreifenden Zusammenarbeit zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und die Entwicklung von weiteren Verwaltungspraktiken stellt die Verankerung des Klimaschutzes als Querschnittsthema der Verwaltung sicher. Neben den Mitarbeitern der Kreisverwaltung, die sich geschäftlich mit Klimaschutz und Klimafolgenanpassung beschäftigen, sollen alle Mitarbeiter durch Informationsangebote angesprochen werden, den Klimaschutz voranzubringen. Hier wäre die Durchführung von mindestens einer (verwaltungs-)internen Informationsveranstaltung oder Schulung pro Jahr zielführend, um die Bewusstseinsbildung innerhalb der Kreisverwaltung zu steigern und energiesparende und klimafreundliche Verhaltensweisen zu unterstützen.

Die Zusammenarbeit mit den Kommunen und der Aufbau übergeordneter Strukturen werden bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes von Bedeutung sein. Hier wird dem Landkreis eine zentrale Rolle zugewiesen. Geplant sind u. a. regelmäßige Informationen und Abstimmungen im Rahmen von **Bürgermeisterdienstversammlungen**.

Eine umsetzungsbegleitende **Öffentlichkeitsarbeit** ist für die Verstärkung des Klimaschutzes eine weitere wesentliche Voraussetzung, die in Kapitel 10 umfassend erläutert wird.

Darüber hinaus kann es sich lohnen über die Kreisgrenzen hinaus zu denken und nach weiteren Partnern zu suchen, die es erlauben die anstehenden Aufgaben gleichermaßen kompetent wie effektiv zu erledigen und dabei einen regionalen Bezug zu wahren. Aufgrund der Lage des Landkreises ist beispielsweise an eine gemeinsame Lösung mit der ENERGIE 2000 e.V. Kassel zu denken. Denkbar wären aber auch andere regionale Kooperationen, insbesondere mit den angrenzenden hessischen Landkreisen (Kreis Schwalm-Eder, Werra-Meißner Kreis, Landkreis Fulda, Vogelsbergkreis).

10 Kommunikationsstrategie

10.1 Allgemeine Aufgaben der Kommunikationsstrategie, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts und somit die Erreichung der ambitionierten Ziele wird gemeinsam mit allen Akteuren im Landkreis und ggf. auch darüber hinaus erfolgen müssen. Daher ist es notwendig, die Umsetzung des Konzepts und die einzelnen Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern durch eine schlanke, aber effektive Kommunikation, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Die wesentlichen **Aufgaben** bestehen darin:

- Impulse zu setzen,
- Informationen bereitzustellen und
- die richtigen Akteure zusammenzubringen.

Ziel ist, dass unter Einbindung aller relevanten Fachakteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung dauerhafte und tragfähige Rahmenbedingungen und Strukturen für eine Maßnahmen-Umsetzung geschaffen werden und die Öffentlichkeit dazu motiviert wird, aus eigenem Interesse heraus Klimaschutzaktivitäten umzusetzen. Darüber hinaus unterstützt die Kommunikationsstrategie das Marketing der ganzen Region.

Daraus ergeben sich vielfältige **Zielgruppen** für die Kommunikationsstrategie, die sich in fünf Gruppen zusammenfassen lassen:

- Kreiseigene Liegenschaften
- Kreisangehörige Kommunen
- Bildungsträger
- Verbraucher
- Wirtschaft

Um die Zielgruppen adäquat erreichen zu können, sind verschiedene Maßnahmen und Aktivitäten nötig. Zum einen wurden klassische Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung entwickelt. Zum anderen wurden Maßnahmen entwickelt, die sich der übergeordneten Vernetzung und Kommunikation widmen (siehe v. a. die Bereiche organisatorische & gesellschaftliche Akzeptanz-Maßnahmen –wie z.B. O.01- O.09, GA 10, GA 12) oder auch Maßnahmen, die einen starken thematischen Schwerpunkt aufweisen (wie z. B. KA 07, EE 02, 04 & 06 und Mo 09). Insgesamt werden im Rahmen der genannten Maßnahmen unterschiedliche Kanäle gewählt, um die Zielgruppen ansprechen zu können.

10.2 Ziele und Aufgaben der Kommunikationsstrategie

Bei den hier prioritären Maßnahmen im Themenfeld „Gesellschaftliche Wandel“ ist klar zu erkennen, dass einige Maßnahmen vom Rollenspiel zwischen den beteiligten Akteuren abhängig sind, wie z.B. die Klimabildung an Schulen, welche vom Landkreis Hersfeld-Rotenburg und den Kommunen initiiert und umgesetzt werden muss. Andere Maßnahmen, wie z.B. die Erstellung von Informationspaketen für Neubürger können nur bei den Kommunen umgesetzt werden, da diese den direkten Zugriff zu Neubürgern über die Einwohnermeldeämter haben. Bei solchen Maßnahmen kann der Landkreis nur die Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahme unterstützend begleiten, mit z.B. fachlichem Input oder Öffentlichkeitsarbeit.

Vor diesem Hintergrund wurden die Verantwortlichkeiten bei allen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes erläutert. Bei den wichtigen kurzfristigen Maßnahmen, die in den Maßnahmenblättern ausführlich beschrieben worden sind, sind die Zuständigkeiten bei der Initiierung, Ausführung und Mitwirkung bei den einzelnen Handlungsschritten klar definiert. Im Gesamtmaßnahmenkatalog sind die beteiligten Akteure notiert.

Im Zuge der konkreten Umsetzung der Maßnahmen zur „Gesellschaftlichen Akzeptanz“ sind weitere Bausteine einer Öffentlichkeitsarbeit sowie eines Klimaschutz-Marketings auszuarbeiten und umzusetzen. Eine Grundlage dazu bietet die vorliegende Kommunikationsstrategie. In der folgenden Abbildung sind die grundsätzlich vorgeschlagenen Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg dargestellt.



Abbildung 75 Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

10.3 Akteure im Beteiligungsprozess

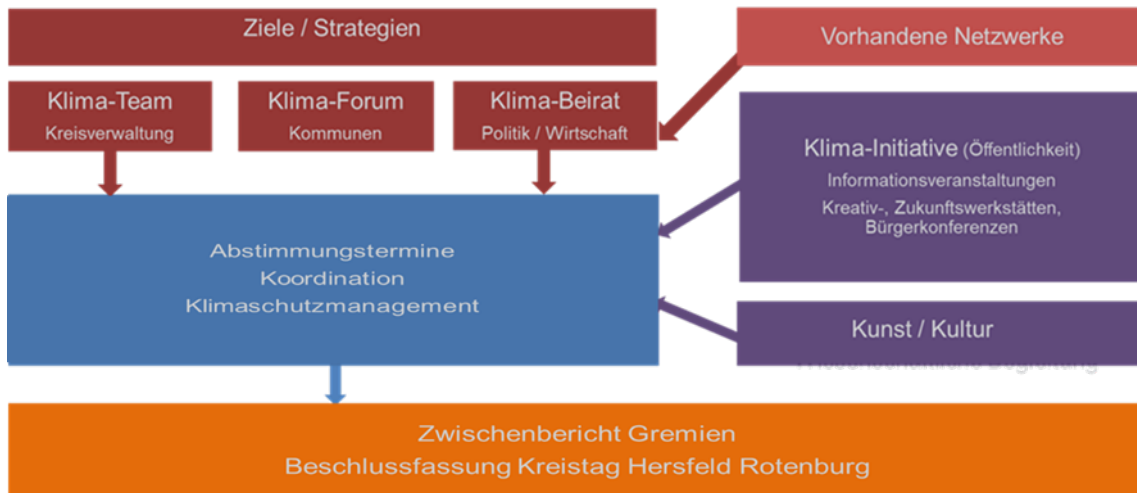


Abbildung 76 Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen in den Bereichen „Gesellschaftliche Akzeptanz“ & „Organisation“

Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten soweit möglich in die Strategie einbezogen werden. Abbildung 76 zeigt diese Zuordnung für das Themenfeld „Beteiligungskonzept“. Somit wird auf einem Blick ersichtlich, welche Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen gefordert sind.

10.3.1 Durchführung und Weiterführung des Beteiligungsprozess für Verwaltung als Klimateam

Die Verwaltung hat vielfältige Möglichkeiten den Klimaschutz zu unterstützen und im eigenen Einflussbereich klimafreundlich zu agieren. So ist ein erster Baustein die Verwaltung selbst, denn sie kommt damit ihrer Vorbildfunktion nach, alle relevanten Möglichkeiten zur Energieeinsparung, zur regenerativen Energieproduktion und THG-Reduzierung in ihrem direkten Wirkungskreis auszuschöpfen. In den Handlungsfeldern „Energieerzeugung und -einsatz“, „Mobilität“ und „Ressourceneffizienz“ können mit dem heutigen Wissen sowie den sich abzeichnenden technischen Entwicklungen und Tendenzen ein hoher Prozentsatz an THG-Emissionen und Endenergie eingespart werden. Auch die Unterstützung einer Bewusstseinsbildung zu diesen Themen kann der Landkreis intern leisten, die auch zu einer direkten und indirekten Senkung der THG-Emissionen führen kann. Aus diesem Grund ist 2021 ein Klimateam gegründet worden, welches aus Mitarbeitern der Kreisverwaltung besteht und sich regelmäßig treffen soll um klimaschutzrelevante Themen, Ideen und Projekte zu besprechen. Bisher wurde dieser

Austausch dazu genutzt, um die Mitarbeitenden bei der internen Maßnahmenentwicklung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes einzubeziehen.

Folgende Abteilungen sind zusammen mit dem Klimaschutzmanagement im Klimateam vertreten:

- Stabstelle Controlling
- FD Schulen und Gebäude: Gebäude-/Elektroplanung
- FD Organisation und Personal:
Gesundheitsmanagement/Beschaffungswesen/Fuhrpark
- FD EDV: IT-Infrastruktur
- Stabstelle Digitalisierung

Ein weiterer wichtiger Baustein liegt in den Klimafolgenanpassungsmaßnahmen und den damit verbundenen Themenschwerpunkten. Deswegen soll das Klimateam auf die Fachdienste 2.10 Bauordnung und 2.20 Ländlicher Raum erweitert werden, um sicherzustellen, dass auch diesen Themen im gesamten Kreis bespielt, begleitet und umgesetzt werden. Hauptthemen in diesem Bereich sind z.B.:

- Bestimmung / Management von Klimaschäden wie Starkregenrisiko, Hochwassergefahren, Überhitzungsgefährdete Bereiche (Grundlagen für kommunales Starkregenrisikomanagement, Modellierung wenn nötig, siehe Maßnahmen KA 04, KA 05 & KA 07)
- Management von Gefahren / Konflikten durch Dürre und Wassermangel (Trinkwassersicherung, Landwirtschaft / Bewässerung, Forst / Wälder, Gewässerökologie, Wassersensible Stadt- und Gemeindeentwicklung, Analyse und Maßnahmen zum Umgang mit Hitze, Gesundheitsfolgen-Vorsorge, der Gefahrenvorsorge/Gefahrenabwehr: Waldbrand/sonstige Brände, andere Dürrefolgen, dem Naturschutz/Vorsorge Biodiversität im Zuge von Klimawandel-Folgen; siehe z.B. Maßnahmen KA 01, KA 02, KA 07, KA 09 & KA 13)

Um den daraus resultierenden Problemstellungen adäquat zu begegnen und eine effiziente Bearbeitung der Herausforderungen für Klimaschutz und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zu ermöglichen, ist eine fachbereichsübergreifende Bearbeitung, wie durch das Klimateam, eine wichtige Voraussetzung.

Das Klimateam wird künftig auch die folgenden Aufgaben aufnehmen:

- Austausch zu klimarelevanten Themen zwischen den Abteilungen:
 - Bericht der einzelnen Bereiche zu ihren momentanen Aktivitäten im Bereich Klimaschutz/Klimafolgenanpassung
 - Bericht Klimaschutzmanagement über eigene Aktivitäten
- Weiterentwicklung von kreisverwaltungsinternen Klimaschutzmaßnahmen, z.B.
 - Maßnahmen im Bereich Klimaschutz/ Klimafolgenanpassung der Schulen/ Verwaltungsgebäude
 - Umstellung kreiseigener Fuhrpark auf nachhaltige Antriebe/ effizienten Einsatz
 - Überarbeitung der Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2019 hinsichtlich Klimaschutz
- Entwicklung und Vorauswahl von Maßnahmen für Klimaschutzbeirat bzgl. Kreiseigener Liegenschaften

Somit werden die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Kreisverwaltung dauerhaft besprochen und kommuniziert. Zukünftig soll auch ein Format entwickelt werden, um die Mitarbeiter der Beteiligungen des Landkreises einzubeziehen.

10.3.2 Durchführung des Beteiligungsprozesses für und mit den Kommunen (Klima-Forum)

Bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten können Kommunen helfen, aus dem Prozess Identität, Positionierung und Möglichkeiten zur aktiven Gestaltung und Image zu gewinnen.

Die Kommunen sind nah an den Bürger/innen. Sie können dabei auch ihre Vorbildfunktion wahrnehmen und entsprechende Leistungen publik machen. In dem sie Maßnahmen zum Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel vornehmen und hierüber in den lokalen Medien berichten, zeigen sie ihren Bürgerinnen und Bürgern auf, wie Klimaschutz und Klimafolgenanpassung realisiert werden kann und finden ihre Nachahmer.

Außerdem können Kommunen mit Ihrem direkteren Bezug zu Ihren Bürgern mit dazu beitragen einen aktiven Beteiligungsprozess zu unterstützen. Denn das reine Informieren und „darüber sprechen“ bewirkt in den seltensten Fällen eine aktive Teilnahme am Geschehen. Konkrete Verhaltensänderungen der Bürger/innen lassen sich am ehesten erreichen, wenn Menschen durch Beispiele Gleichgesinnter dazu angeregt werden, nach dem Motto „was der (die) kann, kann ich auch“. Dazu bedarf es seitens der Kommunen eines aktiven Ausrufens des „Nachahmens“.

Hierzu unterstützen kommunale Informationskampagnen und -angebote einerseits das kommunale Geschehen stärker unter dem Blickwinkel des Klimawandels zu sehen und

gleichzeitig kann die Kommune den Prozess der Konzeptumsetzung lokal unterstützen, aber auch für sich zu nutzen: Zudem ist eine Zusammenarbeit und regelmäßiger Austausch mit dem Landkreis im Klimaschutz- und Klimaanpassungsbereich wichtig. Um dies zu stärken, ist die Umsetzung von verschiedenen Maßnahmen vorgesehen (z.B. O.01, O.05, O.06, GA 03, GA 05: Siehe Kapitel 7: Maßnahmenkatalog).

10.3.3 Durchführung des Beteiligungsprozess für Besondere Akteure als Klimaschutzbeirat

Um eine hohe Akzeptanz und Identifikation bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu erreichen, ist ein Klimaschutzbeirat gegründet worden, an dem alle relevanten Akteure und Multiplikatoren beteiligt werden. Eine zentrale Aufgabe bestand darin, die große Zahl der unterschiedlichen Akteure zu beteiligen. Die folgenden Akteursbereiche werden im Klimaschutzbeirat vertreten:

- Politik und Verwaltung
- Wirtschaft und Handel
- Gewerkschaften
- Zivilgesellschaft
- Energieversorger
- Energiegenossenschaften
- Verkehrsbereich
- Forst
- Landwirtschaft
- Umwelt, Bildung und Forschung
- Naturschutzverbände
- Abfallverbände
- Klimaschutzmanager der Kommunen
- Sachkundige Bürger/-innen

Eine vollständige Liste des Klimaschutzbeirats für die aktuelle Wahlperiode finden Sie im Anhang 2.1.2. Jeder der Prozessbeteiligten ist in einer anderen Rolle und verfolgt andere Ziele. Diese sollen im Prozessverlauf verschmelzen und zu einer Handlungsrichtung für eine effiziente Umsetzung geführt werden. Hierzu werden die unterschiedlichen Ebenen vernetzt, um eine effiziente und konstruktive Kooperation zu erreichen. Diese weite Verzahnung trägt dazu bei, Maßnahmen möglichst breit zu regenerieren und durch eine gemeinsame Erarbeitung auf den unterschiedlichen Ebenen eine möglichst breit

getragene Unterstützung für die Umsetzung der Maßnahmen zu erreichen. Bei der ersten Sitzung des Klimaschutzbeirats konnten sich Mitglieder über möglichen Maßnahmenideen, Stärken, Schwächen und Möglichkeiten für den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung im Kreis austauschen (siehe Protokoll im Anhang 2.1.4.). Auch über das erstellte Klimaschutzkonzept wird beraten, bevor es in den verschiedenen Gremien vorgestellt wird.

Ziele des Klimaschutzbeirats sind:

- über Inhalte beraten
- Anstöße für Projekte geben
- Über gesellschaftliche Strömungen informieren
- Empfehlungen an die Politik richten

Er versteht sich als Diskussionsgremium, bei dem es um gegenseitigen Austausch und auf Konsens ausgerichtete Diskussion geht. Nähere Informationen dazu sind aus der Geschäftsordnung im Anhang 2.1.1 zu entnehmen. Künftig ist es auch geplant, themenbezogenen Arbeitsgruppen –zusammen mit bis zu drei zusätzlichen Fachleuten - innerhalb des Klimaschutzbeirats zu bilden. Auch eine Zusammenarbeit mit Akteuren, die nicht im Klimaschutzbeirat vertreten sind ist vorgesehen (siehe z.B. Maßnahmen O.07 und O.08).

10.4 Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Für die konkrete Ausgestaltung der Öffentlichkeitsarbeit wurden 15 Maßnahmen im Handlungsfeld „Gesellschaftliche Akzeptanz“ ausgearbeitet. Hervorzuheben sind dabei fünf kurzfristige Maßnahmen, die mit Priorität 1 bewertet worden sind (MO 09, GA 09, GA10, GA12, GA13):

MO 09: Teilnahme an Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz, wie z.B. Stadtradeln

Durch die Mitwirkung an bundes- und landesweiten Aktionen werden die Themen Energie und Klimaschutz stärker ins Bewusstsein der Bürger/innen gerufen und es soll zum Mitmachen motiviert werden.

Als erste Maßnahme, wird die Teilnahme des Landkreises am Stadtradeln in einer möglichen Zusammenarbeit mit den Kommunen vorgesehen.

Weitere Teilnahmen u.a. an folgenden Aktionen sind denkbar:

- Woche der Sonne

- Tage des Passivhauses
- Hessischer Tag der Nachhaltigkeit

Ziel ist es, dass möglichst viele Kommunen bei diesen Aktionen teilnehmen. Der Landkreis unterstützt die Kommunen bei der Teilnahme.

GA 09: Klimabildung an Volkshochschulen und Schulen

Im Dialog mit dem Landkreis Hersfeld-Rotenburg und den lokalen Akteuren soll erörtert werden, inwiefern die Themen Energie und Klimaschutz verstärkt in Workshops und im Unterricht behandelt werden sollen/können, und wie eine Umsetzung aussehen könnte. Da Gespräche mit der Volkshochschule Hersfeld-Rotenburg bereits stattgefunden haben, wird der erste Fokus auf die Entwicklung des VHS-Kursangebotes gelegt. Hier werden vom Klimaschutzmanagement des Kreises regelmäßige Workshops zum Klimaschutzthemen und Klimaschutzgestaltung im Landkreis angeboten.

Als nächster Schritt werden die Schulen angesprochen. Wie bei der VHS, könnten Workshops sowie weitere Bildungsmöglichkeiten von Seiten des Klimaschutzmanagements entwickelt und durchgeführt, wie z.B.

- Exkursionen zu Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Einführung von Energiesparmodellen (GA. 14)
- Schüler könnten energetische Befragungen im eigenen Haushalt durchführen und auswerten.
- Die sog. „Prima-Klima-Show“, die von der Klimabildung für nachhaltige Entwicklung in Hessen angeboten wird. Hier wird spielerisch die Aufmerksamkeit auf das Thema gelenkt.

Der Landkreis hat hierbei vor allem eine initiiierende Rolle. Die Umsetzung erfolgt dann über die Schulen und weitere relevante Akteure. Im Rahmen dieser Ansprache, wird eine Erfassung von vorhandenen Schüler-AGs im Bereich Energie- und Umweltmanagement stattfinden, um mögliche Zusammenarbeiten/ Ausweitungen im Klimaschutzbereich zu prüfen (GA 15).

GA 10: Planung und Durchführung von öffentlichen Konferenzen für Bürgerinnen und Bürgern zu verschiedenen klimaschutz- und klimaanpassungsrelevanten Themen, z.B. eine Klimakonferenz für Bürgerinnen und Bürger

Um den Interessen der Bürgerinnen und Bürger gerecht zu werden, werden diese im Rahmen einer befristeten Online-Befragung seit Anfang Oktober 2021 auf der

Klimaschutz-Homepage des Landkreises abgefragt. Durch die Befragung erhält der Landkreis Tipps und Anregungen, wie die Klimaschutzaktivitäten bei den Bürgern reflektiert werden, welche Aktivitäten bereits selbst unternommen wurden, welche Herausforderungen noch gesehen werden und welche Ideen und Vorschläge die Bürgerinnen und Bürger einbringen möchten. Die Ergebnisse der Online-Befragung werden genutzt, um eine Klimakonferenz für Bürger und Bürgerinnen anzubieten, die genau die Fragestellungen und Themen aufgreifen und erläutern wird, welche die Bürgerinnen und Bürger im Landkreis interessieren (die ersten Ergebnisse finden Sie im Anhang 2.1.5.). Beworben wird die Veranstaltung über verschiedene Kanäle, wie Facebook, die lokale Presse, der Kreis/Klimaschutzwebsite, usw.

GA 12: Informationspaket(e) für Neubürger

Durch die gezielte Ansprache von Neubürgern sollen themenspezifische Angebote insbesondere

- zur Information und Beratung,
- zu speziellen Dienstleistungen / Dienstleistern,
- zum Mobilitätsangebot

in den Kommunen und im Kreis bekannt gemacht und beworben werden.

Hierbei können auch die Aktivitäten von z.B. Energietisch(en), Arbeitskreisen, Energiegenossenschaften einfließen und ggf. thematisch und inhaltlich ergänzt werden. Auch Wohnungsbaugesellschaften sollen aktiv werden und neue Mieter/innen z.B. auf Beratungsangebote zur Energieeinsparung aufmerksam machen.

Die Umsetzung kann von den Einwohnermeldeämtern übernommen werden, da diese einen direkten Zugang zu den Neubürgern haben.

GA 13: Konzeption und Durchführung von Kampagnen, wie z.B. 5 Leuchtturmprojekte für „50 Jahre Landkreis Hersfeld-Rotenburg“

Mit der Durchführung von Kampagnen können verschiedene Themen gezielt und anschaulich ins öffentliche Bewusstsein gebracht werden und Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen aktiviert werden. Angefangen wird mit einer themenübergreifenden Kampagne im Jahr 2022 zu fünf besonderen Klimaschutzprojekten. Diese werden dann in Rahmen der Festivitäten des 50-jährigen Bestehens des Landkreises öffentlichkeitswirksam durch eine Vielzahl von Angeboten präsentiert und somit wird die Bevölkerung über die Wichtigkeit und Vielfältigkeit von Klimaschutzmaßnahmen informiert und für die Thematik sensibilisiert.

Weitere Kampagnen sollen u.a. auch themenorientiert und zielgruppenspezifisch ausgerichtet werden. Dabei sind je nach Schwerpunktsetzung die übergeordneten Themenkomplexe „Energieerzeugung und -einsatz“, „Klimaanpassung“, „Mobilität“ und „Ressourceneffizienz“ zu bedienen. Konkrete Themen für einzelne Kampagnen könnten sein:

- „Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen“
- „Motivation und Information zur Nutzung der Solarenergie“
- „Förderung der Elektromobilität - Pkw, E-Bikes etc.“
- „Klimafreundliche Ernährung und Konsum“ (RE 01, RE 04, RE 06)

Insgesamt ist die Kommunikationsstrategie bei allen Maßnahmen von der Planung über die Umsetzung und den Abschluss zu beachten und geeignete unterstützende Maßnahmen zu integrieren.

Die Kampagnen stellen eine spezielle Form der Öffentlichkeitsarbeit dar. Hier ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob diese Kampagnen nur für die einzelne Kommune oder im Rahmen einer kreisweiten Veranstaltung angelegt sein sollten. In jedem Fall ist es sinnvoll, die Kampagnen übergreifend zu planen und zu koordinieren, damit das „Rad nicht jedes Mal von neuem erfunden“ werden muss.

Umsetzung einer kontinuierlichen Öffentlichkeitsarbeit

Das Thema Energie und Klimaschutz muss ständig am Laufen gehalten werden. Es ist sehr wichtig, eine dauerhafte Information der Mitarbeiter aus der Verwaltung des Kreises und den Kommunen, der Bürger/innen, der Unternehmen und aller relevanten Akteuren aufrecht zu erhalten.

Die Darstellung / Veröffentlichung guter Beispiele z.B. von Gebäudesanierungen und entsprechender Einsparung (in € und/oder kWh) soll eigenes Handeln und Umsetzen bewirken. Um solche Beispiele publik zu machen, sollen themenbezogene Kampagnen durchgeführt werden, wie bei der Umsetzung von vielen einzelnen Maßnahmen geplant ist.

Eine laufende Information z.B. „guter“ Beispiele oder von Leuchtturmprojekten hat zum Ziel, die z.T. sehr komplexen Thematiken zu Energieeinsparung und -effizienz mit Hilfe konkreter Projekte den Bürger/innen zu veranschaulichen. Die Kommunen selbst haben die Möglichkeit, eigene Projekte vorzustellen oder Projekte von Bürgern/innen zu honorieren (Energiesparwettbewerbe o.ä.) bzw. publik zu machen oder zu bewerben (Nachahmungseffekt). Durch die Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises unterstützt er die

Arbeit der Kommunen in diesen Bereichen. Siehe Maßnahmenkatalog im Kapitel 7 für die genaue Auflistung der geplanten Maßnahmen.

10.5 Umsetzungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit

Eine Reihe von Infomaterialien, Werkzeugen für die Öffentlichkeitsarbeit und Webtools, wie sie zum Beispiel die Hessische Energiesparaktion, der BINE-Informationdienst oder die Deutsche Energieagentur in hoher Qualität anbieten, sind bereits auf dem Markt vorhanden und können -auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten- genutzt werden. Wichtige Aufgaben bzw. Ziele der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Klimaschutzkonzepts sind daher:

- Schaffung eines guten, einfachen und motivierenden Zugangs zu zielgruppenorientierten Informationen rund um energieeffizientes Bauen und Sanieren, Stromsparen im Haushalt, Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung, erneuerbare Energien und (Elektro-)Mobilität,
- kontinuierliche Pressearbeit mit dem Ziel, Energie und Klimaschutz als wichtige Themen der Kommunen bzw. des Landkreises in den Köpfen zu verankern,
- projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen,
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen.

Quellenverzeichnis

- AGEB 2019 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018“, Berlin, August 2019
- Agora 2018 Agora Verkehrswende: Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030. [Link zur Agora Verkehrswende](#) (abgerufen 2019)
- BAFA 2019 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Daten des Markenreizprogramms (MAP), 2019
- BDEW 2015 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2015, Studie zum Heizungsmarkt-Hessen
- BDH 2021 Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (BDH): „Effiziente Systeme und erneuerbare Energien“; [Link zum Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie-, und Umwelttechnik](#) (abgerufen März 2022)
- BIL Büro für Ingenieurbilogie und Landschaftsplanung (BIL) , „Renaturierung der Haune als Ausgleichsmaßnahme im Zuge der Ortsumgebung Hauneck (Kreis Hersfeld-Rotenburg):[Büro für Ingenieurbilogie und Landschaftsplanung](#) (abgerufen am 27.09.2021)
- BMU 2012 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
- BMUB 2016 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, 14. November 2016
- BMUB 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050“, Webseite des BMUB, [Link zum Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit](#) (abgerufen im April 2017)
- BMVI 2020 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2020: Mobilität in Deutschland, Kurzreport Hessen. [Link zum Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2020: Mobilität in Deutschland](#) (abgerufen Juni 2021)
- BA Bundesagentur für Arbeit: Pendleratlas. [Link zur Bundesagentur für Arbeit](#) (abgerufen am 04.11.2020)
- BMWi 2010 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, 2010
- BMWi 2015 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2014“, Berlin, 2015
- BMWi 2017 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Berlin, Stand Februar 2017

BSW 2012	Bundesverband BSW Solar: Fahrplan Solarwärme, Langfassung Juli 2012
dena 2012	Deutsche Energie-Agentur (dena): „Stand-by“, Webseite der dena zum Thema Stand-By-Verluste, Link für Deutsche Energie-Agentur , (abgerufen im Oktober 2012)
dena 2017	Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite Link für die Deutsche Energieagentur (aufgerufen im April 2017)
DWD	Deutscher Wetterdienst, Standort der Wetterstation in Bad Hersfeld unter Link zum Deutschen Wetterdienst (abgerufen 22.03.2022)
DWD 2020	Zeitreihen und Trends, unter: Link zum Deutschen Wetterdienst (abgerufen am 12.07.2021)
EA NRW 2010	EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung – Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter Link zur EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (abgerufen 2021)
Flinkster:	Standorte unter https://www.flinkster.de/kundenbuchung/process.php?proc=station&f=3 (abgerufen am 04.11.2020)
GGEW AG:	E-CarSharing – ein zukunftsweisendes Mobilitätskonzept. Link zum E-Car-Sharing (abgerufen am 04.11.2020)
H ₂ MOBILITY	H ₂ MOBILITY Deutschland GmbH & Co. KG: H ₂ tanken. Wasserstoffmobilität beginnt jetzt Link zur H2 MOBILITY Deutschland GmbH (abgerufen am 04.11.2020)
HLB 2019	Hessische Landesbahn GmbH, Onlinefahrplan, ink zur Hessischen Landesbahn GmbH (aufgerufen am 14.06.2019)
HLNUG	Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) Fulda. Maßnahmensteckbrief unter Link zum Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) Fulda (abgerufen am 22.03.2022)
HLNUG 2019	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie Fachzentrum Klimawandel und Anpassung, „Extreme Wetterereignisse in Hessen“, 2019.
HLNUG 2019a	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HNLUG): BodenViewer, Link zum Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie , (abgerufen am 20.05.2019)
HLNUG 2019b	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HNLUG): Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen, Erdwärmenutzung, Link zum Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie , (abgerufen am 28.05.2019)
HLNUG 2022a	Niederschlagsstation Bad Hersfeld (HLNUG): Link zur Niederschlagsstation Bad Hersfeld . Bad Hersfeld (abgerufen am 13.07.2021)

HLNUG 2022b	HLNUG, „Starkregen-Hinweiskarte für Hessen“ Link zur Starkregen-Hinweiskarte für Hessen . (abgerufen am 24.08.2021.)
HLNUG 2022b	Fachzentrum Klimawandel und Anpassung (HLNUG), Link zum Fachzentrum Klimawandel und Anpassung . (abgerufen am 09.09.2021)
HMULV	HMULV, „Landesaktionsplanhochwasserschutz Hessen 2007“ https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/landesaktionsplanhochwasserschutzhessen.pdf . (abgerufen am 24.08.2021)
HMUELV 2010	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektive der energetischen Biomassenutzung in Hessen, 2010
HMUELV 2014	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden, veröffentlicht am 21. April 2014 im Staatsanzeiger für das Land Hessen
HMWEVL 2017	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVL): Nahmobilitätsstrategie für Hessen, 2017
HMWEVW 2016	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen: „Solarkataster Hessen“, Link zum Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen . (abgerufen am 22.03.2022)
HMWEVW 2018	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen: Pressemitteilung zu PV-Freiflächen, 30.11.2018
HNA	HNA Hersfeld-Rotenburg, Jan-Christoph Eisenberg: „Leben in Ortskerne bringen“. Hersfeld Rotenburg, April 2021
HNA	HNA Hersfeld-Rotenburg, „Vor allem Städte müssen umdenken“, veröffentlicht am 27.08.2021: Link zur Hessischen/Niedersächsischen Allgemeinen (abgerufen am 30.08.2021)
HSL 2018	Hessisches Statistisches Landesamt, Hessische Gemeindestatistik 2018
HZ 13.08.2021	Hersfelder Zeitung (HZ), „189 Bäume gefällt, 180 wurden neu gepflanzt“, 13.08.2021 Link zur Hersfelder Zeitung (abgerufen 18.08.2021)
HZ 23.08.2021	Hersfelder Zeitung (HZ), „Wochenrückblick: Ernte im Landkreis, Diskussion um Sicherheit der Kaliberge, Hilfe im Flutgebiet, Regen ist das Thema des Sommers“, 23.08.2021. Link zur Hersfelder Zeitung . (abgerufen 30.08.2021)
HZ 25.09.2021	Hersfelder Zeitung (HZ), Gottbehüt Peter, „Viele Inseln sollen's richten“, 25.09.2021
GERICS	Climate Service Center Germany (GERICS): „Klimaausblick Landkreis Hersfeld-Rotenburg
ifeu 2014	ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH: „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland“, Heidelberg, April 2014
IHK FFM 2014	Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main, MOBILE ARBEITNEHMER- PENDLERVERFLECHTUNGEN IM IHK-BEZIRK

	FRANKFURT AM MAIN, 2014; Link zur Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main (abgerufen 2017)
IÖW 2017	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) zusammen mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (difu): „Online-Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierung“, Link zum Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (abgerufen im April 2017)
ISE 2020	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem ISE; „Agri-Photovoltaik: Chance für die Landwirtschaft und Energiewende – Ein Leitfadens für Deutschland“, Freiburg 2020
ISE 2021	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem ISE, Telefonat mit Herrn Dr. Martin Heinrich am 22.04.2021
IVM 2016	Fünf Jahre Betriebliches Mobilitätsmanagement; südhessen effizient mobil; Frankfurt 2016
IWU 2007	Institut Wohnen und Umwelt: „Potentiale zur Reduzierung der CO ₂ -Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012“, Darmstadt, 2007
KB 2020	Landkreis Hersfeld-Rotenburg: Heizungsübersicht, Stand Juli 2020
KB 2021	Landkreis Hersfeld-Rotenburg: Datenabfrage
KBA 2019	Kraftfahrtbundesamt, 2019, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01.01. 2018 (FZ 1)
KBA 2019	Kraftfahrt-Bundesamt 2020: Bestand nach Zulassungsbezirken (FZ 1). https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2020/fz1_2020_xlsx.xlsx?__blob=publicationFile&v=8 (abgerufen am 20.1.2021)
Krause Ditsch 2020	Krause Ditsch, Gabriele (Hrsg.) 2020: Kooperationsvereinbarung über die Planung der Radschnellverbindung Mannheim – Weinheim https://viernheim-online.de/wordpress/kooperationsvereinbarung-ueber-die-planung-der-radschnellverbindung-mannheim-viernheim-weinheim/ (abgerufen am 20.1.2021)
LL2018	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Biogasanlagen in Hessen 2018 Link zum Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
MiD 2017	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. 2017, Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht
mobilesHessen	Mobiles Hessen 2020, Internetseite Link zu Mobiles Hessen 2020 (aufgerufen im Juni 2019)
Morcillo 2011	Morcillo, M.; „CO ₂ -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt a.M., November 2011
NABU	NABU Hessen „Zur Bedeutung der Hessischen Naturwälder im Klimawandel“ Link zum NABU Hessen (abgerufen am 29.10.2021)
NetzB 2019	Netzbetreiber, Daten zu Energieverbrauch und –einspeisung, 2019
NVV	Der Nordhessische Verkehrsverbund, Liniennetz Landkreis Hersfeld-Rotenburg: Liniennetz Landkreis Hersfeld-Rotenburg (nvv.de) (abgerufen am 21.03.2022)

ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, http://www.topprodukte.at/ ; aufgerufen im Oktober 2012
Öko-Institut 2014	Öko-Institut: „eMobil 2050: Szenarien zum möglichen Beitrag des elektrischen Verkehrs zum langfristigen Klimaschutz“, Berlin, September 2014
Pendleratlas 2021	Pendleratlas. Pendlerströme und Statistiken für Deutschland. Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Internet: Link zum Pendleratlas (abgerufen am 22.03.2022)
Prognos et.al. 2020	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020: Klimaneutrales Deutschland. Berlin. Langfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Link zur Statistik über Verkehrswende
Quaschnig 2000	Volker Quaschnig: „Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert“, Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf, 2000
Regionalverband 2016	Regionalverband FrankfurtRheinMain, Kommunalen Energiesteckbrief Kelkheim, 2016
RMV 2018	RMV-Schnellbahnplan 2018, Link zum RMV-Schnellbahnplan (abgerufen 2019)
RMV Plan 2014	RMV, Regionaler Nahverkehrsplan, Stand 2014, Link zum RMV Nahverkehrsplan (abgerufen Juni 2019)
RRP 2019	Radroutenplaner Hessen 2019 (Link zum Radroutenplaner Hessen) (abgerufen am 22.03.2022)
RVFRM 2016	Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2016, Energiesteckbrief Kelkheim (Taunus)
RVFRM 2018	Statistik-Viewer Regionalverband FrankfurtRheinMain, Verkehr und Mobilität, Einpendler/Auspendler, Link zum Statistik-Viewer Regionalverband FrankfurtRheinMain (abgerufen im Juni 2019)
Schabbach et al. 2014	T.Schabbach und P. Leibbrandt; „Solarthermie – Wie Sonne zu Wärme wird“, Springer Vieweg, Heidelberg 2014
STA 2011	Statistisches Bundesamt: Zensus 2011
Stadtmobil	Finden Sie Ihr Fahrzeug bei stadtmobil Rhein-Neckar. Link zu Stadtmobil Rhein-Neckar (abgerufen am 04.11.2020)
TPEE 2019	Regierungspräsidium Darmstadt, Regionalplan Südhessen – Teilplan Erneuerbare Energien, 2019
TU Dresden 2010	Interpendenzen zw. Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung – Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Endbericht des Forschungsvorhabens im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplan
TU Dresden 2016	Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2013“ Städtevergleich Link zum Forschungsprojekt der TU-Dresden (abgerufen am 20.1.2021)
UBA 2010	Umweltbundesamt (UBA): „CO ₂ -Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale“, Link zum Umweltbundesamt (abgerufen 2018)

- UBA 2013 Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“, Ahrens, Becker et al., Dessau-Roßlau, März 2013
- UBA 2016 Umweltbundesamt (UBA): „Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades fossiler Kraftwerke“, Webseite des UBA: [Link zum Umweltbundesamt](#) (abgerufen 2018)
- UBA 2018 Umweltbundesamt (UBA): „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger – Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017“, Oktober 2018
- UBA 2019 Umweltbundesamt (UBA): „Energiebedingte Emissionen“, [Link zum Umweltbundesamt](#) (abgerufen 2019)
- UBA 2021 Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland (KWRA 2021) unter [Link zum Umweltbundesamt](#) (abgerufen am 24.08.2021)
- UBA 2020 Umweltbundesamt (UBA): Endenergieverbrauch und Energieeffizienz des Verkehrs [Link zum Umweltbundesamt](#) (abgerufen am 20.1.2021)
- VRN VRN (Verkehrsverbund Rhein-Neckar GmbH): Park and Ride. [Verkehrsverbund Rhein-Neckar GmbH](#) (abgerufen am 04.11.2020)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

