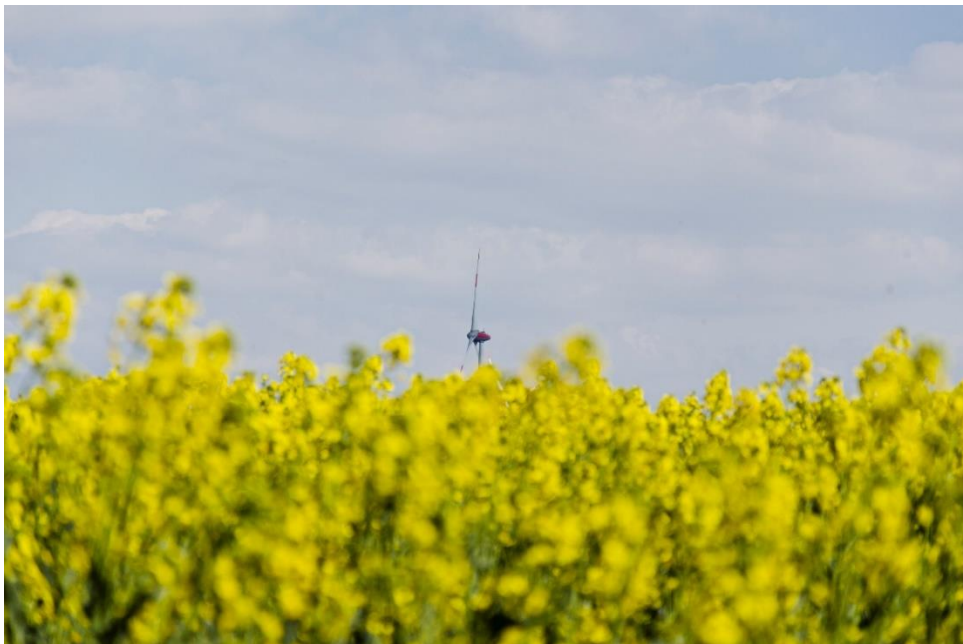




**Landkreis
Nordhausen**

Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Nordhausen



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Impressum

Herausgeber:

Landratsamt Nordhausen

Behringstraße 3, 99734 Nordhausen

Projektleitung: M. Eng. Maximilian Barth, Klimaschutzmanager des Landkreises Nordhausen

Mitarbeit:

ThINK – Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH

Projektleitung: Herr Dr. Matthias Mann

Mitarbeit: Dipl.-Geogr. Heiko Griebisch

Hainstraße 1a, 07745 Jena



Hochschule Nordhausen

Projektleitung: Prof. Dr. Rainer Große

Mitarbeit: Dipl.-Volkswirt Michael Momberg

Weinberghof 4, 99734 Nordhausen



Nordhausen, 29. September 2022

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Integrierten Klimaschutzkonzept bei Personenbezeichnungen die männliche Form gewählt, es sind jedoch immer die möglichen anderen Formen mit gemeint.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

der Klimawandel begleitet uns seit längerer Zeit: Durch die steigende Anzahl von Extremwetterereignissen wie Starkregen, Überschwemmungen oder anhaltenden Hitzewellen erkennen wir auch im Landkreis Nordhausen die Notwendigkeit des Umdenkens von einer vorrangig fossilen Energieversorgung hin zu einem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, wobei auch Effizienz und Suffizienz eine Rolle spielen. Speziell die massiven Probleme im forstwirtschaftlichen Bereich bei uns im Südharz zeigen: Die Zeit zum Handeln, zur Änderung unserer Denkweise und der sukzessiven Ablösung einer fossilen Energieversorgung ist heute - und nicht erst morgen. Auch internationale Ereignisse wie der Ukraine-Krieg führen zu massiven Auswirkungen, nicht zuletzt für den Energiemarkt. Die aktuell nach wie vor bestehende massive Abhängigkeit von Brennstoffen wie Erdgas hat drastische Folgen. Durch Lieferengpässe und steigende Preise bei fossilen Kraft- und Brennstoffen wird klar, dass eine möglichst unabhängige Energieversorgung ein wichtiger Bestandteil der Wertschöpfung und Kreisentwicklung im Landkreis Nordhausen ist. Durch den Bau von Windkraftanlagen und den Ausbau der Photovoltaik will die Landkreisverwaltung erreichen, sich dem Ziel der Autarkie und einer klimaneutralen Energieversorgung weiter zu nähern.

In diesem Integrierten Klimaschutzkonzept haben wir relevante Energiedaten zu unserer Region, Leitlinien und strategische Maßnahmen zusammengestellt, um uns auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten. Die Thematik betreut und begleitet im Landratsamt federführend der Klimaschutzmanager als qualifizierte Fachkraft für dieses hoch komplexe Feld. Dieses Konzept zeigt einen Pfad auf zur Entwicklung des Klimaschutzes für die kommenden Jahre, insbesondere aus Sicht des Landkreises und seiner Zuständigkeiten. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben und Zielstellungen von EU, Bund und Land Thüringen soll mithilfe dieses Integrierten Klimaschutzkonzeptes die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 erreicht werden. Ich freue mich, diesen Weg bis dahin mit Ihnen gemeinsam zu gehen.



A handwritten signature in blue ink that reads "Jendricke".

Matthias Jendricke
Landrat des Landkreises Nordhausen

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung.....	8
2 Allgemeine Informationen zum LK.....	10
2.1 Struktur des Landkreises Nordhausen	10
2.2 Demographie und Flächennutzung im LK Nordhausen	11
2.2.1 Flächennutzung im LK Nordhausen	11
2.2.2 Demographie und demographischer Wandel.....	12
3 Klimawandel und Treibhauseffekt	14
3.1 Wetter und Klima.....	14
3.2 Der Klimawandel und seine Folgen	14
3.2.1 Hitzewelle 2019 in Deutschland.....	16
3.2.2 Auswirkungen von andauernder Hitze und Trockenheit.....	17
3.2.3 Starkregen und Hochwasser 2021 in Deutschland.....	18
3.3 Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland	20
3.3.1 THG-Emissionen bei der Stromerzeugung	21
3.3.2 THG-Emissionen für die Wärmebereitstellung	22
3.3.3 THG-Emissionen für die Mobilität.....	24
4 Energie- und Treibhausgasanalyse im LK Nordhausen	26
4.1 Energiebereitstellung und -verbrauch im LK Nordhausen	26
4.1.1 Sektor 1: Strom.....	26
4.1.2 Sektor 2: Wärme	28
4.1.3 Sektor 3: Mobilität.....	31
4.2 CO ₂ - und THG-Bilanz im LK Nordhausen.....	33
4.3 Potenziale der Erneuerbaren Energien im LK Nordhausen	35
4.4 Szenarien für den energetischen Wandel im LK Nordhausen	37
4.4.1 Betrachtungen aus vorherigen Konzepten.....	37
4.4.2 Ergebnisse aus dem Klimagestaltungsplan 2021	38
4.4.3 Energieszenario nach den aktuellen Untersuchungen	39
5 Beispiele für durchgeführte Klimaschutzprojekte im LK Nordhausen	42
5.1 Klimaschutzprojekte an kreiseigenen Liegenschaften	42
5.1.1 Projekte zur Steigerung der Effizienz von Beleuchtungen.....	42

5.1.2	Kernsanierung der staatl. GS Werther	44
5.1.3	Elektrobusse für den ÖPNV der Verkehrsbetriebe Nordhausen.....	45
6	Klimaschutzprojekte während der Konzepterstellung	46
6.1	Handlungsfelder für das Klimaschutzkonzept	46
6.2	Nachhaltigkeit und nachhaltige Beschaffung.....	50
6.2.1	Wissenszuwachs durch Veranstaltungen und Netzwerke	50
6.2.2	Beschaffung von nachhaltigen Materialien/Ausstattung.....	51
6.3	Investitionen an kreiseigenen Liegenschaften	51
6.3.1	komplexe Sanierung der Grundschule <i>Am Lohholz</i> in Sollstedt.....	52
6.3.2	Modernisierung am Gymnasium in Bleicherode	53
6.3.3	Verschattung in der <i>Behringstraße 3</i> in Nordhausen.....	54
6.3.4	Heizungsumstellung an der GS in Wipperdorf.....	55
6.4	Maßnahmen für eine klimafreundliche Mobilität	56
6.4.1	Öffentliche Veranstaltungen im Bereich Mobilität.....	57
6.4.1.1	Stadtradeln im LK Nordhausen	57
6.4.1.2	Mobilitätswoche im September 2021.....	57
6.4.2	Investitionen/Projekte in nachhaltige Mobilität.....	58
6.4.2.1	Solarladestation für E-Bikes/Pedelecs	58
6.4.2.2	Beginn der Dekarbonisierung der Dienstwagenflotte der Verwaltung	59
6.4.2.3	Einführung der App: Fahr grün!	60
6.5	klimafreundliche IT-Infrastruktur.....	60
6.6	Nachhaltiges Flächenmanagement im LK	60
6.6.1	Arealentwicklung des ehemaligen Gaswerkes in Nordhausen	61
6.6.2	Umstrukturierung der Grundschule in Wipperdorf.....	62
6.6.3	Verkauf der Flächen <i>Am Schorfe 17</i> in Nordhausen.....	62
6.7	Umgang mit Abfall im LK Nordhausen	63
6.7.1	Unterteilung von Abfällen im LK Nordhausen	63
6.7.2	Kreisabfalldeponie in Nentzelsrode	64
6.7.3	Grünschnittfeuerungsanlage in der Kreisstadt Nordhausen	65
6.8	Projekt: energieautarker Park Hohenrode	68
7	Maßnahmenkatalog für THG-Reduzierungen im LK Nordhausen.....	70
7.1	Handlungsfeld: eigene Liegenschaften (LS)	73
7.2	Handlungsfeld: Erneuerbare Energien (EE).....	81
7.3	Handlungsfeld: Mobilität (MOBIL)	86
7.4	weitere/allgemeine Maßnahmen für den Klimaschutz (ALLG)	94

8	Akteursbeteiligungen und Netzwerke	97
8.1	Energiegenossenschaften im LK Nordhausen	97
8.2	Netzwerk des kommunalen Klimaschutzes in Thüringen (NKKT)	99
8.3	Netzwerk endlich unendlich – Modellregion Nordhausen.....	101
8.3.1	E-Mobilität im ländlichen Raum: Werther mobil.....	102
8.3.2	Anschluss des Wohnquartiers Engelsburg an die Fernwärme.....	102
8.4	Netzwerk: Bürgerdialog Stromnetz	103
8.5	Netzwerk RAG: Regionale Aktionsgruppe Südharz e. V.	105
8.5.1	Die LEADER Region Südharz	105
8.5.2	RAG-Projekte für den Klimaschutz.....	106
8.6	Netzwerk Fairtrade und Nachhaltigkeit Nordhausen	106
8.6.1	Netzwerktreffen am 21.10.2021	107
8.6.2	Netzwerktreffen am 05.05.2022	108
9	Kommunikationsstrategie	109
9.1	Kommunikation mit der Presse.....	109
9.2	öffentliche Veranstaltungen zum Vorhaben.....	109
9.2.1	Vorstellung des Klimaschutzkonzeptes am 31.08.2021.....	110
9.2.2	Auftaktveranstaltung des Klimaschutzkonzeptes am 16.09.2021	111
9.2.3	Veranstaltung zur Präsentation der Ergebnisse des Konzeptes	112
10	Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept	113
10.1	Elemente zum Erfolg und der Qualitätssicherung des Klimaschutzes	113
10.2	Motivation für die Verstetigung des Klimaschutzmanagers	115
10.3	Controlling-Konzept für den Klimaschutz	116
11	Literaturverzeichnis	117
12	Anhang	122
12.1	Flächennutzung im LK NDH (Th. Landesamt für Statistik, 2021)	122
12.2	Schulen im LK Nordhausen	123
12.2.1	Schulen in der Gemeinde Bleicherode	125
12.2.1.1	Staatl. Grundschule Nohra.....	125
12.2.1.2	Staatl. Grundschule Wipperdorf.....	126
12.2.1.3	Staatl. Grundschule „Professor Dr. A. H. Petermann“ in Bleicherode.....	128
12.2.1.4	Staatl. Regelschule Löwentorschule.....	129
12.2.1.5	Staatl. Regelschule Hainleite	131
12.2.1.6	Staatl. Gymnasium „Friedrich Schiller“	132
12.2.2	Schulen in der Gemeinde Ellrich.....	133
12.2.2.1	Staatl. Grundschule „Goekingk“ in Ellrich.....	133

12.2.2.2	Staatl. Regelschule Ellrich.....	134
12.2.3	Schulen in der Gemeinde Harztor.....	136
12.2.3.1	Grundschule „Heinz-Sielmann“ in Niedersachswerfen.....	136
12.2.3.2	Staatl. Regelschule „Harztor“ in Niedersachswerfen.....	137
12.2.4	Schulen in der Kreisstadt Nordhausen.....	138
12.2.4.1	Staatl. Gymnasium „Wilhelm von Humboldt“.....	138
12.2.4.2	Staatl. Herder-Gymnasium Nordhausen.....	141
12.2.4.3	Wiedigsburgsporthalle in Nordhausen.....	142
12.2.4.4	Staatl. Berufsschulzentrum NDH (Straße d. Genossenschaften 168).....	143
12.2.4.5	Förderzentrum „Johann Heinrich Pestalozzi“ Nordhausen.....	147
12.2.4.6	Staatl. Förderzentrum „St. Martin“.....	149
12.2.5	Schulen in weiteren Gemeinden des LK Nordhausen.....	150
12.2.5.1	Staatl. Grundschule Görzbach.....	150
12.2.5.2	Staatl. Grund- und Regelschule Heringen.....	151
12.2.5.3	Staatliche Grundschule Adolph Diesterweg in Niedergebra.....	153
12.2.5.4	Staatl. Grundschule – Am Lohholz in Sollstedt.....	154
12.2.5.5	Staatl. Grundschule Werther.....	155
12.3	Verwaltungsgebäude im LK Nordhausen.....	156
12.3.1	Verwaltungsgebäude „Am Alten Tor 8“ in Nordhausen.....	156
12.3.2	Verwaltungsgebäude Behringstraße 3 in Nordhausen.....	157
12.3.3	Verwaltungsgebäude Grimmelallee 20 in Nordhausen.....	158
12.3.4	Verwaltungsgebäude Grimmelallee 23 in Nordhausen.....	159
12.3.5	Verwaltungsgebäude „Am Schorfe 17“ in Nordhausen.....	160
12.3.6	Verwaltungsgebäude der Kreisabfalldeponie in Nordhausen.....	161
12.4	sonstige Liegenschaften.....	162
12.5	Entwicklung des Anteils der EE am deutschen Strommix.....	163
12.6	Entwicklung der THG-Emissionen des deutschen Strommixes.....	164
12.7	Übersicht bzgl. der Änderungen im Integrierten Klimaschutzkonzept.....	165

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Einfluss des Borkenkäfers auf die Holzqualität (eigene Fotografie).....	9
Abb. 2: Gemeinden im LK Nordhausen (Th. Landesamt für Statistik, 2021)	11
Abb. 3: Bevölkerungsentwicklung im LK NDH (Th. Landesamt für Statistik, 2021).....	13
Abb. 4: THG-Emissionen in Deutschland nach Sektoren (Umweltbundesamt, 2021).....	15
Abb. 5: Entwicklung des CO ₂ -Gehaltes in der Atmosphäre (Leopoldina, 2021)	16
Abb. 6: Anzahl der heißen Tage in Deutschland (Deutscher Wetterdienst, 2021)	17
Abb. 7: Waldbrandgefahr in Deutschland (Deutscher Wetterdienst, 2021).....	18
Abb. 8: Resultat der Überschwemmung 2021 in Bad Münstereifel (Schäfer et al., 2021)	19
Abb. 9: Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland (Umweltbundesamt, 2021).....	20
Abb. 10: Stromerzeugung im LK Nordhausen (Mann et al., 2022).....	27
Abb. 11: Stromverbrauch nach Verbrauchersektoren (Mann et al., 2022).....	28
Abb. 12: Wärmebereitstellung im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)	29
Abb. 13: Unterteilung des Wärmeverbrauchs im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)	30
Abb. 14: Energieträger im Sektor Mobilität (Mann et al., 2022).....	31
Abb. 15: Verkehrsträger im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)	32
Abb. 16: THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen (Mann et al., 2022).....	34
Abb. 17: THG-Emissionen nach Energieträgern (Mann et al., 2022)	35
Abb. 18: Potenziale der EE im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)	36
Abb. 19: benötigte Potenziale an EE für Klimaneutralität in 2045 (Mann et al., 2022).....	40
Abb. 20: LED-Beleuchtung der Sporthalle Heringen (eigene Fotografie)	43
Abb. 21: Wärmebedarf GS Werther 2011-2018 (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	44
Abb. 22: Elektrobusse im LK Nordhausen (Nahverkehrs-Praxis, 2020).....	45
Abb. 23: Baumaßnahmen am Gymnasium, Bleicherode (Verwaltungsangabe, 2021/2022) ..	54
Abb. 24: Grundschule Wipperdorf, Draufsicht (Google Maps Ausschnitt, Wipperdorf)	55
Abb. 25: erste Solarladestation im LK (eigene Fotografie).....	58
Abb. 26: Lage ehemaliges Gaswerk Nordhausen (geoproxy.geoportal-th.de).....	61
Abb. 27: Plan für den Umbau der GS Wipperdorf (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	62
Abb. 28: Abfallbehälter im LK (Abfallwirtschaft LK Nordhausen, 2021)	63
Abb. 29: 3-D-Ansicht der Deponie in Nentzelsrode (abfall-nordhausen.de)	64
Abb. 30: neues Biomasseheizwerk in Nordhausen (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	66
Abb. 31: holziger Anteil des Grünschnitts (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	67
Abb. 32: Park Hohenrode, Satellitenaufnahme (Google Maps Ausschnitt, Nordhausen).....	68

Abb. 33: Verlegung des Kollektorfeldes in Werther (eigene Fotografie)	98
Abb. 34: das Projekt Werther mobil (gemeinde-werther.de)	102
Abb. 35: Szenarien bei der Wärmenutzung in 2050 (Wesselak et al., 2021)	104
Abb. 36: Vorstellung des KSK am 31.08.2021 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	110
Abb. 37: Auftaktveranstaltung, Klimaschutzkonzept (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	112
Abb. 38: Elemente für erfolgreichen Klimaschutz (Nagorny-Koring, 2018).....	113
Abb. 39: Klimaschutz als zyklischer Managementprozess (Nagorny-Koring, 2018)	114
Abb. 40: Wärmeverbrauch, GS Wipperdorf 2017 (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	123
Abb. 41: Strombedarf der GS Wipperdorf im Jahr 2017 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	124
Abb. 42: Staatl. Grundschule Nohra (eigene Fotografie)	125
Abb. 43: Staatl. Grundschule Wipperdorf (eigene Fotografie)	127
Abb. 44: Gebäude der GS in Bleicherode (eigene Fotografie).....	128
Abb. 45: Gebäude der RS „Löwentor“ in Bleicherode (eigene Fotografie)	129
Abb. 46: Gebäude der staatl. Regelschule „Hainleite“ (eigene Fotografie)	131
Abb. 47: Gymnasium „Friedrich Schiller“ in Bleicherode (eigene Fotografie).....	132
Abb. 48: Staatl. Grundschule „Goeckingk“ in Ellrich (eigene Fotografie)	133
Abb. 49: Gebäude der staatl. RS Ellrich (eigene Fotografie)	134
Abb. 50: Gebäude der GS in Niedersachswerfen (eigene Fotografie)	136
Abb. 51: Gebäude der RS in Niedersachswerfen (eigene Fotografie)	137
Abb. 52: Gymnasium Wilhelm von Humboldt, Domstraße 15 (eigene Fotografie)	139
Abb. 53: Gebäude des Gymnasiums W. v. H., Blasiistraße. 16 (eigene Fotografie).....	140
Abb. 54: Gebäude des Herder-Gymnasiums (eigene Fotografie)	141
Abb. 55: Wiedigsburgsporthalle in Nordhausen (eigene Fotografie)	142
Abb. 56: Str. d. Genossenschaften, Haus 1 (eigene Fotografie).....	143
Abb. 57: Str. d. Genossenschaften, Haus 3 (eigene Fotografie).....	144
Abb. 58: Str. d. Genossenschaften, Haus 4 (eigene Fotografie).....	145
Abb. 59: Gebäude Morgenröte 2 (eigene Fotografie)	146
Abb. 60: Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Str. 7 (eigene Fotografie).....	147
Abb. 61: Gebäude des FÖZ "Pestalozzi" (eigene Fotografie)	148
Abb. 62: Gebäude des FÖZ „St. Martin“ (eigene Fotografie).....	149
Abb. 63: Gebäude der staatl. GS Görzbach (eigene Fotografie)	150
Abb. 64: Gebäude der staatl. Regelschule Heringen (eigene Fotografie).....	152
Abb. 65: GS „Adolph Diesterweg“ in Niedergebra (eigene Fotografie)	153
Abb. 66: Staatl. GS Sollstedt (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	154

Abb. 67: Gebäude der GS Werther (eigene Fotografie)	155
Abb. 68: Gebäude "Am Alten Tor 8" in Nordhausen (eigene Fotografie)	156
Abb. 69: Gebäude der Behringstraße 3 in Nordhausen (eigene Fotografie)	157
Abb. 70: Grimmelallee 20 in Nordhausen (eigene Fotografie)	158
Abb. 71: Gebäude der Grimmelallee 23 in Nordhausen (eigene Fotografie)	159
Abb. 72: Gebäude des Katastrophenschutzes am Schorfe 17 (eigene Fotografie)	160
Abb. 73: Verwaltungsgebäude Kreisabfalldeponie Nentzelsrode (abfall-nordhausen.de)....	161
Abb. 74: Entwicklung des Anteils der EE am deutschen Strommix (Icha et al., 2021)	163
Abb. 75: Emissionswert je kWh Strom in Deutschland (Icha et al., 2021)	164

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächennutzung im LK Nordhausen (Th. Landesamt für Statistik, 2021).....	12
Tabelle 2: Emissionen bei der Stromerzeugung (Memmler et al., 2013).....	22
Tabelle 3: Treibhausgasemissionen verschiedener Energieträger (Memmler et al., 2013).....	23
Tabelle 4: THG-Emissionen von Brennstoffen für die Mobilität (Memmler et al., 2013)	25
Tabelle 5: Unterschiede der Szenarien, Klimagestaltungsplan (Everding et al, 2021)	39
Tabelle 6: benötigte Ausbauraten an EE im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)	41
Tabelle 7: LED-Umrüstungen in Sporthallen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	43
Tabelle 8: Minderungsziele für THG-Emissionen im LK Nordhausen (eigene Berechnung)	71
Tabelle 9: Steckbrief: GS Nohra (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	126
Tabelle 10: Steckbrief: GS Wipperdorf (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	127
Tabelle 11: Steckbrief: GS August-Petermann (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	129
Tabelle 12: Steckbrief: RS Löwentor (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	130
Tabelle 13: Steckbrief: RS „Hainleite“ (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	131
Tabelle 14: Steckbrief: Gymnasium F. Schiller (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	132
Tabelle 15: Steckbrief: GS „Goeckingk“ (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	134
Tabelle 16: Steckbrief: RS Ellrich (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	135
Tabelle 17: Steckbrief: GS Heinz-Sielmann (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	136
Tabelle 18: Steckbrief: RS „Harztor“ (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	138
Tabelle 19: Steckbrief: Gymn. W. v. H., Domstr. 15 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	139
Tabelle 20: Steckbrief: Gymn. W. v. H., Blasiistr. 16 (Verwaltungsangabe, 2021/2022) ...	140
Tabelle 21: Steckbrief: Herder-Gymnasium (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	141
Tabelle 22: Steckbrief: Wiedigsburgsporthalle (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	142
Tabelle 23: Steckbrief: Str. d. Genossenschaften 168 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	145
Tabelle 24: Steckbrief: Morgenröte 2 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	146
Tabelle 25: Steckbrief: Rudolf-Breitscheid-Str. 7 (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	147
Tabelle 26: Steckbrief: FÖZ Pestalozzi (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	148
Tabelle 27: Steckbrief: FÖZ St. Martin (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	149
Tabelle 28: Steckbrief: Staatl. GS Görzbach (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	151
Tabelle 29: Steckbrief: Staatl. GS/RS Heringen (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	152
Tabelle 30: Steckbrief: GS A. Diesterweg (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	153
Tabelle 31: Steckbrief: GS Am Lohholz (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	154
Tabelle 32: Steckbrief: GS Werther (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	155

Tabelle 33: Steckbrief: Behringstraße 3 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	158
Tabelle 34: Steckbrief: Grimmelallee 20 (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	159
Tabelle 35: Steckbrief: Grimmelallee 23 (Verwaltungsangabe, 2021/2022).....	160
Tabelle 36: Steckbrief: Gebäude auf der Abfalldeponie (Verwaltungsangabe, 2021/2022).	161
Tabelle 37: Liste der sonstigen Liegenschaften (Verwaltungsangabe, 2021/2022)	162

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Arbeitsgruppe
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
dena	deutsche Energie-Agentur
EE	Erneuerbare Energien
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EG	Energiegenossenschaft
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums
EMS	Energiemanagementsystem
EnEV	Energieeinsparverordnung
ESC	Energiespar-Contracting
EVN	Energieversorgung Nordhausen GmbH
EW	Einwohnerzahl
Fm	Festmeter
FÖZ	Förderzentrum
GEG	Gebäudeenergiegesetz
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
GLT	Gebäudeleittechnik
GS	Grundschule
HF	Handlungsfeld
HSB	Harzer Schmalspurbahn
i. d. R.	in der Regel
Jh.	Jahrhundert
KSG	Klimaschutzgesetz des Bundes
KSK	Klimaschutzkonzept
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende

kWh	Kilowattstunde
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LK	Landkreis
LRA	Landratsamt
MWh	Megawattstunde
NDH	Nordhausen
NKKT	Netzwerk für den kommunalen Klimaschutz
NO _x	Stickoxide
N ₂ O	Lachgas
ÖPNV	öffentliche Personennahverkehr
ppm	parts per million
PtJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
RAG	Regionale Aktionsgruppe
REK	Regionales Entwicklungskonzept
RS	Regelschule
staatl.	staatlich(e)
TAB	Thüringer Aufbaubank
TEAG	Thüringer Energie AG
techn.	technisch(e)
ThEGA	Thüringer Energie- und GreenTech Agentur
THG	Treibhausgas
ThürKlimaG	Thüringer Klimagesetz
TMUEN	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
TLS	Thüringer Landesamt für Statistik
TSP	Thüringer Schulportal
v. d. Zt.	Vor der Zeitrechnung
ZUG	Zukunft-Umwelt-Gesellschaft gGmbH

1 Einleitung

In den letzten Jahren haben sich Ereignisse wie ungewöhnlich heiße Sommer, Starkregen mit anschließenden Überflutungen oder trockenheitsbedingte Probleme in Land- und Forstwirtschaft merklich gehäuft. Extremwetterereignisse wie Starkregen, Hitzewellen oder extremer Schneefall häufen sich seit einigen Jahren zunehmend. Nicht das Auftreten derartiger Extremwetterereignisse, sondern die Anzahl dieser in einem definierten Zeitintervall sind als klares Zeichen des Klimawandels zu verstehen.

Um die Folgen des Klimawandels – zumindest zukünftig – einzudämmen, müssen die Emissionen, welche vom Menschen verursacht werden, stark reduziert werden. Dies betrifft u. a. den Energiebereich (Nutzung von fossilen Energieträgern), die Landwirtschaft (mit der ökologisch problematischen Düngung von Flächen) und die Tierhaltung (Emission von Lachgas und Methan). Auch beim Neubau von Gebäuden können durch die Nutzung möglichst klimafreundlicher Baustoffe THG-Emissionen vermieden werden. Durch die Emissionen, welche der Mensch verursacht, werden in der Atmosphäre – besonders intensiv seit der Industrialisierung – klimaschädliche Gase angesammelt. Zu den wohl bekanntesten zählen CO₂, Lachgas und Methan. Durch die angesprochenen Emissionen steigt die Temperatur auf der Erde sukzessive an. Dies wird im Kapitel „Wetter und Klima“ näher durch den Treibhausgaseneffekt beleuchtet. Durch den Temperaturanstieg schmelzen zunehmend die Polkappen, wodurch auch der Meeresspiegel ansteigt. Durch den Anstieg der Temperatur auf dem Planeten werden ebenso großräumige Wüsten entstehen, was sich auf den verfügbaren Lebensraum massiv negativ auswirkt.

Anhand niedriger Niederschlagsmengen und die Ausbreitung des Borkenkäfers sind auch die Wälder Deutschlands, insbesondere die Wälder des Harzes stark betroffen: In den Jahren 2018-2020 wurden deutschlandweit insgesamt 170,6 Mio. m³ Schadholz verzeichnet, allein in Thüringen waren es etwa 13 Mio. m³ Schadholz (rund 11 Mio. m³ Nadelholz und etwa 2 Mio. m³ Laubholz).



Abb. 1: Einfluss des Borkenkäfers auf die Holzqualität (eigene Fotografie)

Mit Blick auf die aktuelle Situation der Forstwirtschaft Deutschlands stellt sich die Frage nach den langfristigen Konsequenzen für die Ökologie, die zukünftige Rohstoffverfügbarkeit und die wirtschaftliche Situation der Wälder. Es wird vom BMEL geschätzt, dass allein in Thüringen etwa 34.000 ha forstwirtschaftliche Fläche aufgeforstet werden müssen (BMEL, 2021).

Um den klar erkennbaren Konsequenzen des Klimawandels entgegenzuwirken, befasst sich auch der LK Nordhausen mit dem Thema Klimaschutz sowie der Anpassung an den Klimawandel. Im vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Nordhausen wird zunächst der LK bzgl. der Demografie und seiner Struktur vorgestellt. Anschließend folgen Ergebnisse aus der energetischen Bedarfsermittlung, der THG-Bilanzierung und der Potenzialanalyse von EE im LK. Mit bereits durchgeführten und geplanten Klimaschutzmaßnahmen zeigt die Kreisverwaltung besonders mit den kreiseigenen Liegenschaften (Schulen und Verwaltungsgebäuden), wie Klimaschutz und -anpassung strategisch vorgebracht werden können.

2 Allgemeine Informationen zum LK

Der LK Nordhausen ist der nördlichste Kreis Thüringens. Nördlich und östlich liegen Harz und Mansfeld-Südharz als Landkreise Sachsen-Anhalts. Im Süden und Westen sind die thüringischen Landkreise Kyffhäuserkreis und Eichsfeld angesiedelt. Nordwestlich grenzen die Landkreise Göttingen und Goslar Niedersachsens an (Föhl & Sievers, 2014). Der LK Nordhausen wird nördlich vom Harz und südlich von den Höhenzügen Dün, Hainleite und Windleite begrenzt. Das Quellareal der Helme im Westen und der Kelbraer Stausee, sowie das Waldgebiet „Alter Stolberg“ im Osten sind weitere natürliche Grenzen. Durch die besonders geeigneten naturräumlichen Gegebenheiten ist der Fremdenverkehr für den LK ein interessanter Wirtschaftsfaktor. Besonders die Gebiete Südharz, Hainleite, Windleite und die Goldene Aue sind dabei hervorzuheben (LRA Nordhausen, 2000).

2.1 Struktur des Landkreises Nordhausen

Der LK Nordhausen besteht aus 15 Gemeinden. Die Stadt Nordhausen nimmt im LK die Funktion eines Mittelzentrums mit Teilfunktion eines Oberzentrums ein. Die folgenden Landgemeinden des Landkreises Nordhausen wurden nach dem LEP 2025 als Grundzentren eingestuft:

- Bleicherode
- Ellrich
- Heringen

Bis 2018 war der LK Nordhausen in 27 Gemeinden aufgeteilt. Durch Auflösung von einigen Verwaltungsgemeinschaften (z. B. Hohnstein mit Eingliederung von Buchholz nach Nordhausen) wurde die Anzahl der Gemeinden im LK Nordhausen auf schließlich 15 reduziert (LRA Nordhausen, 2018).

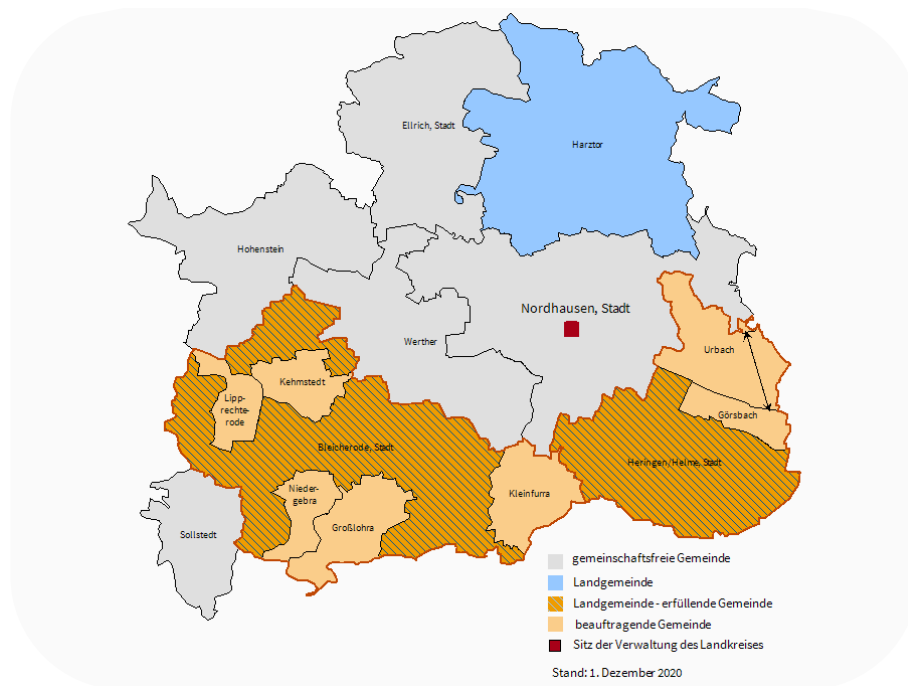


Abb. 2: Gemeinden im LK Nordhausen (Th. Landesamt für Statistik, 2021)

Der LK Nordhausen bildet zusammen mit dem Eichsfeld, dem Kyffhäuserkreis und dem Unstrut-Hainich-Kreis die *Regionale Planungsgemeinschaft Nordthüringen*. Im Jahr 2011 wurde für die 4 Landkreise u.a. das regionale Energie- und Klimakonzept Nordthüringen erstellt (Genske et al., 2011).

2.2 Demographie und Flächennutzung im LK Nordhausen

Im Folgenden werden die Nutzungen der Fläche im LK und die Bevölkerung, sowie die Bevölkerungsentwicklung näher beleuchtet. Die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung für die kommenden Jahre wird ebenfalls angerissen.

2.2.1 Flächennutzung im LK Nordhausen

Der LK Nordhausen verfügt über eine Gesamtfläche von 71.393 ha. Diese Fläche kann in einer ersten Aufteilung in die Bereiche Siedlung, Verkehr, Vegetation und Gewässer unterteilt werden. Mit 61.505 ha nehmen die Flächen für die Vegetation den größten Anteil ein. Die detaillierte Flächenunterteilung ist im *Anhang 12.1* aufgeführt.

Tabelle 1: Flächennutzung im LK Nordhausen (Th. Landesamt für Statistik, 2021)

Flächenart	Flächengröße [km²]
Siedlung	58,1
Verkehr	30,3
Vegetation	615,1
Gewässer	10,5
Summe	713,9

Bei Betrachtung der Siedlungsstruktur im LK kann in die Ortschaften direkt am Südharz und die Ortschaften im Gebiet der *Goldenen Aue* unterschieden werden: Im Harzgebiet ist ein hoher Waldanteil und in der Nähe der *Goldenen Aue* ein überwiegend landwirtschaftlich genutzter Flächenanteil zu verzeichnen. Speziell in den kleineren Ortschaften ist eine dörfliche Struktur des ländlichen Raumes erkennbar. Die soziale Infrastruktur ist durch KITAs, religiöse Einrichtungen und Sport- und Freizeitanlagen geprägt. Die bereits erwähnten Grundzentren Heringen, Bleicherode und Ellrich und die Kreisstadt Nordhausen sind für die Einwohnenden wichtige lokale Zentren (Everding et al., 2018).

2.2.2 Demographie und demographischer Wandel

Im LK Nordhausen leben mit Stand 2020 nach Angaben des *Thüringer Landesamtes für Statistik* 82.456 Einwohner. Bezogen auf die Fläche des Landkreises von 713,9 km² ergibt sich daraus eine Bevölkerungsdichte (Stand 2020) von 115,5 EW/km². Thüringen ist mit durchschnittlich 132 EW/km² etwas dichter bewohnt als der LK Nordhausen. Im Vergleich mit der Stadt Nordhausen kann festgehalten werden, dass in der Kreisstadt 40.969 Einwohner zu verzeichnen sind, welche auf einer Fläche von 108,25 km² leben. Die Einwohnerdichte der Stadt Nordhausen ist also mit 378,5 EW/km² deutlich höher, als die des Landkreises. Es ist innerhalb der letzten 20 Jahre ein Rückgang der Gesamteinwohnerzahl um etwa 16.150 Einwohner (entspricht 16,4 %) im Kreisgebiet zu verzeichnen. Dies kann in Abbildung 3 über die letzten 20 Jahre nachvollzogen werden (Th. Landesamt für Statistik, 2021).

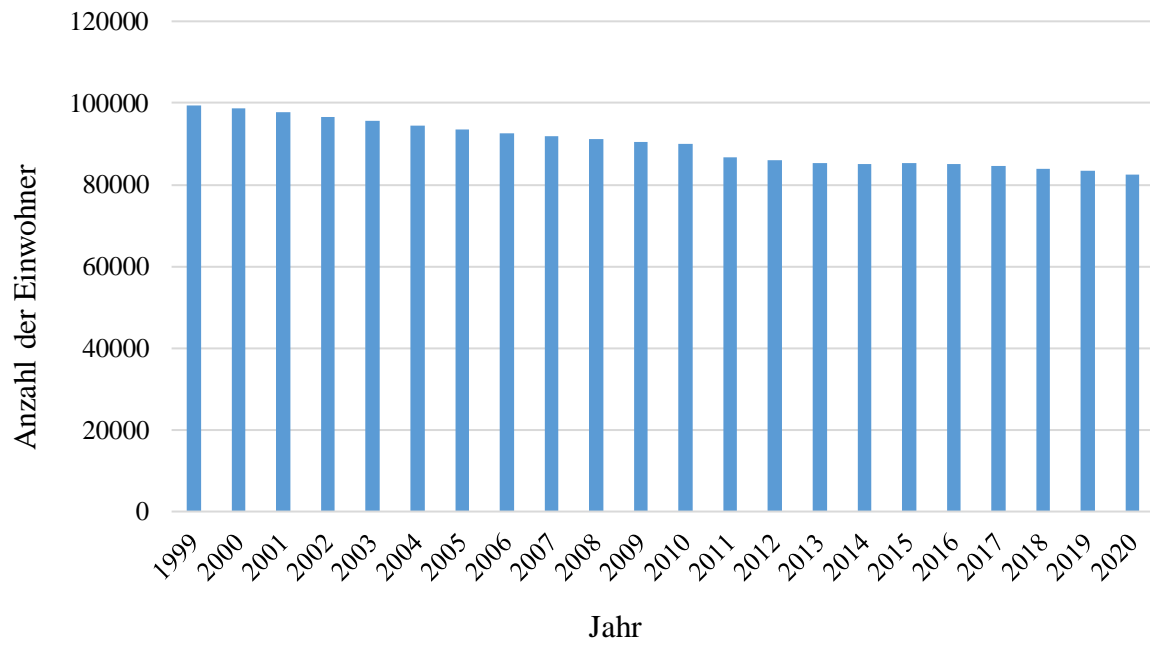


Abb. 3: Bevölkerungsentwicklung im LK NDH (Th. Landesamt für Statistik, 2021)

3 Klimawandel und Treibhauseffekt

Bei Diskussionen um den Klimawandel fallen häufig die Begriffe *Wetter*, *Klima*, *CO₂*, oder *Treibhauseffekt*. Da speziell *Wetter* und *Klima* von Skeptikern des Klimawandels gern vertauscht oder gar missverstanden werden, soll hier eine klare Abgrenzung dieser Begrifflichkeiten vorgenommen werden. Auch auf den Zusammenhang dieser Begriffe wird im Folgenden ebenfalls eingegangen.

3.1 Wetter und Klima

Mit dem Begriff *Wetter* erfolgt eine Beschreibung des Zustandes der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dabei fließen meteorologische Größen wie die Lufttemperatur, der Luftdruck, die Windgeschwindigkeit und -richtung, die Luftfeuchte sowie Bewölkung und Niederschlag in die Beschreibung des Wetters mit ein. Das Wetter an einem bestimmten Tag ist somit lediglich ein Zustand zu einem Zeitpunkt und nicht gleichbedeutend mit dem Wort *Klima* oder gar *Klimawandel*. Der Begriff *Klima* wird hingegen als atmosphärischer Zustand über einen längeren Zeitraum beschrieben. In der Regel werden mindestens 30 Jahre als Zeitraum für eine klimatische Untersuchung herangezogen, jedoch können derartige Untersuchungen auch über mehrere hundert Jahre erfolgen (Lehmann et al., 2013).

3.2 Der Klimawandel und seine Folgen

Durch die Freisetzung klimaschädlicher Treibhausgase wie CO₂, CH₄, N₂O und fluorierten Gasen (z. B. Schwefelhexafluorid) kann ein Teil der Sonnenstrahlung und der von der Erdoberfläche absorbierten Wärme nicht mehr aus der Atmosphäre entweichen. Die mittlere Temperatur auf der Erdoberfläche steigt dadurch sukzessive an, wodurch lokale und globale Ereignisse wie Starkregen, Hitzewellen, oder das Schmelzen der Polkappen resultieren. So sollen nach den prognostizierten Szenarien bis zum Jahr 2100 die Alpengletscher abgetaut sein und auftretende Hitzewellen bis zu 60 Tage im Jahr andauern (Häckel, 2007). Die klimaschädlichen Treibhausgase werden durch Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft ausgestoßen. Die Energiewirtschaft macht mit knapp 30 % dabei den größten Anteil der Emissionen aus, gefolgt von Industrie, Verkehr und Gebäuden. In der folgenden Graphik sind die Emissionen der verschiedenen Sektoren dargestellt.

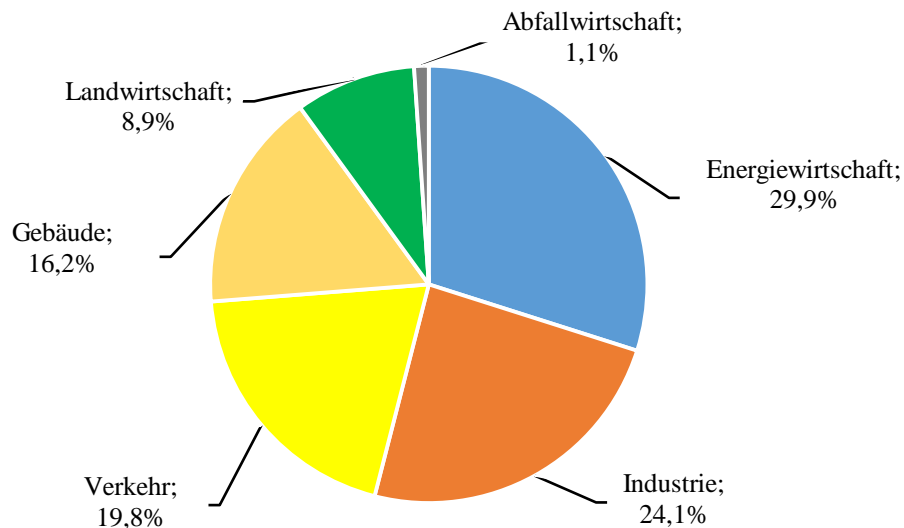


Abb. 4: THG-Emissionen in Deutschland nach Sektoren (Umweltbundesamt, 2021)

Bei der Vielfalt der Treibhausgase stellt sich jedoch die Frage, welches THG die klimaschädlichste Wirkung aufweist. Das bekannteste Treibhausgas für den Verbraucher ist wohl das CO₂. Mit einer Verweildauer von 120 Jahren in der Atmosphäre ist das u. a. aus Verbrennungsprozessen freigesetzte CO₂ ganz klar ein wirksames Treibhausgas. 1 kg Kohlendioxid weist jedoch bei weitem nicht den schlimmsten Treibhauseffekt auf: Ein kg freigesetztes Methan entspricht 25 kg CO₂, 1 kg Lachgas entspricht sogar 298 kg CO₂. Aufgrund dieser Unterschiede bzgl. der Klimawirkung von Treibhausgasen wurde die CO₂-Äquivalenz eingeführt: Für eine Emissionsmenge von 2 kg Methan würde man also 50 kg CO_{2äq} angeben (Sach et al., 2020). Insgesamt werden in Deutschland im Jahr nach aktuellen Angaben 739 Mio. Tonnen CO_{2äq} freigesetzt.

Die THG-Emissionen, welche durch den Menschen verursacht werden, lassen auch die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre deutlich ansteigen: Im Jahr 1958 lag die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre bei 316 ppm. Heute werden 413 ppm gemessen, was einer Steigerung von etwa 30 % über 60 Jahre entspricht (siehe Abb. unten). Auch die mittlere Temperatur ist in Deutschland bereits um 2°C im Vergleich zu 1880 angestiegen. Global ist der Temperaturanstieg von 1880-2020 mit 1,2°C zwar etwas geringer, jedoch bereits erschreckend hoch mit Hinblick auf das 1,5-Grad-Ziel: Die Erderwärmung soll von 1850 bis 2100 auf 1,5°C begrenzt werden (Leopoldina, 2021).

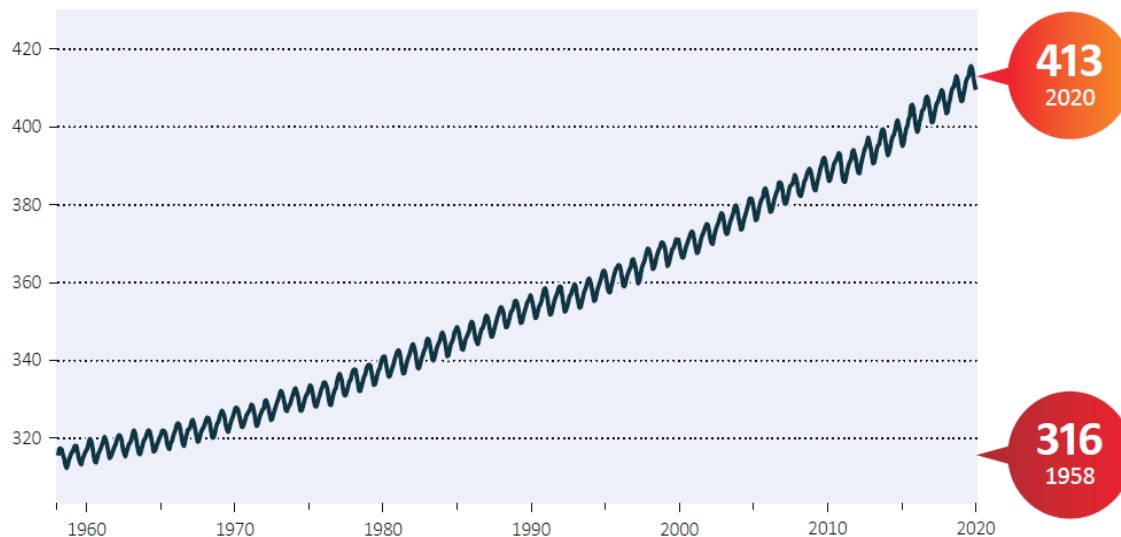


Abb. 5: Entwicklung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre (Leopoldina, 2021)

Die Begrenzung der Treibhausgase und das Erreichen der Klimaneutralität sind besonders wichtig, um die Folgen des Klimawandels eindämmen zu können. Der Klimawandel äußert sich u. a. durch diverse Extremwetterereignisse. Diese können sich z. B. in Form von Starkregen, Hitzewellen oder Dürren bemerkbar machen. Mit dem Temperaturanstieg (bzw. der globalen Erwärmung) geht auch ein Gletscherschmelzen und der Anstieg des Meeresspiegels einher. Auch die zu erwartenden Niederschlagsmengen werden sich durch den Klimawandel ändern: Die Niederschläge in Mitteleuropa sollen bis zur Jahrhundertmitte im Winter um etwa 30 % und im Sommer um 25 % abnehmen. Bis Ende des Jahrhunderts wurde eine Abnahme des Schneefalls in Europa um bis zu 90 % prognostiziert (Häkel, 2007).

3.2.1 Hitzewelle 2019 in Deutschland

Im Sommer 2019 kam es in Deutschland zu einem neuen Temperaturrekord: Mit einer Temperatur von 42,6 °C wurde am 25.07.2019 an der Messstation Lingen im Emsland eine nationale Rekordtemperatur gemessen. An drei aufeinanderfolgenden Tagen lagen Werte von über 40 °C vor, was in Deutschland in der Regel nur an einzelnen Tagen vorkommt. Die Folge der Hitze war eine erhöhte Belastung für Menschen, Tiere und Pflanzen durch die sehr hohen Temperaturen. Durch den ohnehin besonders trockenen Sommer kam es ebenfalls zu Waldbränden. In den kommenden Jahrzehnten wird mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen und deren Intensität gerechnet. Die steigende Häufigkeit dieser Ereignisse wird als klares Zeichen für den Klimawandel gewertet (Bissolli et al., 2019).

Die Hitzewelle im Jahr 2019 stellt keine Ausnahme dar: In den Jahren 2018 – 2020 lag die durchschnittliche Temperatur in Deutschland im Vergleich zur mittleren Temperatur im Jahr 1900 je mindestens 2,5°C über den zu erwartenden Durchschnittswerten. Doch nicht nur die Durchschnittstemperatur, sondern ebenso die Anzahl der Tage mit mindestens 30°C (heiße Tage) nehmen stark zu: Besonders im Osten und Teilen des Südens der Bundesrepublik betrug die Anzahl der heißen Tage in den letzten Jahren mindestens 20 (siehe Abb. unten).

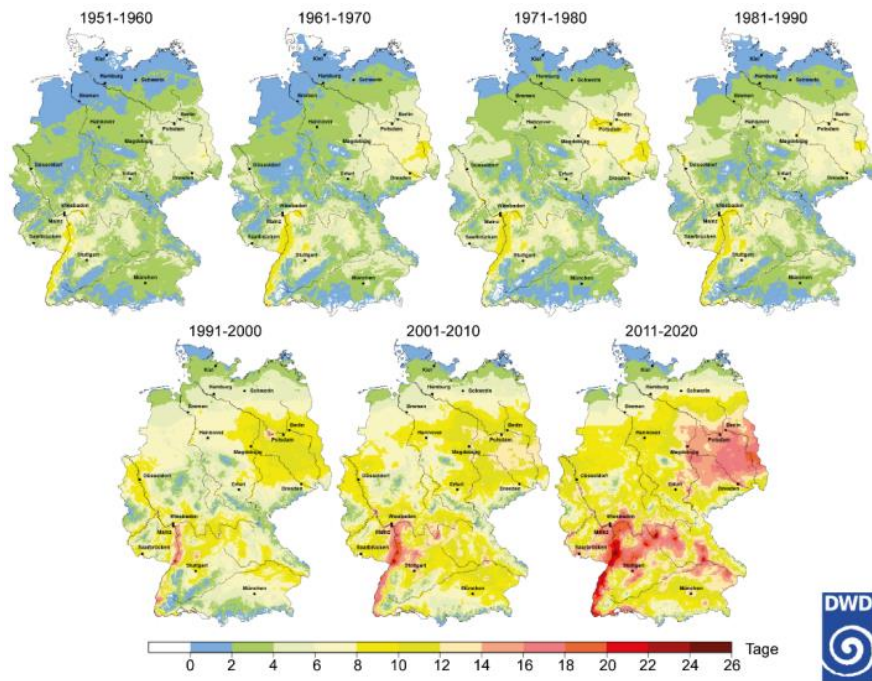


Abb. 6: Anzahl der heißen Tage in Deutschland (Deutscher Wetterdienst, 2021)

Nach der Übersicht der Entwicklung von heißen Tagen in Deutschland ist festzuhalten, dass bis 1990 keine Areale mit mindestens 15 heißen Tagen je Jahr in der Bundesrepublik zu verzeichnen waren (Deutscher Wetterdienst, 2021).

3.2.2 Auswirkungen von andauernder Hitze und Trockenheit

In besonders niederschlagsarmen Jahren kann die Bodenfeuchte absinken, die Gefahr von Waldbränden stark zunehmen oder landwirtschaftliche Erträge gefährdet werden. Letzteres hat für die Berufsgruppe der Landwirte existenziell bedrohliche Auswirkungen. Bereits seit dem Jahr 1961 ist die Anzahl an Tagen mit geringen Bodenfeuchtigkeitswerten in der Bundesrepublik angestiegen. Auch der sehr heiße und trockene Sommer 2018 hinterließ ein deutliches Defizit an Wasser. Die Austrocknung und Verhärtung des Bodens waren die Folge,

wodurch zum Teil auch Regenwasser nicht mehr aufgenommen werden konnte. Es mussten landwirtschaftliche Felder stärker bewässert werden und in der Forstwirtschaft traten durch die Trockenheit Schäden auf, welche durch den Befall des Borkenkäfers noch verschlimmert wurden.

Auch die Waldbrandgefahr hat in Deutschland durch die niederschlagsarmen Jahre 2018 und 2019 deutlich zugenommen: Durch die heißen Sommer und geringere Mengen an Niederschlag sind die Wälder besonders trocken und anfällig für Brände geworden.

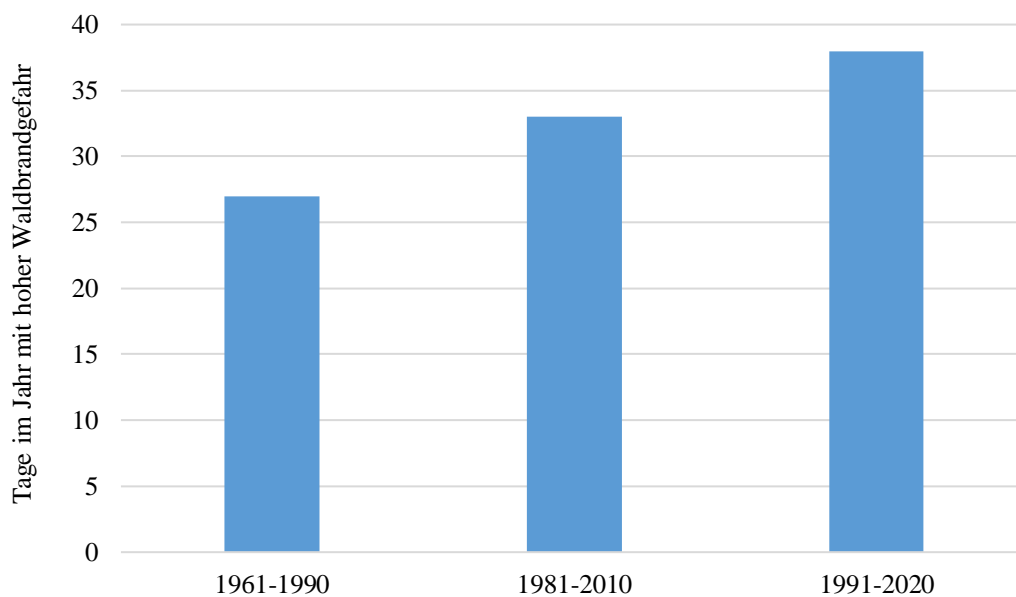


Abb. 7: Waldbrandgefahr in Deutschland (Deutscher Wetterdienst, 2021)

Durch geringere Niederschlagsmengen können auch Probleme mit Verkehrsstrukturen einhergehen, wie beispielsweise die Einschränkungen bei Binnenschiffen durch gesunkene Wasserpegel. Das Resultat sind dementsprechend auch wirtschaftliche Einbußen (Deutscher Wetterdienst, 2021).

3.2.3 Starkregen und Hochwasser 2021 in Deutschland

Wie anhand mehrerer Beispiele klar wird, rufen geringere Niederschlagsmengen über längere Zeit große Probleme u. a. für Land- und Forstwirtschaft hervor. Große Niederschlagsmengen über sehr kurze Zeit, welche sich in Hochwasser und Überschwemmungen äußern können, sind ebenso problematisch. Dies geschah im Jahr 2021 in Teilen Deutschlands.

Im Juli 2021 trat durch das Tiefdruckgebiet *Bernd* ein Extremwetterereignis in Form von Starkregen mit anschließender Überschwemmung auf. Die Anzahl der Todesopfer wurde mit Stand des 21. Juli 2021 auf 170 Menschen angegeben, der finanzielle Schaden beläuft sich auf über 10 Mrd. €. Innerhalb von 3 Tagen (13.07.2021-15.07.2021) betrug die Niederschlagsmenge 165 mm (entspricht 165 Liter je m²). Die durchschnittliche Niederschlagsmenge im Monat Juli beträgt üblicherweise 69 mm. Die Verwüstungen sind am Beispiel der Stadt Bad Münstereifel in Nordrhein-Westfalen in der folgenden Abbildung ersichtlich (Schäfer et al., 2021).



Abb. 8: Resultat der Überschwemmung 2021 in Bad Münstereifel (Schäfer et al., 2021)

Extremwetterereignisse können auch in sehr unregelmäßigen Abständen auftreten, ohne zwanghaft von Klimawandel sprechen zu müssen. Die Anzahl derartiger Ereignisse in einem definierten Zeitintervall ist dabei maßgebend. Es wurde ermittelt, dass der Klimawandel die Wahrscheinlichkeit der Überschwemmungen durch Starkregen in Deutschland im Jahr 2021 um den Faktor 1,2-9 erhöht hat. Auch die Intensität dieses Extremwetterereignisses stieg durch den Klimawandel um 3-19 % (Deutscher Wetterdienst, 2021). Durch den Klimawandel können sich Extremwetterereignisse zukünftig weiter häufen. Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen können dem strategisch entgegenwirken.

3.3 Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland

Wie bereits erklärt wurde, sind Treibhausgase, welche in die Atmosphäre gelangen, für den menschengemachten Klimawandel des Anthropozäns verantwortlich. Diese Treibhausgase als CO_{2äq}-Werte wurden in der folgenden Darstellung in die verursachenden Verbrauchergruppen unterteilt:

- Energiewirtschaft
- Industrie
- Gebäude
- Verkehr
- Landwirtschaft
- Abfallwirtschaft

Über den Zeitraum von 1990 bis 2020 ist zunächst festzuhalten, dass die THG-Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2020 um etwa 40 % gesunken sind. Mit Hinblick auf die Zielstellungen des Thüringer Klimagesetzes, bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen, ist jedoch noch einiges in den verschiedenen Verbrauchergruppen zu tun: Beispielsweise im Bereich Verkehr konnte in Deutschland aus ökologischer Sicht kaum eine Optimierung verzeichnet werden. Bei der Energiewirtschaft konnte hingegen eine deutliche Reduzierung der Emissionen um mehr als 50 % u. a. durch die Steigerung des Anteils von grünem Strom erreicht werden.

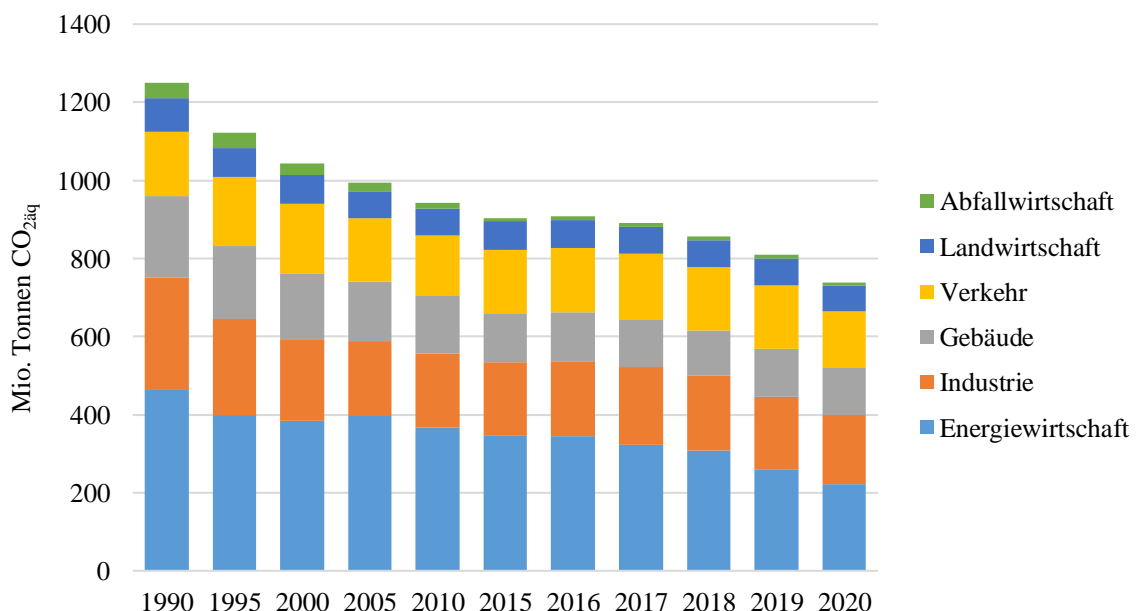


Abb. 9: Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland (Umweltbundesamt, 2021)

Das nächste Ziel wäre im Jahr 2030 eine Reduzierung der Emissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 55 % (Thüringer Landtag, 2018). Dies würde bedeuten, im Jahr 2030 dürfte die Summe an THG-Emissionen einen Wert von 562 Mio. Tonnen CO_{2äq} in Deutschland nicht überschreiten. Um dies zu erreichen, muss der Anteil der EE weiterhin stark ausgebaut, die Energieverbräuche reduziert und im Gebäudesektor Nachhaltigkeit vorangebracht werden.

In Bezug auf die Zielsetzungen, Klimaneutralität zu erreichen, muss ebenfalls quantifiziert werden, welche Menge an CO_{2äq} einer bestimmten Energieart oder -form (wie beispielsweise Erdgas, Strom oder Pellets) anzurechnen ist. Wenn beispielsweise die Umrüstung eines Gasbrennkessels zu einer Pelletheizung erfolgt, stellt sich die Frage nach der Einsparung in t CO_{2äq} im Jahr oder über die Lebensdauer der Anlage. Im Folgenden werden die Emissionen bei der Bereitstellung von diversen Arten von Strom, Wärme und Energie für den Mobilitätssektor vorgestellt.

3.3.1 THG-Emissionen bei der Stromerzeugung

Die Nutzung und Bereitstellung von Strom ist für den Verbraucher, als auch für Gewerbe oder die Industrie ein unverzichtbarer Bestandteil. Zukünftig wird die Strombereitstellung durch Elektromobilität, Digitalisierung und Optionen wie *Power-to-x* eine noch wichtigere Rolle spielen. Auch die Technologie der Wärmepumpe benötigt einen Anteil an Strom für die Beheizung von Gebäuden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte für die THG-Emissionen aufgeführt. Dabei wird klar, warum die Angabe der CO_{2äq}-Werte ausschlaggebend ist: Bei Biogas, Klärgas und Deponiegas spielt das CO₂ keine allzu große Rolle. Methan (CH₄) ist für die Bilanzierung des Treibhauseffektes dieser Energieträger jedoch maßgebend. Es fällt auf, dass die Stromerzeugung durch Kohle, Heizöl und auch das Erdgas aus ökologischer Sicht sehr große Probleme bereitet. Dabei sind Braunkohlekraftwerke mit über 1 kg CO_{2äq} je erzeugter kWh Strom das größte Problem bei einer nachhaltigen Stromversorgung. Die Technologien Windkraft und Photovoltaik hingegen können mit sehr geringen Emissionen (hauptsächlich durch Fertigung der Anlagen) einen klaren Beitrag zu einer klimaneutralen Energieversorgung ermöglichen (Memmler et al., 2013).

Tabelle 2: Emissionen bei der Stromerzeugung (*Memmler et al., 2013*)

Energiequelle/ Anlagenart	CO₂ in g/kWh	CH₄ in g/kWh	N₂O in g/kWh	CO₂äq in g/kWh
Braunkohle	1.069,2	0,03	0,033	1.080,1
Steinkohle	841,8	3,11	0,011	922,9
Heizöl	779,5	0,206	0,013	789,5
Erdgas	416,6	1,226	0,01	445,6
Photovoltaik	14,8...58,7	0,041...0,139	0,001...0,002	17,9...65,8
Windkraft	onshore	8,087	0,03	9,776
	offshore	3,928	0,016	4,422
Wasserkraft	1,81...5,94	0,004...0,05	0	1,95...6,29
feste Biomasse	1,83...49,23	0,02...0,16	0,006...0,029	4,2...58,9
Biogas	34,3...78,3	7,94...11,88	0,013...0,464	205...471,8
Pflanzenöl	82...104,6	0,18...8,77	0,16...0,71	316,3...327,9
Klärgas	0,001	1,18	0,004	26,2
Deponiegas	0	1,16	0,004	25,7
Siedlungsabfall	0	0,023	0,015	5,2

Der Strommix in Deutschland besteht sowohl aus fossilen, aber auch zunehmend aus regenerativen Quellen. 2020 betrug der Anteil erneuerbaren Stroms in Deutschland 44 %. Die Entwicklung des Anteils von erneuerbarem Strom ist im *Anhang 12.5* über den Zeitraum von 1990-2020 veranschaulicht. Für eine kWh Strom aus dem deutschen Strommix wird im Kalenderjahr 2020 ein Durchschnittswert von 366 g CO₂äq angegeben (Icha et al., 2021). Dieser Wert wird bei Stromeinsparungen, wie beispielsweise dem Einbau von stromsparenden LEDs für die Ermittlung der THG-Einsparungen herangezogen. Im *Anhang 12.6* ist darüber hinaus die Entwicklung der THG-Emissionen des deutschen Strommixes über den Zeitraum von 1990-2020 veranschaulicht.

3.3.2 THG-Emissionen für die Wärmebereitstellung

Für diverse Brennstoffe wie Erdgas, Heizöl und Kohle, aber auch erneuerbare Brennstoffe wie Holzpellets oder Biogas werden ebenso wie bei der THG-Bilanzierung des Stroms Emissionen freigesetzt. Für Biomasse gilt: Durch den Anbau von Pflanzen wird CO₂ gebunden, welches bei der energetischen Nutzung wieder freigesetzt wird.

Tabelle 3: Treibhausgasemissionen verschiedener Energieträger (*Memmler et al., 2013*)

Brennstoff	CO₂ in g/kWh	CH₄ in g/kWh	N₂O in g/kWh	CO₂äq in g/kWh
Braunkohle	414,8	0,229	0,029	428,7
Steinkohle	354,9	2,419	0,043	419,1
Heizöl	311,7	0,084	0,003	314,4
Erdgas	225,8	1,033	0,002	248,1
Fernwärme (fossil)	309,4	0,607	0,01	325,4
Stromheizung (fossil)	600,4	0,856	0,025	626,1
Scheitholz	10,4	0,075	0,001	12,3
Pellets	30,5	0,057	0,001	32,0
Biomasseheizwerk (Holz)	58,88	0,24	0,043	77,4
Pflanzenöl-BHKW	39,9...50,9	0,085...4,26	0,079...0,34	153,8...159,5
Biogas-BHKW	8,9...20,2	2,05...3,07	0,003...0,12	52,9...121,8
Klärgas-BHKW	0	0,67	0,003	14,9
Deponiegas-BHKW	0	0,618	0,002	13,7
Siedlungsabfall	0	0,039	0,026	8,9
Solarthermie	20,6...29,0	0,05...0,07	0,001	21,8...30,8
Geothermiekollektoren/ Umgebungswärme	203,1	0,29	0,008	211,8
Tiefengeothermie	33,5	0,043	0,002	34,8

Bei einigen Optionen der Wärmeerzeugung durch EE sind größere Schwankungen bei der THG-Bilanz zu verzeichnen. Speziell bei der Nutzung von Biogas ist dies der Fall: Die Emissionen je kWh Prozesswärme aus einem Biogas-BHKW können in einem Bereich von 52,9-121,8 g CO₂äq liegen. Die Werte wurden auf Basis von Anlagen mit einer Nennleistung von 500 kW bilanziert. Dabei kann mit einem organischen Biomüll-BHKW eine weitaus klimafreundlichere Nutzung von Biogas, als z. B. durch ein Mais-0LUC-BHKW (ohne Landesnutzungsänderung) erreicht werden. Jedoch wird in der Literatur auch von einer gewissen Unsicherheit bei der Bilanzierung durch die schwierige Datenlage gesprochen (Memmler et al., 2013).

In der Übersicht der THG-Emissionen der verschiedenen Brennstoffe bzw. Technologien werden zwei grundlegende Aussagen über die Bewertung von fossilen und erneuerbaren Wärmequellen klar:

1. Fossile Quellen wie Braunkohle, Heizöl oder Erdgas sind aus ökologischer Sicht durch die hohen THG-Emissionen möglichst zeitnah durch klimafreundlichere Energiequellen zu substituieren. Dies ermöglicht einen positiven Beitrag zum Erreichen der Klimaneutralität.

2. Die Wärmeerzeugung aus regenerativen Quellen ist deutlich umweltfreundlicher, als die Wärmeerzeugung aus fossilen Quellen. Jedoch muss auch die Energie zur Herstellung der Anlagen bzw. Komponenten bei der THG-Bilanz berücksichtigt werden.

Bei der Bewertung der Möglichkeiten, eine Liegenschaft mit Wärme zu versorgen, sind also grundlegend regenerative Quellen heranzuziehen. Diese emittieren wesentlich geringere Mengen an Treibhausgasen und kommen damit dem Klimaschutz zugute. In einigen speziellen Fällen ist die Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärmebereitstellung eines Bestandsgebäudes jedoch äußerst kompliziert: Für Biomasse (z. B. eine Pelletanlage) wird Lagerraum benötigt, für Wärmepumpen (Nutzung von Umgebungswärme oder geothermischen Kollektorfeldern) sind große Heizflächen wie Decken- oder Fußbodenheizungen optimal und Solarthermie bietet speziell für eine Schule ein schwierig zu nutzendes Lastprofil durch hohe Erträge während der Sommerferien. Eine Liegenschaft, welche beispielsweise mit Heizöl versorgt wird, kann bei einer Umstellung auf Erdgas klimafreundlicher versorgt werden, auch wenn Optionen die Geothermie, Solarthermie oder Biomasse aus Sicht des Klimaschutzes eine noch bessere Lösung wären. Es sind jedoch bei einer Umstellung von Heizsystemen nicht nur nachhaltige Zielstellungen relevant: Als Hauptargument bei der Investition in neue Heizsysteme stehen die Aspekte Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit besonders bei einer finanzschwachen Kommune klar über dem Argument Klimaschutz, da Klimaschutz keine Pflichtaufgabe für eine Verwaltung ist (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

3.3.3 THG-Emissionen für die Mobilität

Im Bereich der Mobilität werden nach wie vor die Antriebe Benzin- und Dieselmotoren überwiegend genutzt. Die Emissionen je kWh Ottokraftstoff oder Diesel unterscheiden sich eher geringfügig. Es wird oft angegeben, dass Dieselmotoren i. d. R. 15 % weniger CO₂ ausstoßen, als Ottomotoren. Durch die steigende Beliebtheit von dieselbetriebenen SUVs geht dieser Vorteil allerdings verloren, da der Verbrauch von SUVs vergleichsweise hoch ist. Daher wird bei den CO₂-Emissionen kein deutlicher Unterschied angegeben (Umweltbundesamt, 2020).

Tabelle 4: THG-Emissionen von Brennstoffen für die Mobilität (*Memmler et al., 2013*)

Brennstoff	CO₂ in g/kWh	CH₄ in g/kWh	N₂O in g/kWh	CO_{2äq} in g/kWh
Ottokraftstoff	299,3	0,069	0,002	301,7
Diesel	299,6	0,06	0,001	301,7
Erdgas	227,5	0,85	0,001	251,1
Biodiesel	81,2	0,33	0,18	142,7
Bioethanol	113,2	0,35	0,13	161,4
Pflanzenöl	51,3	0,13	0,24	126
Biomethan	53,9	0,98	0,003	81,7

Es zeigt sich ähnlich wie bei den Emissionen für die Bereiche Strom und Wärme, dass die klassischen Verbrennungsmotoren auf Basis fossiler Energien (Benzin und Diesel) die höchsten Emissionen verursachen. Die Frage bzgl. der ökologischen Bewertung für Elektromobilität und Wasserstoff bleibt nach Tabelle 4 offen.

Mit der Elektromobilität kann bei Nutzung von grünem Strom aus 3.3.1 *THG-Emissionen bei der Stromerzeugung* entnommen werden, dass beispielsweise mit Strom aus Wasserkraft im Mittel mit 4 g CO_{2äq}/kWh eine sehr klimafreundliche Mobilität gewährleistet werden kann. Hinzu kommen die verschiedenen Wirkungsgrade der Motoren: Elektromotoren sind weitaus effizienter als Verbrennungsmotoren. Für individuelle Gegenrechnungen bei Ersatz eines Verbrennungsmotors durch ein Elektroauto müssen die Verbräuche in kWh/100 km hinzugezogen werden. Für den Wasserstoff hingegen ist festzuhalten, dass bei der Umwandlung von Strom zu H₂ mittels Elektrolyse etwa 30 % Verluste zu verzeichnen sind. Auch weitere Energieeinsätze für die Verdichtung des Gases und Lagerungsverluste sind bei H₂ zu berücksichtigen, sodass angenommen wird, dass mindestens 2 kWh Strom für die Umwandlung zu einer kWh H₂ benötigt werden. Die Emissionen für die Bereitstellung von H₂ hängen also stark von der Methode der Umwandlung ab:

- Erdgas-Dampfreformierung: 370 g CO_{2äq}/kWh H₂
- Elektrolyse Strommix Deutschland: 700 g CO_{2äq}/kWh H₂
- Elektrolyse EE: 50 g CO_{2äq}/kWh H₂

Bei der Nutzung von H₂ und Elektromobilität ist zu beachten, aus welchen Quellen die Endenergie gewonnen wird. Durch die Verluste bei der Umwandlung von Strom zu H₂ ist die Nutzung der Elektromobilität bzgl. Endenergiebedarf nachhaltiger (Bullmann et al., 2020).

4 Energie- und Treibhausgasanalyse im LK Nordhausen

Nachdem die grundlegenden Betrachtungen bzgl. des Klimawandels, des THG-Effektes und der anzurechnenden Emissionen für verschiedene Energiearten und -träger erläutert wurden, soll nun auf die THG-Bilanz im LK Nordhausen eingegangen werden. Hierzu zählen der Energiebedarf der einzelnen Energiesektoren und Verbrauchergruppen, die Potentiale der EE und die Szenarien für die Entwicklungen des Energiebedarfs. Die Daten, welche hier im Folgenden angegeben werden, wurden durch das Planungsbüro *ThINK Jena* und die *Hochschule Nordhausen* erarbeitet.

4.1 Energiebereitstellung und -verbrauch im LK Nordhausen

Im Folgenden wird der Energiebedarf, die Bereitstellung hinsichtlich Energiequellen und die Aufteilung auf die Nutzergruppen im LK Nordhausen dargestellt und analysiert. Der Energiebedarf wird i. d. R. in die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität gegliedert. Bezüglich der Verbrauchergruppen wird der Energieverbrauch in die privaten Haushalte, die kommunalen Liegenschaften, die Industrie, den Verkehrsbereich und den Sektor GHD aufgeteilt.

4.1.1 Sektor 1: Strom

Im Kalenderjahr 2019 betrug der Stromverbrauch im LK Nordhausen 408 GWh (entspricht 408 Mio. kWh). Der Anteil erneuerbar erzeugten Stroms im LK beträgt dabei bilanziell 59,9 %. Es ist das Wort bilanziell nicht zu vernachlässigen, da bzgl. der EE das Problem der Speicherung von Strom besteht. Dies macht sich deutlich bei der Photovoltaik bemerkbar, da beispielsweise in den Wintermonaten der solare Ertrag deutlich niedriger ist, als in den Sommermonaten (Mann et al., 2022).

- Stromerzeugung im LK Nordhausen

Nach der folgenden Darstellung kann zunächst ausgesagt werden, dass die regenerative Stromerzeugung im LK in erster Linie mit Windenergie erfolgt. Photovoltaik und Bioenergie tragen im Jahr 2019 in Summe mit 30 % ebenso deutlich zur Stromerzeugung im LK bei.

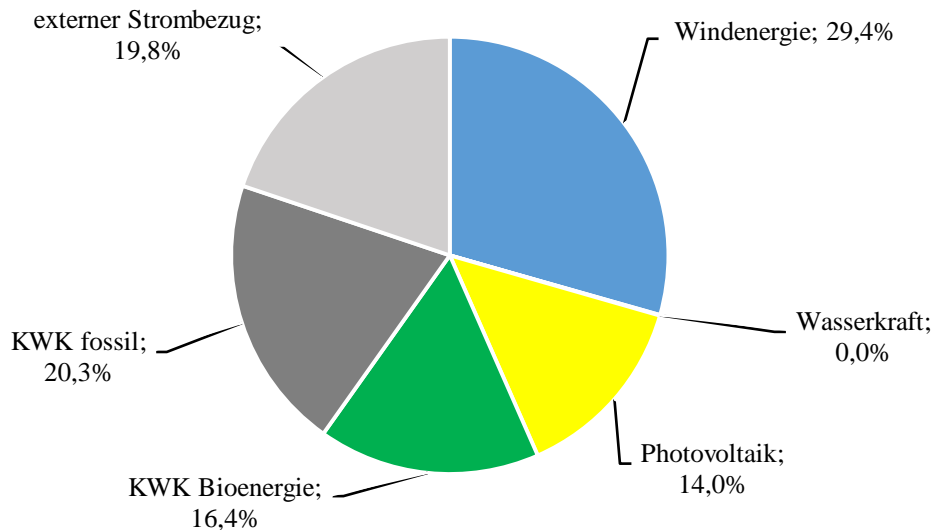


Abb. 10: Stromerzeugung im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)

Da der Anteil des erneuerbaren Stroms in Deutschland mit 46 % angegeben wird, kann ausgesagt werden, dass durchschnittlich knapp die Hälfte des extern erzeugten Stroms ebenfalls erneuerbar ist. Der Anteil des regenerativ genutzten Stroms im LK liegt also bei etwa 69 % (Everding et al, 2021).

- Stromverbrauch im LK Nordhausen

Bezüglich des Stromverbrauchs im LK Nordhausen wird in die Verbrauchergruppen Industrie, private Haushalte, GHD, Verkehr und kommunale Liegenschaften unterschieden. Da bzgl. der Unterscheidung in die Verbrauchersektoren der Bereich Verkehr extra aufgelistet ist, bedeutet dies, dass PKWs, LKWs, aber auch die kommunale PKW-Flotte der Verwaltung in den Bereich Verkehr aufgenommen wurden. Mit den kommunalen Liegenschaften wurden die Energieverbräuche hauptsächlich in Schulen und Verwaltungsgebäuden erfasst.

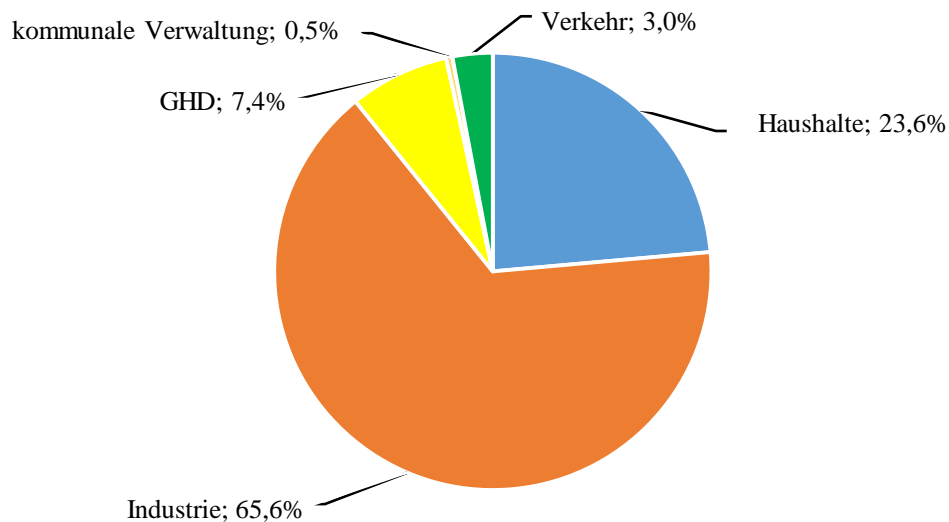


Abb. 11: Stromverbrauch nach Verbrauchersektoren (Mann et al., 2022)

In Bezug auf den Stromverbrauch bei der Aufteilung in Verbrauchergruppen lässt sich zunächst aussagen, dass die Industrie den klar majorisierenden Anteil aufweist: Mit über 65 % des Stromverbrauchs im LK Nordhausen (entspricht 267,5 Mio. kWh) wird der Großteil des Stroms in der Industrie benötigt. Weiterhin ist festzustellen, dass die kommunale Verwaltung im Vergleich zu privaten Haushalten oder dem Sektor GHD mit 0,5 % einen marginalen Anteil beim Stromverbrauch zu verzeichnen hat.

4.1.2 Sektor 2: Wärme

Die Wärmebilanz im LK Nordhausen zeigt im Vergleich zum zuvor analysierten Stromverbrauch einen völlig anderen Stand der EE auf: Mit 9,8 % ist der Anteil erneuerbar generierter Wärme im LK vergleichsweise gering. Der jährliche Wärmeverbrauch im LK ist mit 1.363 GWh (entspricht 1,36 Mrd. kWh) weitaus höher, als der Stromverbrauch (Mann et al., 2022).

- Wärmeerzeugung im LK Nordhausen

Der Großteil der Wärme im LK Nordhausen wird mit fossilen Energieträgern erzeugt. So trägt Erdgas mit knapp 60 % und Heizöl mit etwa 20 % zur Wärmeversorgung bei. Auch Flüssiggas und Kohle sind nach wie vor bei der Wärmeversorgung mit geringeren Anteilen vertreten. In Bezug auf die Fernwärme ist festzuhalten, dass hauptsächlich in der Kreisstadt Nordhausen

Fernwärme durch das bereits etablierte Fernwärmenetz genutzt wird. Auch in den Gemeinden Heringen und Sollstedt existieren kleine Fernwärmenetze. Als Energieträger für die Fernwärme der Stadt Nordhausen ist hauptsächlich Erdgas zu nennen.

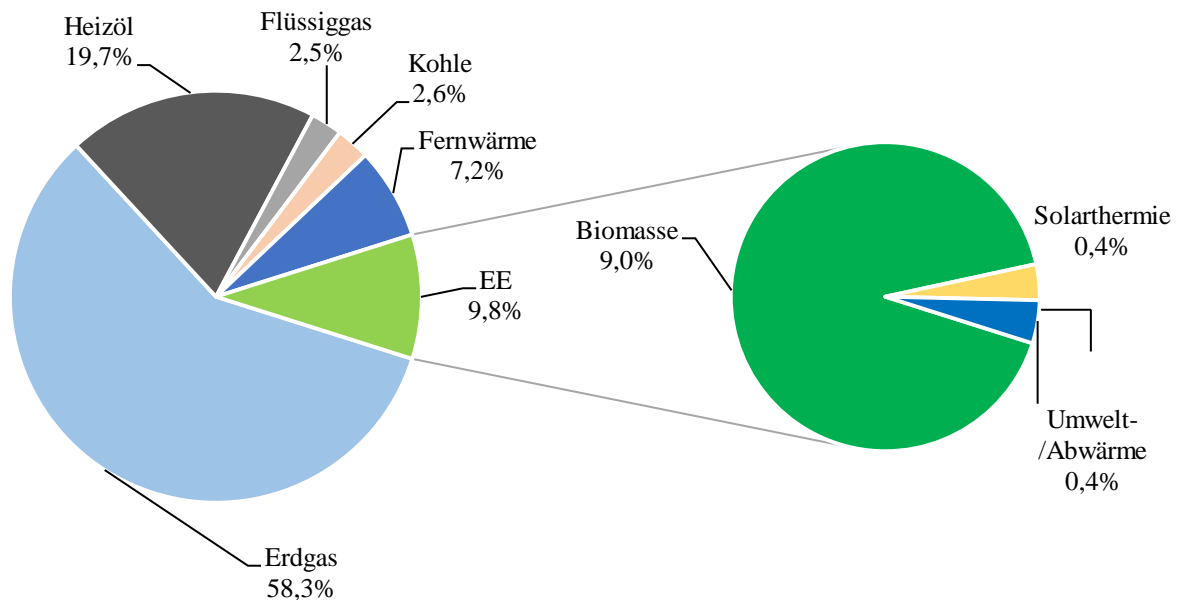


Abb. 12: Wärmebereitstellung im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)

Mit Hinblick auf die regenerativ erzeugte Wärme steht die Biomasse klar an erster Stelle. Dabei sind die Verbrennung von forstwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Scheitholz, Holzhack-schnitzeln oder Pellets und die Nutzung von Biomethan (oder Biogas) zu nennen. Solarthermie und Umwelt-/Abwärme spielen bislang eher eine untergeordnete Rolle bei der Wärmeversorgung im LK Nordhausen. Es ist bei der Biomasse anzumerken, dass die Datenqualität für die Bereitstellung holzartiger Biomasse, als auch für die thermische Nutzung von Biogas äußerst problematisch ist: Bzgl. Biogasanlagen wurde beim Stromverbrauch/-erzeugung bereits mit dem Anteil KWK (Verstromung) aus Biomasse aufgezeigt, dass etwa 16 % des Stroms im LK Nordhausen aus Biogas kommen. Da die Biogasanlagen jedoch i. d. R. nicht in Nahwärmenetze einspeisen, sondern die Ställe/Gebäude/Betriebsgelände der Anlagen beheizt werden, ist eine genaue Quantifizierung der Wärmemenge in Biogasanlagen äußerst schwierig.

Ähnlich verhält es sich bei holzartigen Brennstoffen: Es steht außer Frage, dass die privaten Verbraucher im LK Nordhausen holzartige Biomasse wie Scheitholz, Holzhackschnittel oder Pellets verwenden. Jedoch wird die genaue Menge nicht auf Landkreisebene erfasst, weshalb hier nur eine Abschätzung vorgenommen werden kann. Es wird angenommen, dass etwa 57 GWh aus holzartiger Biomasse und 65 GWh aus Biogas für die thermische Bilanz im LK Nordhausen gewonnen werden (Mann et al., 2022).

- Wärmeverbrauch im LK Nordhausen

Bei der Aufteilung in die Verbrauchergruppen entfällt zunächst der Bereich Verkehr, sodass die Aufgliederung in die folgenden Gruppen vorgenommen wird: Private Haushalte, Industrie, GHD und kommunale Verwaltung.

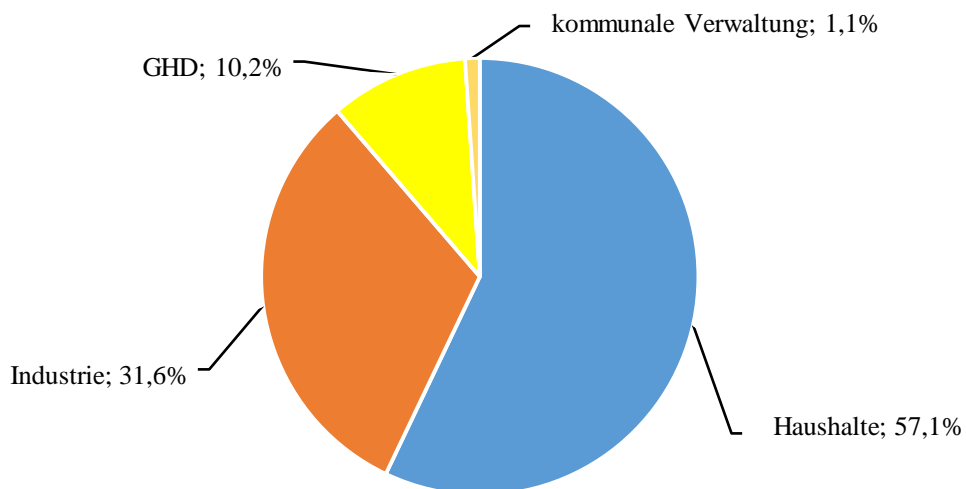


Abb. 13: Unterteilung des Wärmeverbrauchs im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)

Im LK Nordhausen nehmen bzgl. des Wärmeverbrauchs die privaten Haushalte mit über 50 % den größten Anteil ein. Bzgl. der bereits vorgestellten Energieträger für den Wärmesektor werden bei den privaten Haushalten hauptsächlich Erdgas und Heizöl verwendet. Fernwärme und Biomasse (i. d. R. forstwirtschaftliche Erzeugnisse) gliedern sich bei der Wärmeversorgung der Haushalte an die fossilen Quellen an. Die kommunale Verwaltung spielt nach den zugrunde liegenden Ermittlungen mit etwa 1 % des Wärmeverbrauchs im LK Nordhausen ähnlich wie beim Stromverbrauch keine große Rolle in der Gesamtbilanz (Mann et al., 2022).

4.1.3 Sektor 3: Mobilität

Bezüglich des Einsatzes von Endenergie für den Sektor Mobilität sind sowohl fossile Kraftstoffe, als auch Biofuels und eine aktuell eher geringe Menge an genutztem Strom zu verzeichnen. Der Gesamtverbrauch beträgt 1.348 GWh/a. Der Anteil der EE am Mobilitätssektor beträgt dabei 6,7 %. Dies ist hauptsächlich auf die Nutzung von Biodiesel und -benzin zurückzuführen (Mann et al., 2022).

- Energieträger für den Bereich Mobilität

In der nachfolgenden Grafik wurden einige Verbräuche zusammengefasst: Die Biofuels gliedern sich auf in Biodiesel und Biobenzin. Unter den sonstigen Kraftstoffen sind Erdgas, Kerosin und LPG (Flüssiggas) zusammengefasst. Diese Energieträger sind mit insgesamt 1,1 % des Energieverbrauchs für die Mobilität bislang marginal.

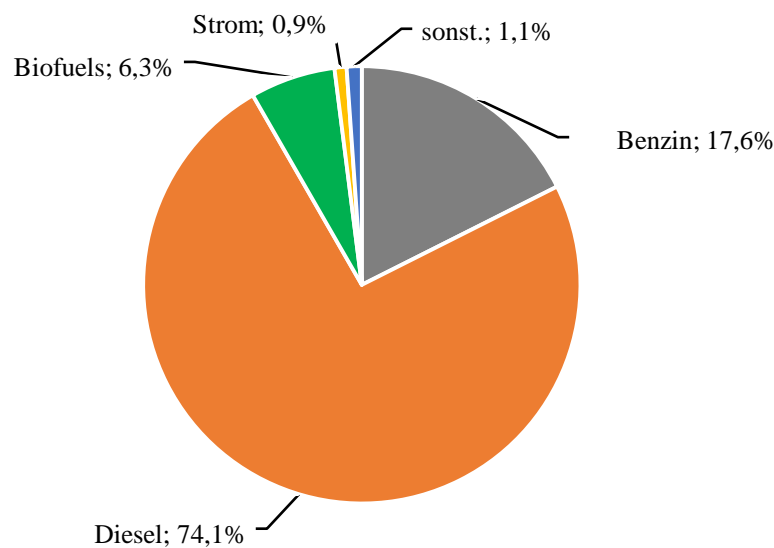


Abb. 14: Energieträger im Sektor Mobilität (Mann et al., 2022)

Es ist klar zu erkennen, dass die Verbrenner, hauptsächlich mit Dieselmotor, den größten Anteil im Bereich Mobilität ausmachen. Der Anteil des Stroms als emissionsfreier Antrieb im Sektor Mobilität ist im LK Nordhausen bislang marginal. In der Kreisstadt Nordhausen ist neben einigen E-Autos und E-Bussen (auf den Regionallinien des Landkreises) auch die Straßenbahn zu nennen, die elektrisch angetrieben wird (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

- Aufteilung auf die Verkehrsträger

Die vorgestellten Verbräuche nach Energieträgern werden nun auf die folgenden Verkehrsträger aufgeteilt:

- PKWs und Krafträder (Individualverkehr und gewerblich)
- Straßenbahn
- Busse
- LKWs und Zugmaschinen

Durch die Zulassungszahlen der verschiedenen Fahrzeuge konnten entsprechende Abschätzungen realisiert werden. Es wird angenommen, dass etwa je die Hälfte der PKWs die Treibstoffe Benzin und Diesel nutzt. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass etwa ein Prozent der PKWs batterieelektrisch angetrieben werden.

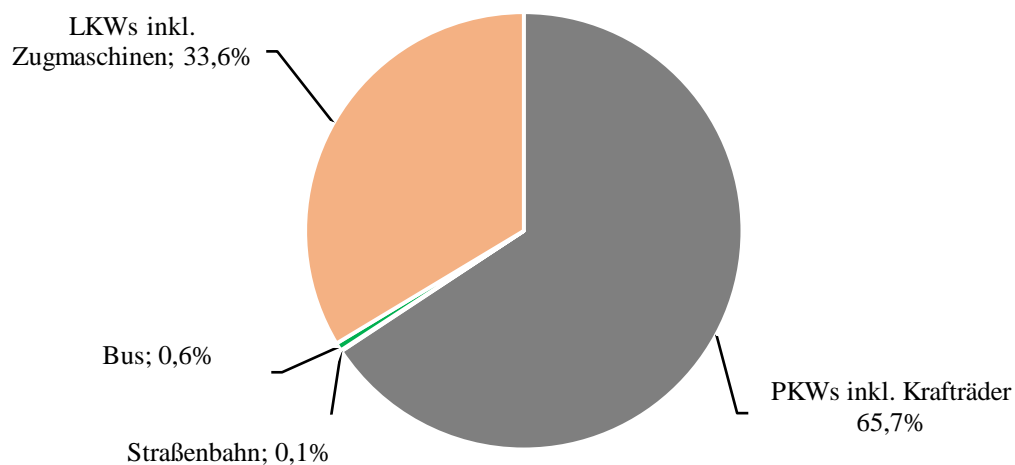


Abb. 15: Verkehrsträger im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)

Es ist festzuhalten, dass der Individualverkehr im LK mit über 60 % eindeutig den größten Anteil an der Endenergie für den Sektor Mobilität ausmacht. Auch der LKW-Transport (inkl. Zugmaschinen) ist mit etwa einem Drittel Anteil an der Endenergie für die Mobilität nicht zu vernachlässigen. Ein vergleichsweise geringer Energieverbrauch wird für den ÖPNV aufgewendet. Dies bedeutet auch, dass eine Forcierung des ÖPNV und eine Reduktion der LKW-Transporte, sowie des Individualverkehrs für die Mobilitätswende erfolgen sollte.

Technologien, welche Emissionen vermeiden, gewinnen für die einzelnen Arten der Fahrzeuge (PKW, LKW, Bus, Bahn) zukünftig an Relevanz. Dies können Elektroantriebe, aber auch Brennstoffe wie Biodiesel, Biogas (auch synthetisiertes Methan) oder Wasserstoff sein.

Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass Die Verbräuche für Wärme und Mobilität wesentlich höher sind, als im Stromsektor. Die privaten Haushalte verbrauchen insgesamt 989.954 MWh im Jahr. Bezogen auf die Einwohner des Kreises ergibt sich damit ein einwohnerspezifischer Energieverbrauch von 12 MWh/EW/a.

4.2 CO₂- und THG-Bilanz im LK Nordhausen

Nach den Ermittlungen der Energieverbräuche stellt sich nun die Frage nach den zugehörigen THG-Emissionen, welche durch die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität bzw. die zugehörigen Energieträger verursacht werden. Die brennstoff- bzw. energiespezifischen Emissionen in $g\ CO_{2\ddot{a}q}$ wurden bereits im Gliederungspunkt 3.3 dieses Klimaschutzkonzeptes erläutert. Durch den stetig wachsenden Anteil von EE bei der Stromerzeugung ändern sich die Emissionen je kWh Strom von Jahr zu Jahr. Im Anhang 12.6 des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes ist die Entwicklung der Emissionen des Strommixes im Zeitraum von 1990-2020 einsehbar.

- **THG-Emissionen nach Verbrauchersektoren**

In Bezug auf die THG-Emissionen ist festzuhalten, dass der Sektor Verkehr fast die Hälfte der Emissionen verursacht und damit ein hoher Handlungsbedarf im Verkehrssektor in Bezug auf die Reduktion der THG-Emissionen besteht. Die privaten Haushalte und der Bereich Industrie tragen mit je etwa 25 % der Emissionen im LK Nordhausen ebenfalls stark zu den THG-Emissionen bei. Teilt man die Emissionen auf die Energiesektoren auf, so ergeben sich die folgenden Resultate:

- Strom: 194.960 t $CO_{2\ddot{a}q}$ → 20,5 % der Gesamtemissionen
- Wärme: 331.243 t $CO_{2\ddot{a}q}$ → 34,9 % der Gesamtemissionen
- Mobilität: 422.797 t $CO_{2\ddot{a}q}$ → 44,6 % der Gesamtemissionen

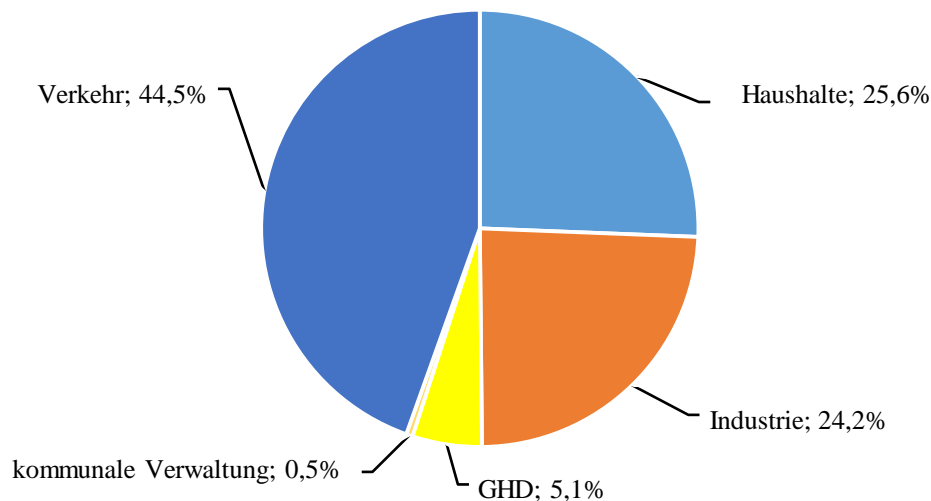


Abb. 16: THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen (Mann et al., 2022)

Die Summe aller Emissionen im LK Nordhausen beträgt 949.000 t CO_{2äq}. Daraus ergeben sich einwohnerspezifische Emissionen von 11,5 t CO_{2äq}/EW/a. Dies bedeutet, dass jeder Einwohner des Landkreises Nordhausen im Durchschnitt pro Jahr 11,5 t CO_{2äq} verursacht. Der deutschlandweite Durchschnitt beträgt hingegen 9,2 t CO_{2äq}/EW/a (Sach et al., 2020). Bezieht man die Emissionen der privaten Haushalte (243.231 t CO_{2äq}/a) auf die Anzahl der Einwohner des Landkreises (82.456), so ergeben sich 2,95 t CO_{2äq}/EW/a. Dies sind die Emissionen, welche direkt durch den Verbraucher verursacht werden. Demnach kann man aussagen, dass der LK Nordhausen aus ökologischer Sicht im Vergleich zum deutschen Mittelwert dringenden Aufholbedarf hat.

- THG-Emissionen nach Energieträgern

Die folgende Abbildung zeigt die THG-Emissionen nach Energieträgern aufgelistet. Für das Jahr 2019 wurde die Bilanz ermittelt, die Werte für 2010-2018 wurden anhand von Basiswerten durch die Software *ECOSPEED REGION* berechnet. Es ist erkennbar, dass die Emissionen für Strom und Erdgas mit je etwa 196.000 t CO_{2äq}/a zwar vergleichsweise hoch sind, jedoch von den Emissionen für Diesel klar übertroffen werden. Die Energieträger Benzin und Heizöl tragen ebenso deutlich zu den Emissionen im Kreis bei. Die übrigen Energieträger wie Braunkohle, LPG oder Fernwärme haben im Jahr 2019 einen eher geringeren Einfluss auf die THG-Bilanz im LK Nordhausen.

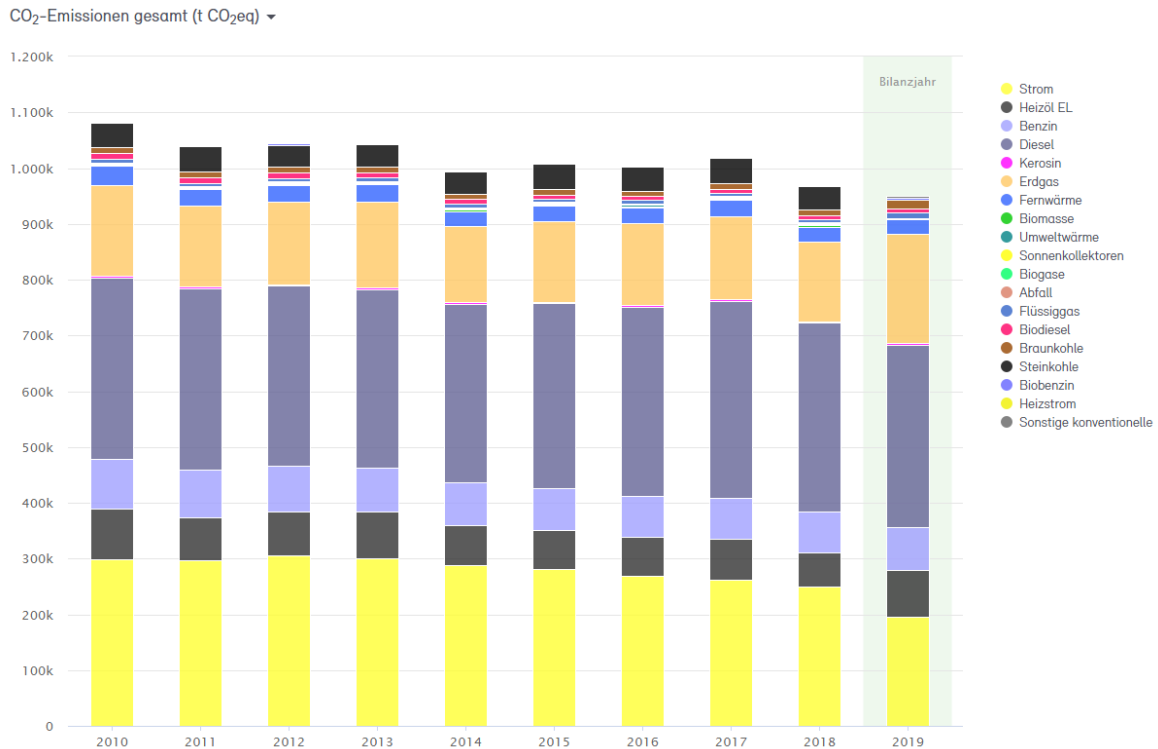


Abb. 17: THG-Emissionen nach Energieträgern (Mann et al., 2022)

4.3 Potenziale der Erneuerbaren Energien im LK Nordhausen

Nach den Analysen der Energieverbräuche im LK Nordhausen kann zunächst ausgesagt werden, dass bereits EE wie Photovoltaik, Windkraft, Biomasse (Biogas und Verbrennung von biogenen Festbrennstoffen), Solarthermie und Geothermie im Kreisgebiet genutzt werden. Mit Hinblick auf die Vorgabe des ThürKlimaG, bis 2045 Treibhausgasneutralität in Thüringen erreicht zu haben, ist der Ausbau der EE bis hin zu einer vollständig erneuerbaren Energieversorgung dringend erforderlich (Thüringer Landtag, 2018). Daher ist es zielführend, die Potenziale der EE im Kreis Nordhausen zu analysieren. Der Begriff Potenzial kann grundsätzlich unterschiedlich betrachtet werden. Dabei wird in die folgenden Arten von Potenzialen unterschieden:

- theoretisches Potenzial
- technisches Potenzial
- wirtschaftliches Potenzial
- Erschließungspotenzial

In einem theoretischen Potenzial werden physikalisch nutzbare Energieangebote identifiziert. Das technische Potenzial beschreibt hingegen den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter technischen Bedingungen nutzbar ist. Da nicht das vollständige technische Potenzial ökonomisch sinnvoll umsetzbar ist, kann das wirtschaftliche Potenzial herangezogen werden, um dies zu berücksichtigen. Der tatsächlich nutzbare Anteil der EE für eine Energieversorgung, welcher auch durch gesetzliche und behördliche Beschränkungen weiterhin nutzbar ist, wird durch das Erschließungspotenzial definiert. Die im Folgenden aufgeführten Potenziale von Windenergie, Photovoltaik, Wasserkraft, Biomasse, Solarthermie und Geothermie sind an den Begriff des Erschließungspotenzials im LK Nordhausen angelehnt, um von tatsächlich umsetzbaren Steigerungen der EE im Kreisgebiet zu sprechen (Mann et al., 2022).

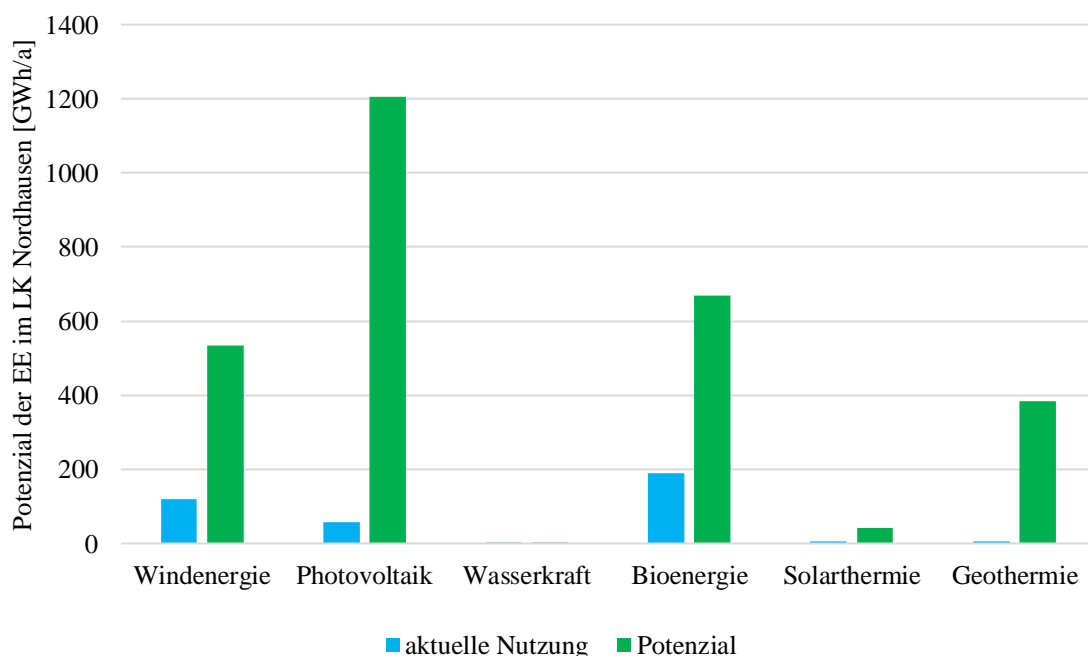


Abb. 18: Potenziale der EE im LK Nordhausen (Mann et al., 2022)

Speziell bei der Technologie Photovoltaik ist ein sehr großes Ausbaupotenzial vorhanden (siehe Abb. 18). Neben den bislang teilweise genutzten Dach- und Freiflächen sind die Floating-PV-Anlagen (auf stehenden Gewässern) mit einem sehr interessanten Potenzial verknüpft: Durch Photovoltaik auf Kiesseen im Kreisgebiet kann mehr Strom im Jahr generiert werden, als von allen nutzbaren Dachflächen zusammen. Ein weiteres Potenzial im Bereich der Photovoltaik wird durch Agri-PV gesehen. Dies bedeutet, es soll zukünftig eine kombinatorische Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen und Photovoltaik angestrebt werden, um weitaus höhere Flächenausnutzungen zu erzielen.

Während Wasserkraft nur ein kleines Potenzial im LK aufweist, sind Windenergie und auch Biomasse noch stark ausbaufähig. Durch größere und leistungsfähigere Windenergieanlagen und die Nutzung anderer biogener Ressourcen, als bislang, kann ein entsprechender Beitrag zur Energiewende und dem Erreichen der Klimaneutralität im LK Nordhausen geleistet werden. Zu den bislang noch nicht genutzten Bioenergieressourcen zählen u. a. Stroh und Altholz, aber auch eine Forcierung auf Energiepflanzen und Tierausscheidungen kann die Energieerträge aus Biomasse steigern. Wie bereits erläutert, sind die bisher genutzten Potenziale im Bereich der Biomasse bzgl. der aktuell möglichen Datenqualität lediglich Schätzwerte (Mann et al., 2022).

4.4 Szenarien für den energetischen Wandel im LK Nordhausen

Nach der Darstellung der Energieverbräuche, THG-Bilanzen und Potenziale der EE im LK Nordhausen soll nun auf die Szenarien für die Dekarbonisierung der Energieversorgung eingegangen werden. Für die Szenarien sind Einflussfaktoren wie die demographische Entwicklung, die Reduktion des Energiebedarfs und -verbrauchs bis 2045 sowie zukünftige Veränderungen von Flächennutzungen und Raumbildern relevant.

4.4.1 Betrachtungen aus vorherigen Konzepten

Im Jahr 2011 wurde das *Regionale Energie- und Klimakonzept Nordthüringen* erstellt. Als Szenarien wurden dabei ein Referenzszenario, ein Innovationsszenario und ein Zielszenario definiert. Das Ergebnis war u. a. im Jahr 2050 eine Wärmeversorgung, welche hauptsächlich mit Nutzung von Erdwärme und Biomasse auf EE basiert. Jedoch wurde ermittelt, dass die Potentiale für die Gewinnung erneuerbarer Wärme nicht ausreichen, sodass z. B. ein Teil des PV-Überschusses für die Wärmeerzeugung aus EE genutzt werden muss. Eine vollständig erneuerbare Stromversorgung wurde nach den Ergebnissen des Konzeptes bereits 2040 als realistisch eingestuft (Genske et al., 2011).

Ein weiteres Konzept mit Betrachtungen von Szenarien zum energetischen Wandel wurde 2018 mit dem *Klimaschutz-Teilkonzept zum energetischen Wandel im LK Nordhausen (Energiepfade)* erarbeitet. Das Konzept konzentrierte sich auf die Kreisstadt und die Umlandgemeinden im LK. In Bezug auf die demographische Entwicklung im LK wurde ein Rückgang der Bevölkerung bis 2040 um 16 % prognostiziert. Dieser Rückgang wirkt sich auch auf die benötigten Energiemengen aus. Durch Sanierungen von Gebäuden kann der

Wärmebedarf im Kreis gesenkt werden. Die maximal mögliche Sanierungsquote wurde mit 2 % angenommen. Als Szenarien wurden hier die *gesetzeskonforme Entwicklung* (gesetzliche Regelungen von 2018) und das Szenario *ambitionierter gesellschaftlicher Wandel* mit individuellen Projektideen berücksichtigt. Beispielsweise richtet sich die Reduktionen des Wärmebedarfs durch Neubauten/Sanierungen im ersten Szenario nach der EnEV und im ambitioniertem Szenario nach dem KfW-Effizienzhaus-Standard 55. Auch Nahwärmenetze sollen im zweiten Szenario vorzugsweise mit Bioenergie umgesetzt werden. Das Ergebnis ist vergleichbar mit der aus 2011 vorgestellten Untersuchung: Der Strombedarf kann vollständig erneuerbar gedeckt werden, beim Wärmebedarf hingegen muss Überschussstrom für eine vollständig erneuerbare Versorgung genutzt werden (Everding et al., 2018).

4.4.2 Ergebnisse aus dem Klimagestaltungsplan 2021

Im 2021 veröffentlichten Klimagestaltungsplan für Stadt und LK Nordhausen wurde ebenfalls analysiert, wie ein klimaneutraler LK Nordhausen in Bezug auf die Energiebereitstellung aussehen kann. Dabei sind auch die Ausbauraten von EE, das Thema Flächenmanagement und die Veränderung des Gebäudebestandes von hoher Priorität. Unterschieden wurde in ein *raumbilderhaltendes Szenario* und ein *raumbildgestaltendes Szenario*. Nach dem raumbilderhaltenden Szenario soll beispielsweise das Orts- und Landschaftsbild durch den Ausbau der EE nicht verändert werden. Mit dem raumbildgestaltenden Szenario werden teilweise Nutzungen durch PV von beispielsweise Großparkplatzüberdachungen oder Randstreifen von Autobahnen ermöglicht. Dadurch wird das Raumbild zwar verändert bzw. gestaltet, jedoch nur in Teilbereichen. Die konkreten Unterschiede der beiden Szenarien sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 5: Unterschiede der Szenarien, Klimagestaltungsplan (Everding et al, 2021)

Kriterium	raumbilderhaltend	raumbildgestaltend
Energiepflanzenanbau auf landwirtschaftlichen Flächen	10 % der landwirtschaftlichen Fläche	20 % der landwirtschaftlichen Fläche
Solarthermienutzung	Ausschließlich Dachanlagen	Zusätzlich 10 ha Freiflächenanlagen
Stellplatzbedarf PKW	55 PKW/100 EW	45 PKW/100 EW
ÖPNV im LK	Reduktion um 24 %	Reduktion um 12 %
Individualverkehr	Erhöhung um 10 % bis 2030	Reduktion um 20 % bis 2050
gewerbliche PKWs	plus 10 % bis 2030; konstant bis 2050	konstant bis 2050
gewerbliche LKWs	plus 15 % bis 2030; konstant bis 2050	konstant bis 2050
Dach- und Fassadennutzung für PV	50 % des Potentials	80 % des Potentials
PV auf stehenden Gewässern	Keine Nutzung	50 % der Kieseeseen
PV auf Randstreifen der BAB 38	50 % des Potentials	80 % des Potentials
PV auf Überdachung von Verkehrsanlagen		
PV auf Halden/Brachen/...		

Es ist festzuhalten, dass nach dem raumbildgestaltenden Szenario einige weitere Bestrebungen unternommen werden, um die Klimaneutralität im LK zu ermöglichen. So sollen u. a. die Kieseeseen im LK für den Ausbau der Photovoltaik und insgesamt 20 % der landwirtschaftlichen Fläche für den Anbau von Energiepflanzen genutzt werden. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass für eine vollständig erneuerbare Energieversorgung im LK das raumbildgestaltende Szenario auch nötig ist: Mit dem raumbilderhaltenden Szenario kann der Sektor Strom lediglich zu 69 % und der Sektor Wärme zu 61 % erneuerbar gedeckt werden (Everding et al, 2021).

4.4.3 Energieszenario nach den aktuellen Untersuchungen

Nach den vorangegangenen Szenarien stellt sich die Frage nach dem Ausbau der verschiedenen Technologien erneuerbarer Energien. Wichtig zu beachten sind dabei die Änderungen des Energiebedarfs: Im Bereich der Stromversorgung wird bis 2045 ein Bedarf von 1.159 GWh/a erwartet (aktuell 408 GWh/a). Dies entspricht fast einer Verdreifachung des Stromverbrauchs. Dabei werden 778 GWh/a (entspricht 67 % des Stroms) für Mobilität aufgewendet. Der Wärmebedarf wird hingegen stark sinken: Die aktuell benötigten 1.363 GWh/a werden auf 763 GWh/a, u. a. durch eine Sanierungsrate von 2 % je Jahr sinken. Auch der Energieverbrauch für

den Sektor Mobilität wird deutlich sinken: Durch effizientere Antriebe wird wesentlich weniger Endenergie benötigt. Da aktuell im Mobilitätsbereich 1.348 GWh/a benötigt werden, wird mit den erwarteten 778 GWh/a im Jahr 2045 eine Einsparung von 42 % bzgl. der Endenergie erwartet. Dabei stellt sich natürlich die Frage nach dem Einsatz von batterieelektrischen Antrieben, Wasserstoff oder weiteren Biofuels bzw. synthetischen Kraftstoffen mit entsprechenden Unterschieden in der Effizienz bei der Bereitstellung der Energie. Mit Hinblick auf die aktuell verfügbaren Perspektiven im Bereich Mobilität ist bzgl. der PKWs die Elektromobilität die klar favorisierte Antriebsart. Im Bereich von Bussen sind zwar Antriebe mit H₂ oder Biofuels durchaus denkbar, jedoch aus Kostengründen ohne große Stromüberschussproduktionen (aus Photovoltaik oder Windkraft) wirtschaftlich problematisch. Mit einem zunehmenden Ausbau an PV und Windenergie kann sich dies jedoch bis 2045 ändern (Mann et al., 2022).

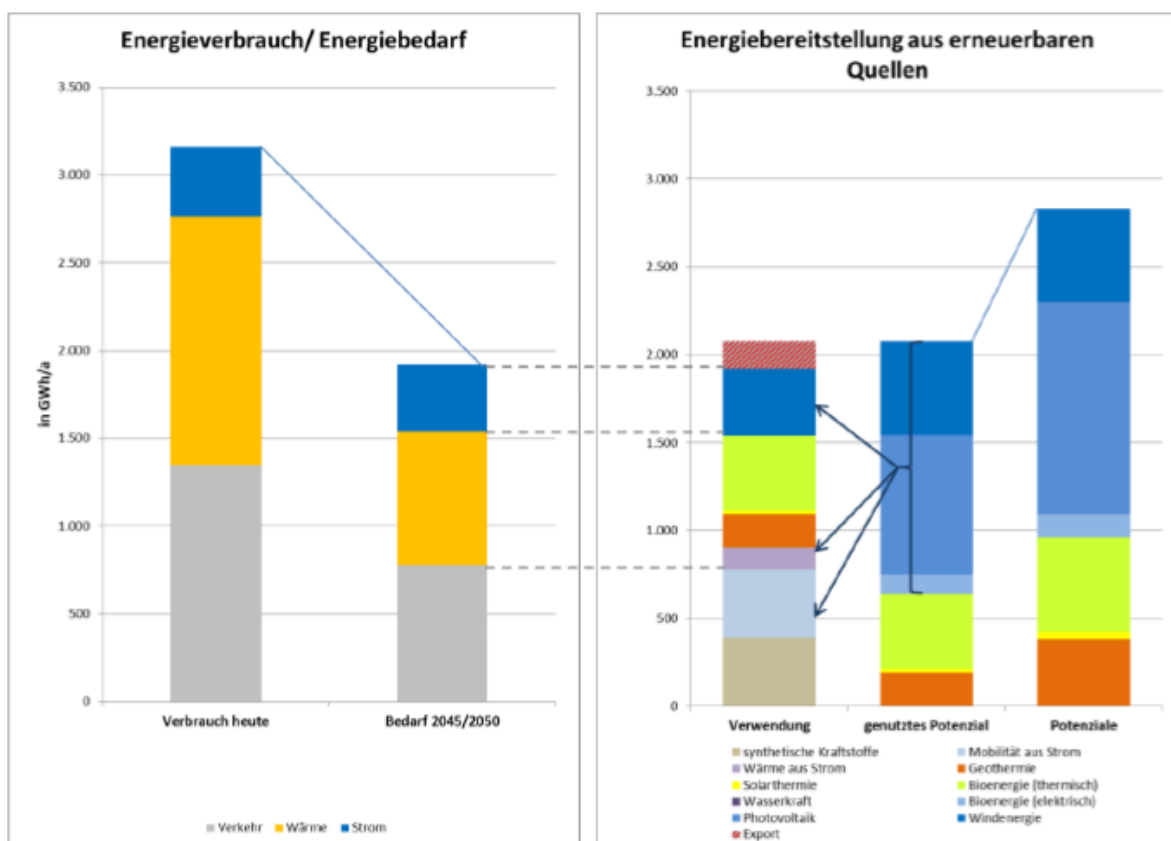


Abb. 19: benötigte Potenziale an EE für Klimaneutralität in 2045 (Mann et al., 2022)

In Bezug auf die Frage nach dem benötigten Ausbau der EE im LK Nordhausen je Jahr kann zunächst folgendes ausgesagt werden: Durch die Änderungen des Energiebedarfs bis 2045 ist mit einer deutlichen Reduktion der Verbräuche im Wärme- und Mobilitätssektor, aber einer

Erhöhung des Stromverbrauchs zu rechnen. In Summe wird angenommen, dass der Bedarf an Energie im LK Nordhausen um knapp 40 % sinken wird. Der Mobilitätsanteil wird den Prognosen entsprechend durch Strom (bzw. aus Strom gewonnenen Energieträgern) gedeckt. Durch die Windenergie, Photovoltaik und elektrische Nutzung von Biomasse (der Anteil von Wasserkraft am Strommix wird marginal sein) werden sowohl die elektrische Versorgung, als auch ein Großteil der Mobilität und ein Teil des Sektors Wärme (mit strombetriebenen Wärmepumpen und Power-to-heat) abgedeckt. In der folgenden Tabelle ist ersichtlich, welches Ausbautempo bzgl. der EE von Nöten sein wird. Angenommen wurde dabei ein linearer Ausbau (jedes Jahr die gleiche Ausbaurrate an EE).

Tabelle 6: benötigte Ausbauraten an EE im LK Nordhausen (*Mann et al., 2022*)

Technologie/ Ressource	Potenzial			linearer Zubau [GWh/a]
	verfügbar [GWh/a]	notwendig [GWh/a]	genutzt [GWh/a]	
Windenergie	533	533	120	15,9
Photovoltaik	1.206	800	57,3	28,6
Bioenergie, elektrisch	135	108	67	1,6
Bioenergie, thermisch	535	428	122	11,8
Solarthermie	42	34	5	1,1
Geothermie	382	191	6	7,1

Mit Hinblick auf die benötigten Zubauraten für eine bilanziell vollständige Versorgung mit EE im LK Nordhausen zeigt sich zunächst, dass bzgl. der Windenergie das verfügbare Potenzial vollständig ausgeschöpft werden sollte. Bei der Geothermie wurde von einer Nutzung von 50 % des Potenzials und bei den übrigen EE von je 80 % Nutzung ausgegangen. Speziell im Fall der Photovoltaik ist eine jährlich hohe Ausbaurrate von 28,6 GWh/a notwendig, um die entsprechenden Zielstellungen zu erfüllen.

5 Beispiele für durchgeführte Klimaschutzprojekte im LK Nordhausen

Im LK Nordhausen wurden schon vor der Erarbeitung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes zahlreiche Maßnahmen für den kommunalen Klimaschutz erfolgreich durchgeführt. Auf diese wird nun eingegangen, um einen Überblick über die Bemühungen des Landkreises im Bereich Klimaschutz zu geben. Anschließend werden die Maßnahmen während der Konzepterstellung aufgezeigt.

5.1 Klimaschutzprojekte an kreiseigenen Liegenschaften

An den Schulen und Verwaltungsgebäuden des Landkreises wurden bereits einige Sanierungsprojekte koordiniert und durchgeführt. Dazu zählen u. a. Sanierungen im Bereich von Fenstererneuerungen, aber auch von Dachsanierungen, oder ganzheitliche Kernsanierungen von Schulen. All diese Sanierungen haben einen geringeren Endenergiebedarf und damit einen Beitrag zum Klimaschutz im LK zur Folge. Auf Sanierungen, welche keinen Klimaschutzeffekt haben, wie z. B. Brandschutzmaßnahmen wird hier nicht weiter eingegangen.

5.1.1 Projekte zur Steigerung der Effizienz von Beleuchtungen

In vielen Liegenschaften des Landkreises Nordhausen sind herkömmliche Leuchtstoffröhren für die Beleuchtung verbaut. Der Stromverbrauch dieser Leuchtmittel ist vergleichsweise hoch. Mit hocheffizienten LED-Leuchtmitteln und elektrischen Startern kann der Stromverbrauch für die Beleuchtung von Büros, Fluren oder anderen Räumlichkeiten deutlich reduziert werden.

Projekte für die Umstellung von herkömmlichen und ineffizienten Leuchtmitteln auf hocheffiziente LED-Technologie werden von Bund (Förderprogramm: Kommunalrichtlinie) und Land (Förderprogramm: KlimaInvest) gefördert. So wurden in den vergangenen Jahren bereits vier Turnhallen im LK mit Hinblick auf die Beleuchtung umgerüstet.

Tabelle 7: LED-Umrüstungen in Sporthallen (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Bezeichnung der Sporthalle	Gesamtkosten des Projektes	Förderung (Summe: Bund und Land)	CO₂-Einsparung über die Lebensdauer
Spendekirchhof (Nordhausen)	40.808 €	85 %	189 Tonnen CO _{2äq}
Sporthalle Wolkramshausen	43.060 €	85 %	207 Tonnen CO _{2äq}
Georgenberghalle (Bleicherode)	127.140 €	85 %	1.013 Tonnen CO _{2äq}
Schulsporthalle Heringen	146.000 €	85 %	743 Tonnen CO _{2äq}

Als ausführliches Beispiel wird im Folgenden die Sanierung der Sporthalle in Heringen aufgezeigt. In den Jahren 2018-2019 wurde die Beleuchtung der Sporthalle Heringen auf LED umgestellt. Das Projekt konnte mit finanzieller Unterstützung des Bundes (45 % Förderquote) und des Landes (40 % Förderquote) wirtschaftlich umgesetzt werden.



Abb. 20: LED-Beleuchtung der Sporthalle Heringen (eigene Fotografie)

Aufgrund der Energieeinsparung durch hocheffiziente LED-Technik mit Präsenzregelung amortisiert sich das Projekt bereits nach 2-3 Jahren. Für den Klimaschutz ist festzuhalten, dass über die Lebensdauer der Leuchtmittel eine THG-Einsparung von 743 Tonnen CO_{2äq} zu erwarten ist (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

5.1.2 Kernsanierung der staatl. GS Werther

Im Zeitraum von 2009-2012 hat der LK Nordhausen begonnen, die staatl. Grundschule Werther grundlegend zu sanieren. Um den Effekt derartig aufwendiger Baumaßnahmen aufzuzeigen, wird dieses Projekt hier exemplarisch vorgestellt. Die Investitionssumme für das Projekt der Kernsanierung lag im siebenstelligen Bereich. Die folgende Aufzählung gibt die Maßnahmen an der Schule im Bereich der energetischen Sanierung wieder:

- Einbau von Edelholzfenstern, U-Wert: $1,4 \text{ W/m}^2/\text{K}$
- Kellerabdichtung außen
- Kellerdeckendämmung
- Nutzung von Wärmedämmverbundsystemen
- Anbringen von Sonnenschutzlamellen
- Dachsanierung: Wärmedämmschicht an Dächern

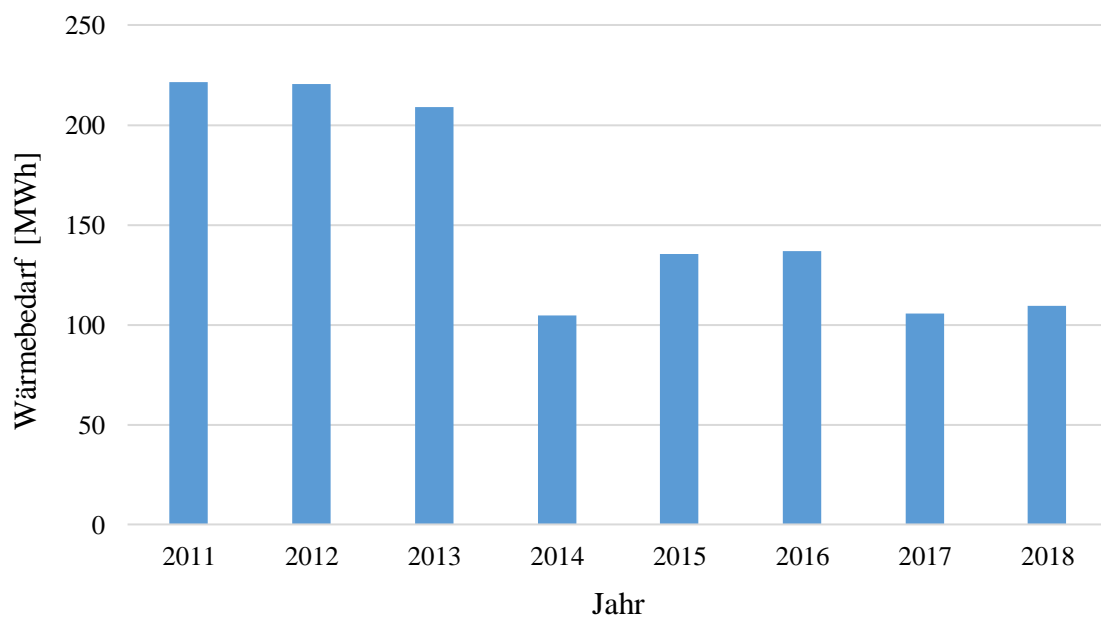


Abb. 21: Wärmebedarf GS Werther 2011-2018 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Die Entwicklung zeigt deutlich, dass im Jahr 2014 der Wärmebedarf der Schule stark zurückging: Im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2011-2013 ist eine Reduktion um etwa 50 % zu verzeichnen. Auch wenn 2015/2016 ein höherer Wärmebedarf als 2014 zu verzeichnen war, bleibt der Wärmebedarf deutlich niedriger, als vor der Sanierung. Die jährliche THG-Ersparnis bei diesem Projekt beträgt 24,8 Tonnen $\text{CO}_{2\text{äq}}$.

Weitere komplexe Sanierungsprojekte wurden z. B. im Jahr 2012 an der Förderschule *Pestalozzi* in Nordhausen und 2016-2018 am Gymnasium *Friedrich Schiller* in Bleicherode durchgeführt. Auch einzelne Maßnahmen wie der Austausch von Fenstern oder eines neuen und effizienten Heizsystems haben positive Auswirkungen auf die Thematik des Klimaschutzes. Derartige kleinere Maßnahmen/Sanierungsprojekte werden in jedem Jahr im LK Nordhausen durchgeführt. Die vorgestellte Maßnahme an der GS in Werther soll hier nur exemplarisch bzgl. der THG-Einsparung dienen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

5.1.3 Elektrobusse für den ÖPNV der Verkehrsbetriebe Nordhausen

Seit 2020 verfügt der LK über sechs Elektrobusse. Damit fährt im LK Nordhausen die bislang größte Flotte an Elektrobusen in Thüringen (Stand 2021). Es wurden sechs Busse des Herstellers *Sileo* mit Ausführung des *S12* beschafft. Die Busse haben eine Reichweite von 170-250 km bei einer Maximalgeschwindigkeit von 79 km/h (Nahverkehrs-Praxis, 2020).



Abb. 22: Elektrobusse im LK Nordhausen (Nahverkehrs-Praxis, 2020)

Für den Aufbau der benötigten Ladeinfrastruktur und die sechs E-Busse wurden 4,9 Mio. € Förderung aus EFRE-Mitteln vom Thüringer Umweltministerium (TMUEN) bereitgestellt. Mit den umweltfreundlichen E-Bussen können je Jahr etwa 100 Tonnen CO_{2äq} eingespart werden. Eine Minderung der Geräuschentwicklung in den Ortschaften durch den ÖPNV geht mit der Technologie Elektromobilität einher (TMUEN, 2020).

6 Klimaschutzprojekte während der Konzepterstellung

Nach der Übersicht von bereits erfolgreich durchgeführten Klimaschutzprojekten im LK werden nun die Projekte während der Konzepterstellung vorgestellt. Die Kreisverwaltung als öffentliche Hand nimmt eine Vorbildfunktion mit Hinblick auf den Klimaschutz ein und soll mit gutem Beispiel vorangehen. Für das integrierte Klimaschutzkonzept wurden einige Handlungsfelder vorgegeben. Diese sollen mit Hinblick auf diverse Klimaschutzprojekte berücksichtigt werden.

6.1 Handlungsfelder für das Klimaschutzkonzept

Im Fall des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes für den LK Nordhausen wurde gemeinsam mit dem Fördermittelgeber *PtJ* (bzw. ab 2022 mit der *ZUG*) beschlossen, einige Handlungsfelder zu berücksichtigen. Diese werden nun kurz vorgestellt.

- Beschaffungswesen

Zum beschaffungswesend der Verwaltung gehören neben dem klassischen Bürobedarf (Hefter, Ordner, Kopierpapier, Locher, Versandtaschen, ...) auch größere Ausstattungsgegenstände wie Büromöbel oder gar PKWs für den eigenen Fuhrpark. Im Rahmen der Beschaffungen ist auf Nachhaltigkeit zu achten, um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Bei nachhaltiger Beschaffung ist generell zu achten auf:

- Schonung von natürlichen Ressourcen
- Investition in langlebige Geräte/Materialien
- ökologische Auswahl der eingesetzten Rohstoffe

Mit Fairtrade Kaffee und Wasserspendern zur Vermeidung von Plastikflaschen sind in der Verwaltung bereits kleinere Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Beschaffung am LRA Nordhausen realisiert worden (Verwaltungsangabe, 2021/2022). Auf weitere Maßnahmen zur nachhaltigen Beschaffung wird unter 6.2 eingegangen.

- eigene Liegenschaften

Die kreiseigenen Liegenschaften betreffen i. d. R. Schulen und Verwaltungsgebäude. Die Kreisverwaltung ist Träger für 20 Schulen (inkl. Nebengebäuden und Turnhallen) und verfügt über 4 Verwaltungsgebäude, sowie weitere Liegenschaften wie z. B. Asylunterkünfte. Der LK Nordhausen ist in seiner Funktion als Träger von Schulen für die Instandhaltung, energetische Versorgung und auch die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen wie Brandschutz oder statische Sicherheit zuständig. Die Maßnahmen an kreiseigenen Schulen und Verwaltungsgebäuden im LK Nordhausen haben für das Konzept eine besondere Bedeutung, weshalb gesondert auf diese eingegangen wird.

- Mobilität

Die Kreisverwaltung verfügt über einen eigenen Fuhrpark mit 16 PKWs. Klassischerweise sind Verbrennungsmotoren (Benzin- und Dieselfahrzeuge) die dominierenden Fahrzeugtypen in den Fuhrparks. Die Dienstwagenflotte des Landratsamtes Nordhausen besteht im Jahr 2021 ausschließlich aus Verbrennungsmotoren und soll schrittweise auf nachhaltigere Antriebstechnologien wie Elektro-Pkws umgestellt werden. Auch die ÖPNV-Unternehmen (wie die *Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH*), zum Teil in Besitz der Kreisverwaltung, ermöglichen im Bereich Mobilität mit Bussen (64 Fahrzeuge, davon 6 E-Busse) und der Straßenbahn (12 Schienenfahrzeuge) einen Beitrag für klimafreundliche Antriebe, weshalb diese ebenso im Konzept betrachtet werden (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

- IT-Infrastruktur

Anhand von aktuellen Trends, wie der Digitalisierung, werden elektrische Verbraucher u. a. in Schulen stark zunehmen. Dadurch steigt auch der Strombedarf, welcher nach den Zielen des Klimaschutzes erneuerbar gedeckt werden soll. Durch die Digitalisierung von Dokumenten der Verwaltung kann ein Beitrag zum Klimaschutz erzielt werden. Durch den Ersatz von Bürodrukern durch Kopierer auf den einzelnen Etagen der Verwaltungsgebäude mit Ökomodus konnte in der Verwaltung bereits ein Beitrag zur Reduzierung des Energie- und Ressourcenbedarfs erzielt werden. Auch die Investition in eine Serverclientinfrastruktur ist durch den geringen Strombedarf der Computer eine bereits erfolgte Klimaschutzmaßnahme in der Verwaltung des Landkreises Nordhausen.

- Flächenmanagement

Im Bereich Flächenmanagement liegt der Fokus auf der nachhaltigen Verwendung von Flächen, welche dem LK zur Verfügung stehen. Es soll die Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen reduziert und Flächen für den Naturschutz erhalten werden.

- private Haushalte

Der Bedarf an Energie im LK ist u. a. auf die privaten Verbraucher zurückzuführen, wie z. B. für Wohnen, Mobilität oder das Errichten von Gebäuden bzgl. Baustoffen. Die privaten Haushalte sollen mit Bürgerveranstaltungen erreicht werden, um z. B. den Bedarf an Energie zu mindern, da dies für die Verbraucher auch Kosten im Alltag einsparen kann. Auch Beteiligungen an Bürgerenergiegenossenschaften sind hervorragende Optionen, um als private Person vom Klimawandel und der Änderung eines Energiesystems zu profitieren.

Wie im Gliederungspunkt 9 *Kommunikationsstrategie* beschrieben, können mit öffentlichen Veranstaltungen und Artikeln in der Presse auch Privatpersonen erreicht werden, welche mit den Bestrebungen der Verwaltung im Bereich des Klimaschutzes Inputs für Möglichkeiten der Reduktion des eigenen Energie- und Ressourcenverbrauchs sammeln können. Zusätzlich konnte während der Erstellungsphase des Konzeptes mehreren interessierten Verbrauchern für die Förderung von Photovoltaik, Elektromobilität oder Fenstersanierungen beratend geholfen werden. Speziell die Weiterbildung des Klimaschutzmanagers zum E-Lotsen durch die ThEGA war zielführend für die beratende Expertise.

- Erneuerbare Energien

Die EE sind eine Notwendigkeit für den Klimaschutz und einen zukünftig klimaneutralen LK Nordhausen. Es können mit einer regenerativen Energieversorgung Emissionen stark reduziert werden, um den Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken. Der Ausbau der EE in der Verwaltung wird durch öffentliche Liegenschaften (Schulen und Verwaltungsgebäude) und eine nachhaltige Mobilität ermöglicht und soll den privaten Verbrauchern Optionen für eine klimafreundliche Energiegestaltung aufzeigen, um Emissionen wie CO₂, Methan oder Lachgas zu reduzieren.

- Anpassung an den Klimawandel

Die Anpassung an den Klimawandel ist für Schulen und andere soziale Einrichtungen besonders wichtig, da durch den Klimawandel Veränderungen der Umweltauswirkungen einhergehen. Durch Extremwetterereignisse wie Starkregen oder Hitzewellen sind die vulnerablen Gruppen wie Schüler und Senioren besonders gefährdet. Extremwetterereignisse können insbesondere bei vulnerablen Gruppen die Mortalität steigern, es besteht also akuter Handlungsbedarf.

- Abfall

Der LK Nordhausen ist bzgl. des Abfalls in der Handlungspflicht, da auch die Abfallwirtschaft zur Kreisverwaltung gehört. Es werden energetische Potenziale identifiziert, sowie mit der Teilnahme an bundesweiten Aktionen zur Müllbeseitigung das Interesse der Kreisverwaltung am Umgang mit Rest- und Wertstoffen aufgezeigt.

- Gewerbe, Dienstleistung und Handel

Der Bereich GHD zählt ebenso zu den Energieverbrauchern des Landkreises und wird daher mit betrachtet. Jedoch kann die Kreisverwaltung nicht direkt in die Nachhaltigkeitsgestaltung dieses Bereiches eingreifen, da die Unternehmen der freien Wirtschaft wie Einzelhandel, Supermärkte, Planungsbüros oder andere diverse Firmen eigenständig sind. Der LK Nordhausen bietet im Rahmen des Klimaschutzes gerne Beratungen für Unternehmen oder Dienstleister an.

Im Folgenden werden die Klimaschutzprojekte beschrieben, welche während der Konzepterstellungphase begonnen/durchgeführt wurden. Es wird ebenso auf das jeweilige Handlungsfeld eingegangen, welchem die jeweilige Maßnahme zuzuordnen ist. Auf die Handlungsfelder *private Haushalte*, *EE*, *Anpassung an den Klimawandel* und *GHD* wird nicht gesondert eingegangen. Einige Projekte an kreiseigenen Liegenschaften (z. B. die Investition in Wärmepumpen oder Pelletheizungen) sind auch dem Handlungsfeld *EE* zuzuordnen, wodurch dieses Handlungsfeld ebenso bearbeitet wurde. Sowohl dem Bereich der *privaten Haushalte*, als auch der Gruppe *GHD* wurden Beratungsmöglichkeiten bei Fragen zu Förderprogrammen o. ä. angeboten. Darüber hinaus wurde über öffentliche Veranstaltungen

versucht, diese Gruppen in Bezug auf das notwendige Handeln im Bereich Klimaschutz zu erreichen. Mit dem Projekt der *Verschattung an der Behringstraße 3* wurde auch das Handlungsfeld *Anpassung an den Klimawandel* bearbeitet. Es war beabsichtigt, die Förderrichtlinie *Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen* des Bundes zu nutzen, um Konzepte inkl. Umsetzungen für Klimaanpassung in Schulen erstellen zu lassen. Leider war dies nicht möglich, da in 2021 und 2022 das zweite Förderfenster bislang nicht geöffnet wurde. Das Interesse an einer Nutzung dieser Förderrichtlinie ist aus Sicht des Landkreises Nordhausen weiterhin sehr groß, um zukünftig für die Konzeptionierung und Umsetzung der Klimaanpassung weitere Möglichkeiten als finanzschwache Kommune zu erhalten.

6.2 Nachhaltigkeit und nachhaltige Beschaffung

Bereits bei der Erstellung dieses Konzeptes wurde auf das Thema nachhaltige Beschaffung geachtet. Um das Thema Beschaffungswesen erfolgreich mit Hinblick auf den Klimaschutz zu bearbeiten, erfolgte die Teilnahme an Weiterbildungsveranstaltungen und Netzwerktreffen. So konnten interessante Inputs und Möglichkeiten zur Beschaffung nachhaltiger Gegenstände gefunden werden. Der LK Nordhausen ist im Rahmen von internen Veranstaltungen für die Mitarbeiter bzw. öffentlichen Veranstaltungen stets bestrebt, kein Einweggeschirr zu verwenden.

6.2.1 Wissenszuwachs durch Veranstaltungen und Netzwerke

Am 20.10.2021 fand das Thüringer Nachhaltigkeitsforum in Weimar statt. Die Veranstaltung bot eine Reihe von interessanten Anregungen, sowie die Möglichkeit zur Vernetzung mit vielen anderen Akteuren. Es wurde u. a. durch die Grußworte der Ministerin Anja Siegesmund auf die Zielsetzung hingewiesen, den Anteil der EE in Thüringen bis 2040 auf 100 % zu erhöhen und damit eine fossil unabhängige Energieversorgung in den kommenden 19 Jahren zu ermöglichen. Mit der Stadt Kopenhagen wurde ein Positivbeispiel für die nachhaltige Stadtentwicklung aufgezeigt: Das Ziel ist die Klimaneutralität. Bislang konnten die CO₂-Emissionen um 50 % gesenkt und beispielsweise für einen klimafreundlichen Verkehr 450 km Radwege in der Stadt geschaffen werden. Mit Hinblick auf die Fragestellung, ob die bisherigen Bemühungen für den Klimaschutz ausreichen, um u. a. das angestrebte 1,5°-Ziel zu erreichen, wurde von einem weiteren Referenten beispielsweise ausgesagt, dass der Zubau von

Windenergie verdreifacht und der Zubau der Photovoltaik versechsfacht werden müsste. Auch die Bildung sollte dringend auf das Thema Nachhaltigkeit forciert werden.

Mit der Vernetzung durch die *Steuerungsgruppe Fairtrade* in Nordhausen wurden weitere interessante Inputs für das Thema Nachhaltigkeit und nachhaltige Beschaffung gesammelt. Im Folgenden werden einige Beispiele aufgezeigt, die im Rahmen der nachhaltigen Beschaffung während der Konzepterstellungsphase umgesetzt wurden.

6.2.2 Beschaffung von nachhaltigen Materialien/Ausstattung

Für die Vorstellung des Klimaschutzkonzeptes im September 2021 wurden u. a. Kugelschreiber als Werbematerialien beschafft. Es wurde darauf geachtet, möglichst nachhaltige Materialien zu nutzen. Bei den Kugelschreibern wurde Wert daraufgelegt, möglichst auf Plastik zu verzichten. Daher wurde als Material mit Bambus ein nachwachsender Rohstoff ausgewählt. Lediglich die Spitze der Druckkugelschreiber ist noch aus Kunststoff. Ein Austausch der Mine ist möglich, um eine möglichst nachhaltige und lange Nutzungsdauer zu ermöglichen.

Für die Einladungskarten wurde recycelter Karton verwendet, um auch hier auf Nachhaltigkeit und nachhaltige Beschaffung zu achten. Die Werbemittel haben sich trotz der nachhaltigen Auswahl noch im Rahmen der finanziell vorhandenen Ressourcen bewegt. Für weitere Beschaffungen wird weiterhin die Nutzung nachhaltiger Materialien angestrebt. Nachwachsende Rohstoffe sollen weiterhin verstärkt genutzt werden, auf Kunststoffe oder ähnliche umweltschädliche Materialien soll gezielt verzichtet werden.

Im LK Nordhausen wird in der Verwaltung nur PEFC zertifiziertes Papier verwendet. Das Papier wird bei den Etagendruckern in der Verwaltung geliefert und genutzt.

6.3 Investitionen an kreiseigenen Liegenschaften

Mit Sanierungsprojekten an Liegenschaften des Landkreises Nordhausen kann durch eine verbesserte Isolation von Gebäuden oder Maßnahmen zur Minderung des Stromverbrauchs eine Reduktion der eingesetzten Endenergie und somit ein Beitrag zum Klimaschutz erzielt werden. Die anschließend aufgelisteten Maßnahmen sind dem Handlungsfeld *eigene Liegenschaften* zuzuordnen.

6.3.1 komplexe Sanierung der Grundschule *Am Lohholz* in Sollstedt

Die staatl. GS *Am Lohholz* in Sollstedt ist eine Schule aus dem Baujahr 1955/1976. Das Gebäude wird in den Jahren 2022-2024 mit einer komplexen Sanierungsmaßnahme modernisiert. Mit der Maßnahme wird eine Modernisierung der Schule erzielt, um insbesondere ein modernes und nachhaltiges Lernumfeld zu schaffen. Im Folgenden sind die Teilmaßnahmen aufgelistet, durch die ein relevanter Beitrag zum Klimaschutz erreicht wird.

- Schulgebäude:
 - Erneuerung der Abdichtungen des Kellergeschosses
 - Erneuerung der Türen
 - neue Anlage zur Durchlüftung der Klassenräume mit Wärmerückgewinnung (Effizienz: 84 %-90 %)
 - Kühlung EDV-Raum

- Verbinder:
 - Erneuerung der Abdichtungen (horizontal und vertikal)
 - Erneuerung von Fenstern und Türen

- Turnhalle:
 - Erneuerung der Abdichtungen (horizontal und vertikal)
 - Erneuerung der Dachdeckung mit Wärmedämmung
 - Erneuerung der Fassade mit Wärmedämmverbundsystem
 - Erneuerung der Fenster
 - Erneuerung der Tür als 2. Fluchtweg
 - Lüftung mit Wärmerückgewinnung: 1000 m³/h, Effizienz der Wärmerückgewinnung: 84-90%

In den Bereichen Sporthalle, Flure, Lager/Nebenräume, HA-Räume, WC-Bereiche und Garderoben werden darüber hinaus neue LED-Leuchtmittel zum Einsatz kommen. Durch stromsparende LEDs kann der Stromverbrauch der Schule für den Bereich Beleuchtung

ebenfalls reduziert werden. Mit der Investition in neue Fenster und Türen, eine Fassadendämmung, bessere Abdichtungen oder ein klimafreundlicheres Heizungssystem kann ein Beitrag zum Klimaschutz erfolgen. Die eingesparte Menge an Wärme durch die Sanierungen, sowie die geringeren Emissionen kann in den folgenden Jahren während des Anschlussvorhabens (der Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes) genauer erfasst werden, indem die Verbrauchswerte u. a. mit denen aus 2018/2019 (vor der Corona-Pandemie) verglichen werden (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.3.2 Modernisierung am Gymnasium in Bleicherode

Das Gymnasium Friedrich Schiller in Bleicherode ist ein sanierter Altbau, welcher in den Jahren 1336, 1957 und 1992/1993 errichtet wurde. Am Gebäude wird eine umfangreiche Innensanierung seit 2019 durchgeführt, welche auch in 2021 noch nicht abgeschlossen ist.

Aus Sicht des Klimaschutzes ist die Erneuerung des Heizsystems im Jahr 2021 und eine Dämmung der Fassade (inkl. Verschattungen von Fensterflächen) zu nennen. Der bisherige Energieträger der Schule war Erdgas, welches durch zwei neue Brennwertheizungen mit je 260 kW Nennleistung auch weiterhin genutzt wird. Es wurde 2021 eine weitere strombetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Nennleistung von 30 kW hinzugebaut, um den Verbrauch an Erdgas zu reduzieren und somit einen Beitrag zum Klimaschutz zu ermöglichen.



Abb. 23: Baumaßnahmen am Gymnasium, Bleicherode (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Für das Sanierungsprojekt des Innenbereichs der Schule sind Gesamtkosten von 8 Mio. € zu verzeichnen. Es wurde eine Projektförderung von 90 % genutzt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.3.3 Verschattung in der *Behringstraße 3* in Nordhausen

Im Verwaltungsgebäude *Behringstraße 3* in Nordhausen arbeiten mehr als die Hälfte der Mitarbeiter der Kreisverwaltung des Landkreises Nordhausen. Während der heißen Sommertage ist das Arbeiten im Gebäude äußerst problematisch für die Mitarbeiter der Verwaltung, sodass in Bezug auf den Arbeitsschutz eine Verbesserung erfolgen muss. Die Möglichkeiten dazu sind: Es kann eine technische Lösung mit dem Einbau von Klimaanlage oder mit einer Außenverschattung der Fensterflächen des Gebäudes realisiert werden. Es wurde entschieden, die Variante der Verschattung zu wählen, da neben der nutzbaren Förderung auch eine hohe Menge an Strom eingespart und somit CO₂ vermieden werden kann. Da die Maßnahme eine Reaktion auf die hohen Temperaturen im Sommer zeigt, ist das Projekt den Handlungsfeldern *eigene Liegenschaften* und *Anpassung an den Klimawandel* zuzuordnen.

Die Maßnahme setzt sich bzgl. der Projektkosten von insgesamt 1.047.015 € wie folgt zusammen: Es werden 50 % der Kosten vom PtJ (Bundesförderung) und weitere 80.000 € von der TAB (Landesförderung) getragen. Die Eigenmittel, welche die Kreisverwaltung übernimmt, betragen somit 443.508 €.

Es wird davon ausgegangen, dass durch das Vermeiden von Klimaanlage für das Gebäude im Jahr 72 Tonnen CO₂ eingespart werden können. Daher ist die Investition in Außenverschattungen für das Verwaltungsgebäude mit Hinblick auf den Arbeitsschutz für die Mitarbeiter die wirtschaftlichste und klimafreundlichste Option: Für den Einbau von Klimaanlage müsste nicht nur die Investition in die Anlagen ermöglicht, sondern auch ein erheblicher Stromverbrauch in Kauf genommen werden (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.3.4 Heizungsumstellung an der GS in Wipperfording

An der staatlichen Grundschule in Wipperfording ist seit dem Jahr 1990 ein Gasbrennkessel installiert. Aufgrund des Alters und Zustands des Kessels ist eine Erneuerung notwendig. Dabei soll eine möglichst klimafreundliche, aber auch wirtschaftliche Lösung gefunden werden.



Abb. 24: Grundschule Wipperfording, Draufsicht (Google Maps Ausschnitt, Wipperfording)

Aufgrund des vorhandenen Lagerraums im Heizhaus der Schule (in welchem auch der bisherige Gaskessel installiert ist), kann eine Option für die Wärmeversorgung auf Basis eines biogenen Festbrennstoffs herangezogen werden. Dieser Umstand ist vergleichsweise selten an den Liegenschaften der Verwaltung gegeben, meist ist kein Lagerraum für Pellets, Holzhackschnitzel oder Scheitholz verfügbar.

In Abbildung 24 sind das Schulgebäude (S), das Heizhaus (H) und die Turnhalle (T) gekennzeichnet. Das Heizhaus befindet sich zwischen dem Schulgebäude und der Turnhalle und versorgt beide Gebäude per Heiztrasse mit Nahwärme. Der bisherige Gaskessel wird mit Erdgas betrieben (248,1 g CO_{2äq}/kWh). Durch die Umstellung auf eine Pellet-Gas-Hybridanlage (32 g CO_{2äq}/kWh für Pellets) können im Jahr bei einem derzeitigen Wärmeverbrauch von 700 MWh/a etwa 103 t CO_{2äq} im Jahr eingespart werden. Zu einem späteren Zeitpunkt kann durch weitere Sanierungen der Wärmebedarf der Schule weiterhin reduziert werden, wodurch der Pelletkessel die Schule allein mit Wärme versorgen kann. Es ist dann eine Demontage der Gasheizung geplant. Die Maßnahme des Einbaus einer Pellet-Gas-Hybridanlage an der Grundschule in Wipperdorf zählt zu den Handlungsfeldern *eigene Liegenschaften* und *Erneuerbare Energien*.

6.4 Maßnahmen für eine klimafreundliche Mobilität

Der Sektor Mobilität wird derzeit dominiert von hohen Emissionen durch Verbrennungsmotoren wie Benzin- und Dieselfahrzeuge. Die öffentliche Hand hat eine Vorbildfunktion zu erfüllen, mit welcher dem Verbraucher gezeigt werden soll, dass klimafreundliche Maßnahmen – z. B. im Bereich Mobilität – aus nachhaltigen und finanziellen Aspekten sinnvoll sind. Dazu gehört eine klimafreundliche Dienstwagenflotte, wobei der LK beabsichtigt, einen Wechsel hin zu Fahrzeugen mit batterieelektrischem Antrieb durchzuführen. Auch das Senken der Emissionen im ÖPNV, wie z. B. durch die kontinuierliche Anschaffung von E-Bussen ist vorgesehen. Diese fahren bereits im LK Nordhausen und tragen zu einer klimafreundlichen Verkehrsstruktur bei (vgl. *Gliederungspunkt 5.1.3*). Daneben entwickelt der LK Nordhausen auch eine eigene Applikation, die einen Anreiz zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel nutzen soll und den schrittweisen Ausbau von Mobilitätsstationen zur besseren Verbindung von Fahrrad, Bus und anderen Sharing-Angeboten ermöglicht. Um die Bürger des Landkreises zu motivieren, klimafreundliche Antriebe zu nutzen und Emissionen zu vermeiden, werden auch Veranstaltungen angeboten.

6.4.1 Öffentliche Veranstaltungen im Bereich Mobilität

Der Ausbau von klimafreundlichen Antrieben wie der Elektromobilität, dem Wasserstoff oder Biotreibstoffen kann einen Teil der herkömmlichen Verbrennungsmotoren ablösen. Es müssen jedoch auch Einsparmaßnahmen bei der Inanspruchnahme von Fahrzeugen erfolgen. Um die Umstellung der Mobilität im LK Nordhausen erfolgreich zu gestalten, werden für die Forcierung auf öffentlichen Verkehrsmitteln oder der nichtmotorisierten Mobilität (z. B. Fahrräder) öffentliche Aufrufe gestartet, um die Bevölkerung vom PKW-orientierten Individualverkehr hin zu klimafreundlicher Mobilität zu bewegen. Die folgenden Aktionen fanden dabei im LK Nordhausen statt.

6.4.1.1 Stadtradeln im LK Nordhausen

In der Zeit vom 05.07.2021-25.07.2021 wurde im LK Nordhausen zum ersten Stadtradeln aufgerufen. Es haben sich 398 Teilnehmer an der Aktion in 34 Teams beteiligt und insgesamt über 95.000 km zurückgelegt. Dies entspricht einer CO₂-Ersparnis von etwa 14 Tonnen im Vergleich zur selben Distanz mit dem PKW (nnz-online, 2021). Die Nutzung des Fahrrades bzw. E-Bikes oder auch Lastenrads stellt eine bedeutende Option für den Klimawandel im Bereich Mobilität dar. Dafür müssen allerdings auch entsprechend Radwege geschaffen werden.

6.4.1.2 Mobilitätswoche im September 2021

In der Woche vom 13.09.2021-17.09.2021 beteiligte sich der LK Nordhausen an der europäischen Mobilitätswoche. Ziel war die Steigerung des Interesses der Bevölkerung an der Nutzung des ÖPNV. In der Woche wurde das 1-€-Ticket angeboten: Alle Strecken im LK konnten unabhängig von Tageszeit, Teilstrecke oder Tarifzone für den Betrag von 1 € mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden. Es wurden während der Woche 9.077 Tickets verkauft, was einen Anstieg von 35 % im Vergleich zu einer üblichen Woche entspricht.

Am 16. September fanden darüber hinaus mit den interessierten Bürgern vor Ort sogenannte „Bus-Gespräche“ statt, um die Meinungen der Nutzer des ÖPNVs zu erfassen und zukünftig Verbesserungen der öffentlichen Verkehrsmittel im LK zu ermöglichen. Die Gespräche mit den Bürgern wurden in Bleicherode, Heringen und am Bahnhofplatz in Nordhausen geführt. Als

Kritik wurde eine fehlende Bahnhofstoilette am Hauptbahnhof in Nordhausen, sowie die Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Facharzt im ländlichen Raum genannt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.4.2 Investitionen/Projekte in nachhaltige Mobilität

Im Folgenden werden die Investitionen im LK während der Erstellungsphase des Konzeptes aufgeführt, um die Mobilität klimafreundlicher zu gestalten. Hierzu zählen der Ausbau von Radwegen, die Anschaffung von batterieelektrischen Fahrzeugen, die Unterstützung der H₂-Mobilität sowie weitere Bemühungen.

6.4.2.1 Solarladestation für E-Bikes/Pedelecs

Mitte Oktober 2021 wurde in der Nähe der Stadt Heringen (Abzweig Hamma) im LK Nordhausen neben einem bestehenden Radweg eine erste Solarladestation für E-Bikes bzw. Pedelecs installiert, um das Aufladen von elektrischen Fahrrädern auf Radwegen zu unterstützen.



Abb. 25: erste Solarladestation im LK (eigene Fotografie)

Die Ladestation verfügt über vier 5-Volt-Anschlüsse (USB), zwei 12-Volt-Anschlüsse und vier 230-Volt-Anschlüsse. Somit wird das Aufladen von E-Bikes oder Pedelecs, aber auch von Laptops oder Smartphones ermöglicht. Mit einer 2 x 265 W Photovoltaikanlage und einem im System integrierten Speicher (2 x 12 Ah) wird das Aufladen der Räder oder anderer USB-angeschlossenen Geräte mit grünem Strom ermöglicht. Der jährliche Stromertrag der Ladestation kann mit durchschnittlich 530 kWh angenommen werden. Die THG-Einsparung beträgt somit 0,2 t CO_{2äq} im Jahr. Anhand der Überdachung der Ladestation und der Sitzmöglichkeiten auf den Bänken können nicht nur Radfahrer, sondern auch Spaziergänger oder Wanderer die Station bei Regen als Überdachung oder als kleinen Zwischenstopp nutzen. Auch eine stromsparende LED-Beleuchtung für den Aufenthalt während der Abendstunden ist in der Station integriert.

6.4.2.2 Beginn der Dekarbonisierung der Dienstwagenflotte der Verwaltung

Die Dienstwagen der Verwaltung im LK Nordhausen basieren im Jahr 2021 noch vollständig auf Verbrennungsmotoren. Durch die 2021 eingeführte CO₂-Steuer und die CVD-Richtlinie wird die Umstellung auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge zunehmend interessant. Als geeignetstes Fahrzeug hat sich nach Ausschreibung und Vergabe der Corsa-e von Opel erwiesen. Der Kleinwagen verfügt über eine Reichweite von bis zu 359 km, eine Batteriekapazität von 50 kWh und kann mit Gleich- und Wechselstrom geladen werden. Das Fahrzeug wird über 4 Jahre geleast und mit 30 % durch das Förderprogramm KlimaInvest vom Land gefördert.

Für das Laden des Autos wurde eine Außensteckdose am LRA Nordhausen, Grimmelallee 23 eingebaut. Mit durchschnittlich 12 Stunden Ladezeit kann der Akku über Nacht nahezu vollständig aufgeladen werden. Für weitere E-Fahrzeuge sind zukünftig noch andere Lademöglichkeiten (auch Schnellladen) geplant. Das erste E-Auto am LRA ist für Fahrten im Kreisgebiet vorgesehen: Mit der Reichweite von über 300 km ist eine Tagesfahrt im LK problemlos möglich. Es wird mit dem Projekt je Jahr 1 t CO_{2äq} eingespart (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.4.2.3 Einführung der App: *Fahr grün!*

Um die Attraktivität des ÖPNV zu steigern und die Emissionen des Individualverkehrs zu mindern, wurde 2021/2022 das Projekt *Fahr grün!* gestartet. Im LK Nordhausen können durch die Nutzung des ÖPNV im Kreisgebiet Bonuspunkte gesammelt werden. Die Erfassung der Personen und der Personenkilometer erfolgten durch die Nutzung einer App. Es können mit einer gewissen Anzahl an Punkten im LK Nordhausen dann Bäume gepflanzt werden, um einen weiteren Beitrag zum Klima- und Naturschutz zu leisten. Das Projekt soll nicht nur einen weiteren Anreiz zur Nutzung des ÖPNV bringen, sondern ebenso eine genauere Datengrundlage für die Nutzung des ÖPNV liefern, um die Angebote von Bus und Bahn zu optimieren, sowohl in Bezug auf die Fahrtzeiten als auch bzgl. der Kosten für die Verkehrsbetriebe (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.5 klimatefreundliche IT-Infrastruktur

Mit der Einführung eines Dokumentmanagementsystems soll der Einsatz von Papier in der Verwaltung deutlich reduziert werden. Es sollen Akten digitalisiert werden, wodurch sich auch das Kopieren von Dokumenten deutlich reduzieren wird. Durch Nutzung einer digitalen Poststelle wird auch der Kurierservice zwischen den einzelnen Dienstgebäuden reduziert. Durch die Einführung der digitalen Telefonanlage konnten zudem Dienstreisen zu Besprechungen reduziert werden. Zusätzlich werden durch die augenblicklich erfolgte Einführung von Telearbeit/Homeoffice Emissionen im Verkehrssektor vermieden und eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf hergestellt. Insgesamt wird durch die Einführung von Homeoffice auch mit einer Reduzierung des Energieverbrauchs in der Verwaltung gerechnet. Auch eine Nutzung von Abwärme der Serverinfrastruktur in den Verwaltungsgebäuden kann zukünftig angestrebt werden (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.6 Nachhaltiges Flächenmanagement im LK

Als weiteres Handlungsfeld ist Flächenmanagement für das Erreichen der Klimaneutralität zu betrachten. Dabei soll mit verfügbaren Flächen sparsam umgegangen werden. Im Folgenden wird auf einige Bebauungspläne eingegangen, welche sehr stark mit dem Handlungsfeld Flächenmanagement, zum Teil aber auch mit anderen Handlungsfeldern zusammenhängen.

6.6.1 Arealentwicklung des ehemaligen Gaswerkes in Nordhausen

Nahe der Kreismusikschule in Nordhausen befindet sich an der Geseniusstraße 18 die Fläche des ehemaligen Gaswerkes Nordhausens mit einigen älteren Gebäuden. Dieses 10.000 m² große Areal soll im Rahmen der Innenverdichtung künftig als Wohngebiet entwickelt werden. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Lage der Fläche in der Kreisstadt. Die rot umrandete Linie zeigt den Standort der geplanten Wohnareale.

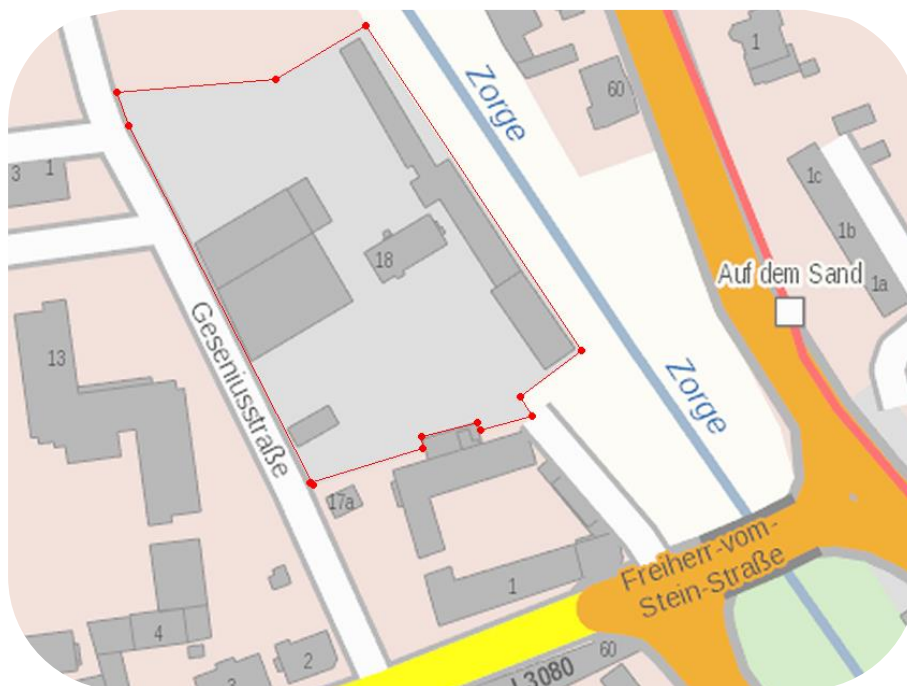


Abb. 26: Lage ehemaliges Gaswerk Nordhausen (geoproxy.geoportal-th.de)

Für die Optionen der Bebauung mit Berücksichtigung der Erhaltung von einzelnen Gebäuden wurde ermittelt, dass je nach detaillierter Ausführung der neuen Wohneinheiten zwischen 42 und 84 Wohnungen geschaffen werden können. Für die Kosten des Projektes wurde ein Gesamtbetrag von etwa 17,8 Mio. € abgeschätzt. Es ist dabei ebenfalls eine Dekontaminierung der belasteten Fläche zu berücksichtigen. Mit diesem Bauvorhaben kann eine ehemalige Brachfläche wieder nutzbar gemacht werden, ohne neues Land in Beschlag zu nehmen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.6.2 Umstrukturierung der Grundschule in Wipperford

Die staatl. GS in Wipperford wurde 1974/78 errichtet und verfügt neben dem Schulgebäude auch über ein Heizhaus und eine Sporthalle. Da sich die Sporthalle in einem Zustand mit erheblichem Sanierungsbedarf befindet, soll diese in den kommenden Jahren abgerissen und am Schulgebäude angebaut werden. Weiterhin soll eine ganzheitliche Betrachtung zur energetischen Optimierung des Gebäudekomplexes erfolgen, ggf. mit einer Gebäudeteilung.

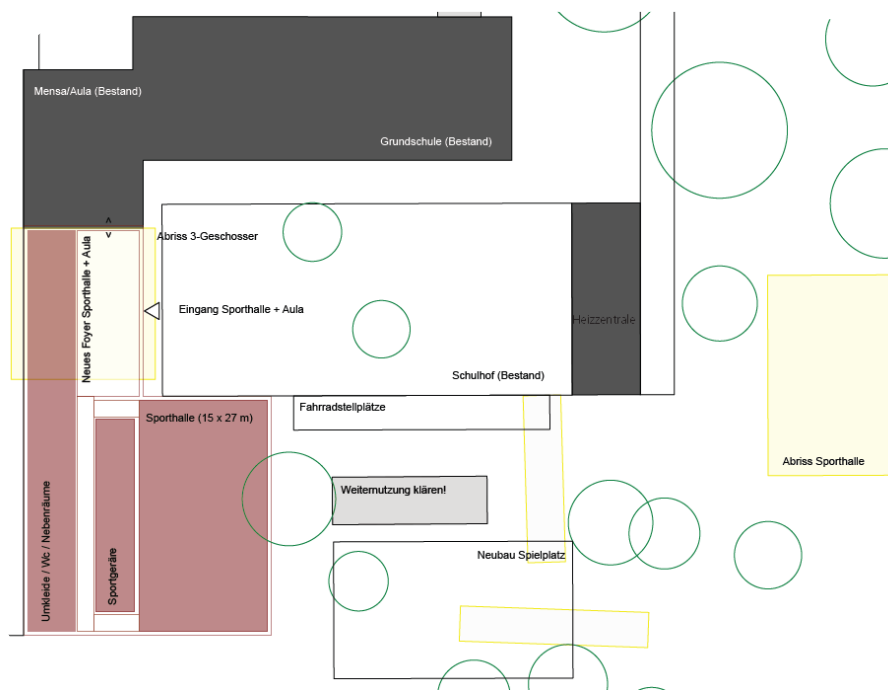


Abb. 27: Plan für den Umbau der GS Wipperford (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

6.6.3 Verkauf der Flächen Am Schorfe 17 in Nordhausen

Am Standort *Am Schorfe 17* in Nordhausen besitzt die Verwaltung des Landkreises Nordhausen eine Fläche von 2,4 ha, auf welcher auch einige Liegenschaften (siehe Anhang 12.3) vorzufinden sind. Die Liegenschaften sind in einem sanierungsbedürftigen Zustand, eine Gasanbindung ist nicht vorhanden. Durch das Auslaufen des Nutzungsvertrages der Verwaltungsgebäude mit Ende des Kalenderjahres 2021 sind diese Liegenschaften auch nicht weiter relevant für das vorliegende Konzept. Die Fläche *Am Schorfe 17* wird in den nächsten Jahren abgegeben (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.7 Umgang mit Abfall im LK Nordhausen

Auch das Thema Abfall zählt zu den Handlungsfeldern des Klimaschutzkonzeptes. Im LK Nordhausen ist die Abfallwirtschaft mit der Kreisabfalldeponie in Nentzelsrode für das Thema Abfall im LK zuständig.

6.7.1 Unterteilung von Abfällen im LK Nordhausen

Im LK Nordhausen wird der Schwerpunkt Abfall in Bezug auf die Entsorgung so gehandhabt, dass die Hausabfälle in die Biotonne, den Restabfall, die gelbe Tonne (Plastikabfälle) und die blaue Tonne für Papierreste unterteilt werden. Zusätzlich wird im LK Nordhausen die rote Tonne für Druckertoner angeboten.



Abb. 28: Abfallbehälter im LK (Abfallwirtschaft LK Nordhausen, 2021)

Diese Unterteilung der Abfälle hat den Vorteil, dass die verschiedenen Abfälle besser in Recyclingkreisläufe eingebunden werden können, da eine erste Vorsortierung so vermieden werden kann. Speziell die Bioabfälle können für die Erzeugung von Biogas genutzt werden, weshalb beispielsweise Plastik in der Biotonne vermieden werden soll. Neben den hausüblichen Abfällen, welche in den vier Tonnen separiert entsorgt werden, kann auch eine fachgerechte Entsorgung anderer Abfallarten wie Sperrmüll, Grünschnitt, Elektrogeräten oder Altglas von den Bürgern erfolgen:

- die Entsorgung von Elektrogeräten in der kommunalen Annahmestation der Nordthüringer Werkstätten
- für Altglas gibt es im Kreisgebiet einige Sammelcontainer, in welchen das Altglas nach Weiß-, Braun- und Grünglas getrennt wird
- für Grünabfälle, welche nicht in der Biotonne oder der privaten Kompostierung Platz finden, können die Einwohner des Landkreises eine Grünabfallkarte erwerben (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.7.2 Kreisabfalldeponie in Nentzelsrode

Die Abfalldeponie in Nentzelsrode als einzige Deponie in Nordthüringen ist in Kleinfurra, Ortsteil Hain vorzufinden. Die Deponie kann in die folgenden Bereiche unterteilt werden:

- ein Verwaltungsgebäude der Verwaltung
- eine Waage und Kleinanlieferstation
- die aktive Deponie
- eine Photovoltaikanlage auf der abgeschlossenen Deponie
- einige Windkraftanlagen
- die mechanische Aufbereitungsanlage
- die Bioabfallbehandlungsanlage



Abb. 29: 3-D-Ansicht der Deponie in Nentzelsrode (abfall-nordhausen.de)

Im Verwaltungsgebäude auf der Deponie ist eine Holzhackschnitzelheizung mit einer Leistung von 50 kW aus dem Jahr 2009 installiert, welche jedoch aktuell nicht mehr verwendet wird. Die Wärme zum Beheizen des Gebäudes wird von der Biogasanlage bereitgestellt. Eine Verstromung erfolgt ebenfalls durch die Anlage. Der Betreiber der Deponie ist *Remondis*, welcher auch das Management der Deponie und die entsprechende Aufbereitung übernimmt. Auf der Deponie werden beispielsweise Restabfälle oder Dämmstoffe angeliefert, um dort gelagert und verdichtet zu werden. Das Abwasser (Sickerwasser) der Deponie wird mit einer Sickerwasserbehandlungsanlage filtriert, um die Umwelt zu schützen. Die Deponie wird von den Landkreisen Nordhausen, dem Eichsfeld, dem Unstrut-Hainich-Kreis und dem Kyffhäuserkreis als Zweckverband Abfallwirtschaft Nordthüringen (ZAN) gemeinsam genutzt. Aus den Stoffströmen der Biotonne und des Grünschnitts wird in der Trockenfermentationsanlage Biogas gewonnen. Es findet ebenfalls eine Grünschnittkompostierung statt. Die holzige Fraktion des Grünschnitts wird abgesiebt und für die 2021 in Betrieb genommenen Grünschnittfeuerungsanlage für die Wärmeengewinnung genutzt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.7.3 Grünschnittfeuerungsanlage in der Kreisstadt Nordhausen

Im April 2021 wurde auf dem Betriebshof der Stadtwerke Nordhausen ein Biomasseheizwerk installiert, welches den holzigen Anteil des Grünschnitts im Kreisgebiet zu Wärme umwandelt. Damit kann nicht nur Wärme aus Biomasse im LK gewonnen werden, sondern auch ein im LK anfallender Reststoff energetisch und sinnvoll genutzt werden. Betreiber der Anlage ist die Südharzwerke Nordhausen – Entsorgungsgesellschaft mbH (Verwaltungsangabe, 2021/2022).



Abb. 30: neues Biomasseheizwerk in Nordhausen (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Die Anlage, welche installiert wurde, verfügt über eine Leistung von 500 kW und wurde für die strunkigen und holzigen Anteile des Grünschnitts entwickelt. Der Brennkessel ist nicht mit einer herkömmlichen Holzverbrennungsanlage zu vergleichen, sondern muss aus verfahrenstechnischer Sicht für die anspruchsvollen und inhomogenen Grünschnittabfälle geeignet sein. Diese Spezialanfertigung hat Gesamtkosten von 2,4 Mio. € verursacht. In den Gesamtkosten sind nicht nur der Brennkessel, sondern ebenso die übrigen Komponenten für die Brennstoffaufbereitung, wie u. a. ein Spezielsieb zur Brennstoffaufbereitung enthalten. Von der Gesamtsumme wurden 80 % gefördert, die übrigen 20 % haben Stadt und LK Nordhausen getragen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).



Abb. 31: holziger Anteil des Grünschnitts (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Das Material (also der anfallende Grünschnitt im Kreisgebiet) wird zunächst geschreddert, um den Grünanteil in einem zweiten Prozessschritt per Rottung vom Holzigen Anteil des Grünschnitts zu trennen. Dies geschieht innerhalb eines Zeitraums von 6 Wochen. Schließlich wird durch eine Siebung der Holzige Anteil mit einer Korngröße von 20-150 mm für die Verbrennung genutzt, da nur dieser Anteil von der Anlage umgesetzt werden kann. Die kleinste Fraktion mit weniger als 20 mm Korngröße wird als Kompost genutzt.

Bei einer Jahresbrennstoffmenge von 750 Tonnen Grünschnitt-Brennstoff kann von insgesamt 1,64 Mio. kWh erzeugter Wärme ausgegangen werden. Für das Betriebsgebäude der Stadtwerke können 980.000 kWh Wärme im Jahr genutzt werden und für weitere Wohngebäude die übrigen 660.000 kWh. Die folgenden Abnehmer können mit klimafreundlicher Nahwärme versorgt werden:

- Betriebshof der Stadtwerke (Verwaltungsgebäude, Bushalle, Werkstatt)
- Betriebsgebäude Stadtbeleuchtung Straße der Einheit 1
- Wohnblöcke Robert-Blum-Straße und Straße der Einheit
- privates Wohngebäude im Verlobungsweg
- neues Gebäude *Bauhof Nordhausen*

Mit dem neuen Biomasseheizwerk können im Jahr bis zu 400 Tonnen CO_{2äq} eingespart werden, da die erzeugte Wärme ansonsten mit einer Gasheizung auf Basis des Energieträgers Erdgas bereitgestellt werden müsste (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

6.8 Projekt: energieautarker Park Hohenrode

Der Park Hohenrode in Nordhausen ist der größte historische Park in der Kreisstadt Nordhausen. Mit einer grünen Fläche von 10 ha, vielen seltenen Baumarten und Sträuchern, sowie der Parkvilla und dem Kutscherhaus ist der Park für viele Bewohner des Kreises eine erhaltenswerte Parkanlage in Nordhausen. Die Energieversorgung für die Gebäude des Parks (inkl. des neu entstehenden Gewächshauses) soll autark und klimaneutral aus Potenzialen des Parks realisiert werden. Optionen sind dabei die Nutzung von Biomasse, Erd- und Umgebungswärme und solare Potenziale.



Abb. 32: Park Hohenrode, Satellitenaufnahme (Google Maps Ausschnitt, Nordhausen)

Es soll in den kommenden Jahren der Wiederaufbau des Gewächshauses, sowie eine autarke und klimaneutrale Energieversorgung der folgenden Gebäude umgesetzt werden:

- Gewächshaus
- Kutscherhaus
- Parkvilla

Hierzu wird u. a. eine Analyse des Regenwassers durch ein Niederschlagskonzept und somit die notwendige Dimensionierung einer neuen Zisterne ermittelt. Gefördert wird die Konzeption des Niederschlagskonzeptes durch das Land Thüringen (TAB-Förderung, Programm KlimaInvest). Die Ergebnisse aus dem Niederschlagskonzept sind auch für den Bedarf der Pflanzen des entstehenden Gewächshauses von hoher Priorität.

Für die Gestaltung der Energieautarkie des Parks (bzw. der drei Gebäude) werden sowohl der jeweilige Energiebedarf (aufgeteilt in Strom, Wärme und Kälte), als auch die nutzbaren Potenziale ermittelt. Speziell die Themen Denkmalschutz und die Verschattungen im Park durch die Baumbestände sind u. a. für solare Energieerzeugung eine entsprechende Herausforderung.

7 Maßnahmenkatalog für THG-Reduzierungen im LK Nordhausen

Nach den vorgestellten Maßnahmen während der Konzepterstellung und den bereits umgesetzten Maßnahmen im Klimaschutz stellt sich die Frage nach den Bemühungen des Landkreises Nordhausen in den kommenden Jahren für den Klimaschutz. Mit Hinblick auf die Potenziale, Szenarien und bisherigen Fortschritte im Bereich Klimaschutz muss noch einiges getan werden, um die Klimaneutralität zu erreichen. Aus den Potenzialermittlungen geht klar hervor, dass bzgl. der Wind- und Solarpotenziale große Möglichkeiten für die Erzeugung von Strom aus EE bestehen. Daher sollen in den kommenden Jahren speziell diese Technologien weiterverfolgt werden. Mitte 2022 wurde vom LK eine neue Enkelgesellschaft zu diesem Zweck gegründet. Die Green Energy Nordhausen GmbH soll dabei den LK bei künftigen Projekten beraten und die einzelnen dafür notwendigen Maßnahmen schnell und zielgerichtet umsetzen. Aktuell betrifft dies die Umstellung von Gasbrennsystemen auf innovative und erneuerbare Quellen sowie den Bau von Windenergie- und Photovoltaikanlagen, um die Ziele des Thüringer Klimaschutzgesetzes entsprechend zügig umzusetzen. Aus der reinen Verwaltung heraus lassen sich nur kleinere Maßnahmen und einzelne Projekte realisieren, wodurch die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 nicht gesichert werden könnte.

Auch Sanierungen an Liegenschaften, sowie der Neubau von Schulen zählen zu den Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen für die nächsten Jahre. Damit kann der Endenergiebedarf deutlich reduziert und ein Beitrag zum Erreichen der Klimaneutralität geleistet werden. Aufgrund der seit Jahren angespannten Haushaltslage, der aktuellen Lieferengpässe und dem Fachkräftemangel ist eine Erreichung der Klimaschutzziele vor 2045 als unrealistisch einzustufen.

Daher soll am Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 festgehalten werden. Als Zwischenziele werden für 2030 und 2040 weitere Reduktionen von Treibhausgasen definiert. Diese sind angelehnt an die Zielsetzungen im KSG mit einer Reduktion der THG bis 2030 um 65 % und bis 2040 um 88 % gegenüber dem Niveau von 1990. Für das Bezugsjahr 1990 werden die hier eruierten Emissionen aus 2021/2022 zurückgerechnet, da diese mit der aktuellen Erhebung aus 2021/2022 nicht zu bestimmen waren. Als Grundlage dient die bundesweite Reduzierung der THG-Emissionen von 1990 bis 2021 um knapp 39 % (Umweltbundesamt, 2022).

Tabelle 8: Minderungsziele für THG-Emissionen im LK Nordhausen (*eigene Berechnung*)

THG-Minderung für:	THG-Emissionsziele in t CO _{2äq} /a zum Jahr:				
	1990	2021/2022	2030	2040	2045
gesamter LK Nordhausen	1,55 Mio.	949.000	540.961	185.472	0
Verwaltung, eigene Zuständigkeit	7.345	4.510	2.571	881	0

Es ist ersichtlich, dass die THG-Emissionen im LK Nordhausen durch das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 schrittweise reduziert werden sollen, bis im Jahr 2045 die Klimaneutralität mit 0 t CO_{2äq}/a erreicht ist. Dazu leistet die Kreisverwaltung ihren Anteil, kann jedoch durch die in 2021/2022 ermittelten 4.510 t CO_{2äq}/a im Vergleich zu den gesamten Emissionen im Kreisgebiet mit 949.000 t CO_{2äq}/a lediglich eine Vorbildfunktion einnehmen. Anhand des Maßnahmenkatalogs können für die kommenden Jahre bereits geplante Reduzierungen der THG-Emissionen aus der Aktivität der Kreisverwaltung für den gesamten LK Nordhausen quantifiziert werden. Diese Einsparungen werden nun in die Energiesektoren Strom, Wärme und Mobilität unterschieden.

- Stromsektor: THG-Einsparung von 10.110 t CO_{2äq}/a

Bei der Einsparung der Treibhausgase im Stromsektor sind die Windenergieprojekte maßgebend. Es wurde damit gerechnet, dass beim Repowering eine Verdreifachung der Stromerträge zu erwarten ist.

- Wärmesektor: THG-Einsparung von 947 t CO_{2äq}/a

Im Wärmesektor sind die größten geplanten Einsparungen durch das kommende Energiemanagementsystem der Kreisverwaltung und die Umstellung von Heizsystemen größerer Liegenschaften wie Schulen auf nachhaltige Technologien möglich.

- Mobilitätssektor: THG-Einsparung von 431 t CO_{2äq}/a

Die Emissionen des Mobilitätssektors werden hauptsächlich durch den Individualverkehr und die Nutzung von LKWs bestimmt. Die öffentliche Hand steuert bzgl. der Emissionen hauptsächlich mit dem Ausbau von E-Bussen gegen die hohen Emissionen dieses Bereiches.

Um eine Strategie für das Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 aufzustellen, wurden einige konkrete Maßnahmen für die kommenden Jahre festgelegt. Diese Maßnahmen sind im Folgenden nach Handlungsfeldern unterteilt aufgelistet. Ebenso ist jeweils angegeben, ob es sich um kurz-, mittel- oder langfristige Maßnahmen handelt. Kurzfristige Maßnahmen laufen innerhalb der nächsten 3 Jahre (bis 2025), mittelfristige Maßnahmen in den kommenden 4-7 Jahren (2026-2029) und langfristige Maßnahmen beginnen erst in 7 Jahren (ab 2030).

Die im Folgenden aufgelisteten und somit geplanten Maßnahmen werden vor der Umsetzung jeweils auf Wirtschaftlichkeit, Durchführbarkeit und Sinnhaftigkeit geprüft.

7.1 Handlungsfeld: eigene Liegenschaften (LS)

Maßnahmen-nr.: LS 1	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2022-2024
Maßnahmentitel: Erneuerung der Heiztechnik an der Grundschule in Sollstedt			
Ziel und Strategie: Das Ziel ist die Erneuerung der Heiztechnik an der staatl. Grundschule in Sollstedt.			
Ausgangslage: In der staatl. Grundschule in Sollstedt wurde bislang eine Ölheizung für die Wärmeversorgung der Liegenschaft genutzt. Nun soll eine Umstellung des Heizsystems auf eine nachhaltige Lösung für die Wärmeversorgung des Bestandsgebäudes gefunden werden.			
Beschreibung: In der staatl. GS in Sollstedt wurde vor 30 Jahren eine Ölheizung verbaut, um die Schule mit Wärme zu versorgen. Da das Heizsystem nun erneuert werden muss, stellt sich die Frage nach einer nachhaltigen und klimaschonenden Alternative. Diese wird durch eine vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden Lösung identifiziert.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Planungsbüros, ausführende Baufirmen, Energieversorger			
Zielgruppe: Schüler und Lehrer der staatl. GS in Sollstedt			
Handlungsschritte und Zeitplan: Es wurden Ausschreibungen für Planungsbüros und ausführende Baufirmen durchgeführt. Die Maßnahme wurde in 2021 und 2022 bereits vorberaten und soll im Herbst/Winter 2022 zum Abschluss kommen.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Bauprojekts sind die erfolgreiche Bestimmung der optimalen Lösung für die neue Anlage durch einen Fachplaner und die anschließende Durchführung der Bauarbeiten bis hin zur Abnahme.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten des Projekts werden sich auf 1,5 Mio. € belaufen.			
Finanzierungsansatz: Es soll eine Landesförderung genutzt werden. Der Fördersatz beträgt mindestens 66 %.			
Energie- und THG-Einsparung: Aktuell werden durch den Ölkessel in der Schule im Jahr 220 MWh für die Wärmeversorgung benötigt. Durch die Umrüstung zu einer regenerativen Lösung (auf Basis von strombasierten Wärmepumpen, Holzhackschnitzel oder Pellets) kann im Jahr mit einer Einsparung von 20 MWh Endenergie und mindestens 46,5 t CO _{2äq} (abhängig von der Umsetzung) ausgegangen werden.			
Wertschöpfung: Es werden Planungsbüros und Baufirmen aus der Region/ dem LK Nordhausen favorisiert. Es ist jedoch zu beachten, dass freiberufliche Leistungen von der öffentlichen Hand aus Wettbewerbsgründen ausgeschrieben werden müssen.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: LS 2	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2024-2025
Maßnahmentitel: Neubau/Errichtung von Holzbauschulen in Ilfeld und Klettenberg			
Ziel und Strategie: Es sollen die Grundschulen in Ilfeld und Klettenberg neugebaut werden. Dabei ist geplant, klimafreundliche Holzbauweise für die Schulen zu nutzen.			
Ausgangslage: Die Grundschulen Ilfeld und Klettenberg wurden in den 80er Jahren errichtet. Die Schulen mit älterer Bausubstanz Durch das Alter der Liegenschaften muss entschieden werden, ob grundhafte Sanierungen oder Neubauten erfolgen sollen. Diese beiden Schulen sollen neu errichtet und nach entsprechenden Standards gebaut werden.			
Beschreibung: Durch die neu entstehenden einzügigen Grundschulen in Ilfeld und Klettenberg werden im LK Nordhausen zwei neue und nachhaltige Grundschulen in Holzbauweise errichtet. Es wird ebenso möglich sein, die Schulen bzgl. Nutzfläche kleiner und somit sparsamer zu bauen, als es die Schulen bislang sind. Die Wärmeversorgung der Schulen soll CO ₂ -frei mit Wärmepumpen und ggf. Photovoltaik erfolgen.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Planungsbüros, ausführende Baufirmen, Energieversorger			
Zielgruppe: Schüler und Lehrer der staatl. GS in Ilfeld und Klettenberg			
Handlungsschritte und Zeitplan: Es wurde bereits seitens eines Architekten erste Entwürfe und Kostenschätzungen durchgeführt. Die Ausschreibungen für Planungsbüros und ausführende Baufirmen folgen später. Die Schulen sollen 2024 und 2025 gebaut werden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Bauprojekts sind die erfolgreiche Bestimmung der optimalen Lösung für die neuen Schulen durch einen Architekten und Fachplaner und die anschließende Durchführung der Bauarbeiten bis hin zur Abnahme.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten können zu diesem Zeitpunkt noch nicht genau quantifiziert werden. Als erster Orientierungspunkt wurden Kosten im Bereich von 6-7 Mio. € je Schule genannt.			
Finanzierungsansatz: Die Maßnahme wird aus Mitteln der Kreisverwaltung Nordhausen und des Freistaats Thüringen im Rahmen der Schulbauförderung finanziert.			
Energie- und THG-Einsparung: Aktuell werden mit den bestehenden Schulen Gaskessel genutzt. Es ist beabsichtigt, die Schulen mit Wärmepumpen zu versorgen, welche Strom aus Windenergie beziehen. Daraus ergeben sich die folgenden Abschätzungen: <u>Ilfeld:</u> Bislang werden 697 MWh Erdgas im Jahr genutzt. Durch die Einsparungen bzgl. einer kleineren Schule, der besseren Sanierung und der Minderung des Endenergieeinsatzes durch strombetriebene Wärmepumpen wird ein Stromverbrauch nach dem Neubau von höchstens 150 MWh erwartet. Die THG-Einsparung beträgt aufgrund der Nutzung von Windstrom für die Wärmepumpen somit 171,6 t CO _{2äq} im Jahr.			

Klettenberg: Bistlang werden 240 MWh Erdgas im Jahr genutzt. Die Betrachtungen sind analog zum Projekt in Ilfeld anzusetzen. Durch die neue Lösung mit Wärmepumpen wird ein jährlicher Strombedarf für die Wärmeversorgung der Schule von 54 MWh erwartet. Die THG-Einsparung beträgt aufgrund der Nutzung von Windstrom für die Wärmepumpen somit 59 t CO_{2äq} im Jahr.

Wertschöpfung:

Es werden Planungsbüros und Baufirmen aus der Region/ dem LK Nordhausen favorisiert. Es ist jedoch zu beachten, dass freiberufliche Leistungen von der öffentlichen Hand aus Wettbewerbsgründen ausgeschlossen werden müssen.

Flankierende Maßnahmen:

Klettenberg: Die neue GS wird im Bereich der bestehenden Turnhalle errichtet, wodurch sich Synergien für die Gebäude ergeben.

Ilfeld: Es besteht durch die Wahl der Lage der neuen Schule eine direkte Verkehrsanbindung an das Schienennetz der HSB, was zu einer Verkürzung der Schulwege und einer besseren Erreichbarkeit der Schule für Schüler und Lehrer beiträgt.

Maßnahmen-nr.: LS 3	Maßnahmentyp: Strategie	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2024
Maßnahmentitel: Erarbeitung eines Masterplans Klimaneutralität für die kreiseigenen Liegenschaften			
Ziel und Strategie: Das Ziel ist durch die Erarbeitung einer Strategie ein strategisches Vorgehen für die klimaneutrale Gestaltung der Liegenschaften des Landkreises Nordhausen zu entwickeln.			
Ausgangslage: Die Liegenschaften des Landkreises Nordhausen sind zu einem Großteil Schulen, aber auch Verwaltungsgebäude und ähnliche Liegenschaften wie Asyleinrichtungen, eine Schwimmhalle zählt auch dazu. Die Liegenschaften befinden sich bzgl. Sanierungsstand in einem sehr durchwachsenen Zustand und die Energieversorgung wird meist mit fossilen Energieträgern (i. d. R. Erdgas) realisiert.			
Beschreibung: Es soll nun, basierend auf der Ausgangslage eine Strategie erarbeitet werden, um die Liegenschaften bzgl. Neubau, Sanierung oder gänzlicher Umgestaltung, aber auch insbesondere der Energieversorgung klimaneutral gestalten zu können. Die Maßnahme soll eine konzeptionelle Leistung werden, welche Empfehlungen für die Versorgung der Liegenschaften der Kreisverwaltung Nordhausen mit 100 % EE und möglichen Energieeinsparungen aufzeigt.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Planungsbüros			
Zielgruppe: Kreisverwaltung LK Nordhausen, Schulen (also Schüler und Lehrer), Asylbewohner in den Liegenschaften des Landkreises Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Es wurde bereits bzgl. einer Förderung der Bescheid erhalten. Die Maßnahme wird durch die Thüringer Aufbaubank gefördert. Im nächsten Schritt soll nun in der zweiten Jahreshälfte 2022 die Ausschreibung für die Konzeptionierung erfolgen, wobei dann der Auftrag an ein Planungsbüro vergeben wird. Mit Beginn 2023 ist geplant, die Maßnahme zu beginnen. Bei einer Bearbeitungszeit von einem Jahr kann der Masterplan Klimaneutralität ggf. noch Ende 2023 vorliegen. Es ist aber auch möglich, dass das Ergebnis inkl. Öffentlichkeitsbeteiligung erst in 2024 vorliegt.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Nach beginn und erfolgter Vergabe des Projektes wird von Seite des beauftragten Planungsbüros zunächst unter Zuarbeit der Verwaltung des Landkreises Nordhausen eine Bestandsanalyse der Liegenschaften inkl. Energieverbräuchen durchgeführt. Im nächsten Schritt werden dann Einsparpotenziale identifiziert, sowie Betrachtungen bzgl. der gebäudenahen Potenziale von EE. Mit Überlegungen zu den zukünftigen Gebäudenutzungen können dann geeignete Maßnahmen im Masterplan Klimaneutralität definiert werden.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten der Maßnahme werden sich auf etwa 200.000 € belaufen.			
Finanzierungsansatz: Die Maßnahme wird mit einer 90 % Förderung des Landes Thüringen unterstützt. Es werden also 180.000 € vom Land Thüringen (Thüringer Aufbaubank) bereitgestellt. Die übrigen 20.000 € werden aus Mitteln der Verwaltung gezahlt.			

Energie- und THG-Einsparung:

Die Energie- und THG-Einsparung kann aktuell noch nicht genau quantifiziert werden.

Wertschöpfung:

Bei der Suche nach einem geeigneten Planungsbüro sind die Grundsätze der Vergabe zu beachten. Es werden jedoch thüringer Planungsbüros favorisiert, um die Wertschöpfung der Region zu stärken. Speziell für diese komplexe Erarbeitung sind jedoch auch entsprechende Referenzen von Nöten, sodass bei der Wahl eines Planungsbüros auch entsprechende Erfahrungen bzgl. erfolgreich durchgeführten Projekten (wie z. B. Quartierskonzepte) nachgewiesen werden sollten.

Flankierende Maßnahmen:

Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.

Maßnahmen-nr.: LS 4	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2024
Maßnahmentitel: Einbau stromsparender Beleuchtung in der Behringstraße 3 in Nordhausen			
Ziel und Strategie: Durch den Einbau stromsparender LEDs im Verwaltungsgebäude in der Behringstraße 3 in Nordhausen soll Strom eingespart werden.			
Ausgangslage: Im Verwaltungsgebäude in der Behringstraße 3 des LRA Nordhausen sind zurzeit Leuchtmittel mit einem hohen Stromverbrauch installiert. In Verwaltungsgebäuden macht die Beleuchtung einen hohen Anteil am Stromverbrauch der jeweiligen Liegenschaft aus.			
Beschreibung: Durch den Einbau der stromsparenden LEDs (inkl. elektronischen Startern) kann der Stromverbrauch für die Beleuchtung deutlich reduziert werden. Eine Präsenzregelung wird ebenso berücksichtigt, um bei einfallendem Tageslicht mit der Beleuchtung weiterhin Energie einsparen zu können.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Energieberater, Planungsbüros, ausführende Firmen			
Zielgruppe: Kreisverwaltung LK Nordhausen, Mitarbeiter der Verwaltung			
Handlungsschritte und Zeitplan: Es wurde bereits nach erfolgter Ausschreibung und Vergabe eine erste Analyse von einem Energieberater vorgenommen. Im Jahr 2023 soll dann nach erfolgter Sicherstellung der Haushaltsmittel die Fördermittelbeantragung erfolgen. Nach Erhalt des Zuwendungsbescheids soll mit der planerischen und baulichen Durchführung des Projektes begonnen werden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Meilensteine des Projektes sind die Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln, der erhaltene Zuwendungsbescheid der Fördermittel nach Beantragung und die Durchführung des Projektes durch ein Planungsbüro und eine Baufirma.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten der Maßnahme werden auf etwa 1 Mio. € geschätzt.			
Finanzierungsansatz: Es werden durch Bund und Land bis zu 950.000 € an Fördermitteln bereitgestellt. Der Eigenanteil der Verwaltung beträgt somit lediglich 50.000 €.			
Energie- und THG-Einsparung: Mit der Maßnahme können die Stromeinsparung im Jahr 110 t CO _{2äq} eingespart werden. Die Stromeinsparung beträgt 301 MWh im Jahr.			
Wertschöpfung: Bei der Suche nach einem geeigneten Planungsbüro sind die Grundsätze der Vergabe zu beachten. Es werden jedoch nach Möglichkeit regionale Planungsbüros favorisiert, um die Wertschöpfung der Region zu stärken.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: LS 5	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Implementierung eines Energiemanagementsystems im LK Nordhausen			
Ziel und Strategie: Mit der Einführung eines Energiemanagementsystems soll eine kontinuierliche Erfassung und Optimierung der Energie- und Wasserverbräuche der kreiseigenen Liegenschaften im LK Nordhausen erreicht werden. Es wird durch die Maßnahme eine Reduktion von Energieverbräuchen der Liegenschaften erwartet.			
Ausgangslage: Durch die gestiegenen Energiepreise ist auch die Verwaltung mit ihrer Vorbildfunktion dazu angehalten, Verbräuche zu reduzieren. Speziell beim Erdgas stellt sich mittlerweile auch die Frage nach der Verfügbarkeit bzw. Versorgungssicherheit. Dies ist in Liegenschaften wie Schulen besonders problematisch.			
Beschreibung: Mit der Einführung eines Energiemanagementsystems soll eine Software zur Erfassung und Optimierung der Energie- und Wasserverbräuche, Gebäudeleittechnik und ein Energiemanager gefördert und eingesetzt werden. Durch die systematische Erfassung von Verbräuchen kann zunächst ermittelt werden, inwiefern sich Lastprofile an Sollwerte angleichen oder optimieren lassen. Auch unregelmäßig hohe Verbrauchswerte können identifiziert und Maßnahmen dagegen ergriffen werden (z. B. bei einem zu hohen Wasserverbrauch kann ein Rohrbruch vorliegen). Der Energiemanager übernimmt die Etablierung des EMS, die Berichterstattung (auch vor Gremien) und die Weiterentwicklung des EMS auch hinsichtlich neu zu verwendender GLT.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Energieberater, ausführende Firmen			
Zielgruppe: Kreisverwaltung LK Nordhausen, Schulen des LK Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Förderung wurde bereits im August 2022 beantragt. Nach Erhalt des Bescheids kann die Ausschreibung zur Einstellung eines Energiemanagers für drei Jahre erfolgen. Es werden dann mit entsprechenden Ausschreibungen und Vergaben sowohl die Software, als auch GLT und weitere Dienstleistungen für das Projekt realisiert.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als erster Meilenstein ist der Erhalt der Fördermittel zu benennen. Es folgen die erfolgreiche Einstellung des Energiemanagers als Fachkraft, welche das EMS entwickeln soll, die Beschaffung und Einführung der Software, sowie die Berichterstattung einmal im Jahr. Auch die Beschaffung weiterer GLT und die Zuarbeit von externen Dienstleistern für u. a. Gebäudeenergiebewertungen sind weiterhin vorgesehen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten der Maßnahme werden anhand des Fördermittelantrages auf etwa 300.000 € geschätzt. Hauptbestandteil der Gesamtkosten ist die Einstellung eines Energiemanagers über drei Jahre für die Absicherung der Qualität der Maßnahme.			
Finanzierungsansatz: Durch eine Bund-Landesförderung können bis zu 100 % der Maßnahme gefördert werden. Dies ist dadurch möglich, dass der LK Nordhausen als finanzschwache Kommune zu bezeichnen ist (sonst 5 % Eigenanteil nötig).			

Energie- und THG-Einsparung:

Es wird erwartet, dass der Energieverbrauch im Jahr um mindestens 15 % reduziert werden kann. Dies entspricht einer Energieeinsparung im Jahr von etwa 2,1 GWh (entspricht 2,1 Mio. kWh) und einer THG-Einsparung von mindestens 530 t CO_{2äq} im Jahr.

Wertschöpfung:

Es sind die Grundsätze der Vergabe zu beachten. Bei der Einstellung des Energiemanagers ist zu beachten, dass optimaler Weise Fachkräfte in der Region gehalten werden. Auch bei der Beschaffung von GLT und den ggf. benötigten Dienstleistungen sollen regionale Firmen/Planungsbüros unterstützt werden.

Flankierende Maßnahmen:

Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.

7.2 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien (EE)

Maßnahmen-nr.: EE 1	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Repowering von Windkraftanlagen im Windpark Nentzelsrode			
Ziel und Strategie: Mit dem Repowering von Windkraftanlagen sollen fünf bestehende Anlagen durch zwei neue und effizientere Windkraftanlagen ersetzt werden. Eine der Anlagen soll durch den LK Nordhausen bzw. seiner Eigengesellschaft übertragen werden.			
Ausgangslage: Durch die aktuellen Probleme auf dem Energiemarkt hat auch die Verwaltung mit steigenden Energiekosten zu kämpfen. Daher soll zur Steigerung der Autarkie mit dem Bau von neuen, größeren und effizienteren Windkraftanlagen begonnen werden, die Produktion von grünem Strom im LK Nordhausen zu steigern.			
Beschreibung: Mit dem Bau neuer Windkraftanlagen, mit einer Leistung von je 4,2 MW, soll die Erzeugung von grünem Strom im LK Nordhausen vorangetrieben werden. Im Jahr 2023 soll mit dem Projekt begonnen werden. Es wird erwartet, dass je Anlage im Jahr 8.400 MWh Strom erzeugt werden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH, Energieversorger			
Zielgruppe: Kreisverwaltung, Energieversorger, Netzbetreiber			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Umsetzung des Projektes soll 2023 beginnen. Der Zeitraum bis zur Errichtung der Anlagen wird bis 2025 geschätzt.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Projektes sind nach erfolgreichen Vorbetrachtungen und der Aufstellung des Finanzierungsplans die Umsetzung bzw. Bau der Anlagen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Für die erste Anlage werden 3,5 Mio. € an Kosten erwartet.			
Finanzierungsansatz: Die Summe von 3,5 Mio. € wird durch eine Kreditaufnahme bei der Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen ermöglicht. Die Anlage ist als Investition zu verstehen, welche sich in einigen Jahren refinanziert.			
Energie- und THG-Einsparung: Im Jahr werden mit der ersten Windenergieanlage der Verwaltung im LK Nordhausen durch die Erzeugung von 8.400 MWh Strom durchschnittlich 3.000 t CO _{2äq} vermieden.			
Wertschöpfung: Bei der Wahl von Firmen und Kreditgebern wird darauf geachtet, nach Möglichkeit die Aufträge an Unternehmen aus der Region zu vergeben.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: EE 2	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Neubau von 2 Windkraftanlagen im LK Nordhausen			
Ziel und Strategie: Mit dem Neubau/ der Errichtung von 2 Windkraftanlagen im LK Nordhausen soll zukünftig eine Steigerung bei der Erzeugung von grünem Strom erzielt werden.			
Ausgangslage: Durch die aktuellen Probleme auf dem Energiemarkt hat auch die Verwaltung mit steigenden Energiekosten zu kämpfen. Durch die Aufgabe der energetischen Versorgung von Schulen und Verwaltungsgebäuden ist die Kreisverwaltung bei den aktuell hohen Energiepreisen bemüht, Strategien zur Reduktion des Stromverbrauchs und der erneuerbaren Stromerzeugung zu entwickeln.			
Beschreibung: Mit dem Bau von 2 neuen Windkraftanlagen, mit einer Leistung von je 4,2 MW, soll die Erzeugung von grünem Strom im LK Nordhausen vorangetrieben werden. Es wird erwartet, dass je Anlage im Jahr 8.400 MWh Windstrom erzeugt werden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH, Energieversorger			
Zielgruppe: Kreisverwaltung, Energieversorger, Netzbetreiber			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Umsetzung des Projektes soll 2023 beginnen. Der Zeitraum bis zur Errichtung der Anlagen wird bis 2025 geschätzt.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Projektes sind nach erfolgreichen Vorbetrachtungen und der Aufstellung des Finanzierungsplans die Umsetzung bzw. Bau der Anlagen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Für die beiden Anlagen werden Kosten in einer Höhe von 7 Mio. € erwartet.			
Finanzierungsansatz: Die Summe von 7 Mio. € wird durch eine Kreditaufnahme bei der Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen ermöglicht. Die Anlage ist als Investition zu verstehen, welche sich in einigen Jahren refinanziert.			
Energie- und THG-Einsparung: Im Jahr werden mit den beiden neuen Windenergieanlagen im LK Nordhausen durch die Erzeugung von 16.800 MWh Strom durchschnittlich 6.000 t CO _{2äq} vermieden.			
Wertschöpfung: Bei der Wahl von Firmen und Kreditgebern wird darauf geachtet, nach Möglichkeit die Aufträge an Unternehmen aus der Region zu vergeben.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: EE 3	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Erneuerung des Nahwärmenetzes in Heringen			
Ziel und Strategie: Mit der Erneuerung des Nahwärmenetzes soll die bisher durch Heizöl versorgte Nahwärmeversorgung in Heringen durch eine klimafreundliche Variante abgelöst werden.			
Ausgangslage: Das Nahwärmenetz in Heringen versorgt zurzeit die Grund- und Regelschule in Heringen, sowie einige Wohngebäude in Heringen. Das Netz ist etwa 40 Jahre alt. Die Versorgung wird mit Heizöl realisiert und soll künftig auf eine klimafreundliche Lösung umgestellt werden. Der aktuelle Betreiber möchte sich von der Wärmeversorgung zurückziehen.			
Beschreibung: Die Kreisverwaltung übernimmt die Aufgabe, die Wärmeversorgung aufrecht zu erhalten. Besonders für die Grund- und Regelschule in Heringen ist die Verwaltung in der Zuständigkeit, die Energieversorgung zu sichern. Es wird derzeit ermittelt, welche genaue Lösung für die Änderung der Versorgung durchführbar, kostenoptimal und möglichst nachhaltig ist.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH, Energieversorger, Planungsbüros, ausführende Baufirmen			
Zielgruppe: Schüler, Lehrer, private Verbraucher in Heringen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Umsetzung des Projektes soll 2023 mit der konzeptionellen Phase beginnen. Der Zeitraum bis zur Durchführung des Projektes mit entsprechenden Ausschreibungen und Vergaben ist für 2024/2025 geplant.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Projektes sind nach erfolgreichen Vorbetrachtungen und der Konzeptionierung zunächst die Beantragung der Förderung des Bundes für effiziente Wärmenetze. Nach Erhalt des Zuwendungsbescheids folgt dann die konkrete Umsetzung mit entsprechend vorangegangenen Ausschreibungen für Planungsbüros und Baufirmen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Eine erste, grobe Schätzung ergab ein Investitionsvolumen von mindestens 5 Mio. €.			
Finanzierungsansatz: Es wird beabsichtigt, für die Konzeption und die Durchführung des Projektes Förderungen zu beantragen. Wie genau sich die Finanzierung zusammensetzen wird, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgesagt werden.			
Energie- und THG-Einsparung: Die möglichen Einsparungen müssen noch genau eruiert werden. Es kann jedoch angenommen werden, dass je Jahr mindestens 140 t CO _{2äq} eingespart werden können.			
Wertschöpfung: Bei der Wahl von Firmen und Kreditgebern wird darauf geachtet, nach Möglichkeit die Aufträge an Unternehmen aus der Region zu vergeben.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: EE 4	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: mittelfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: ab 2023 fortlaufend
Maßnahmentitel: Dächerprogramm: Photovoltaik für kreiseigene Liegenschaften			
Ziel und Strategie: Durch den Ausbau der Photovoltaik Dachflächen von Liegenschaften der Kreisverwaltung soll die Erzeugung von erneuerbarem Strom vorangetrieben werden.			
Ausgangslage: Bislang sind auf vier Dächern von kreiseigenen Liegenschaften Photovoltaikanlagen installiert. Es handelt sich dabei um Anlagen von verschiedenen Investoren, wobei die Dachflächen verpachtet wurden.			
Beschreibung: Durch die aktuelle Situation bzgl. des Klimawandels und dessen Folgen, aber auch der Probleme durch die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen wie Erdgas soll der Ausbau der Erneuerbaren Energien stark vorangetrieben werden, um sich der Autarkie zu nähern. Daher plant die Kreisverwaltung Nordhausen mit seinen vollständigen Eigengesellschaften den Ausbau von Photovoltaik auf den Dächern der kreiseigenen Liegenschaften wie Schul- und Verwaltungsgebäuden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen mbH, Energieversorger, Planungsbüros, ausführende Baufirmen, Übertragungsnetzbetreiber			
Zielgruppe: Verwaltung, Energieversorger			
Handlungsschritte und Zeitplan: Der systematische Ausbau der Anlagen soll in 2023 schrittweise beginnen. Konkrete Projekte stehen derzeit noch nicht fest.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Projektes sind nach der gesicherten Finanzierung die Auswahl der geeigneten Dachflächen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Da bislang noch keine konkreten Projekte feststehen, kann die Kostenschätzung hier noch nicht angegeben werden. Es ist jedoch mit wirtschaftlich erfolgreichen Projekten zu rechnen.			
Finanzierungsansatz: Die Verfügbarkeit von Fördermitteln wird geprüft, sobald die ersten Projekte absehbar sind. Die Projekte sollen durch die vollständigen Eigengesellschaften des Landkreises Nordhausen umgesetzt werden.			
Energie- und THG-Einsparung: Die THG-Einsparungen werden je Projekt/ je Dachanlage identifiziert. Maßgebend ist der THG-Wert des deutschen Strommixes mit derzeit 366 g CO _{2äq} /kWh.			
Wertschöpfung: Bei der Wahl von Firmen und Kreditgebern wird darauf geachtet, nach Möglichkeit die Aufträge an Unternehmen aus der Region zu vergeben.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: EE 5	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Untersuchung zur Prüfung der Wärmenutzung von Biogasanlagen			
Ziel und Strategie: Durch eine Untersuchung zur Nutzung von Wärme aus Biogasanlagen sollen Potenziale zur Vermeidung von Erdgas aufgezeigt werden. Es handelt sich dabei um kleinere Wärmenetze, welche in der Nähe von bestehenden Biogasanlagen aufgebaut werden sollen.			
Ausgangslage: Die Biogasanlagen im LK Nordhausen speisen das erzeugte Biogas i. d. R. nicht ins Netz ein, sondern erzeugen Strom direkt am Standort der jeweiligen Anlage. Dabei entsteht nach dem Prinzip der KWK auch Wärme, welche ggf. genutzt werden könnte. Bislang wird die Wärme der Anlagen jedoch nicht effizient genutzt.			
Beschreibung: Mit der Erhebung soll analysiert werden, ob eine Nutzung dieses Potenzials möglich ist. Es könnte damit Energie in Form von Biomasse, Erdgas oder Heizöl für die Versorgung von privaten Haushalten oder Liegenschaften der Verwaltung eingespart werden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Landwirtschaft/Biogasanlagenbetreiber, Planungsbüros			
Zielgruppe: Verwaltung, private Haushalte			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Maßnahme soll im Rahmen des Masterplans Klimaneutralität erfolgen, welcher ab 2023 vorgesehen ist.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine sind die Prüfung auf Durchführbarkeit und auf Nutzung von Fördermitteln für das Pilotvorhaben.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten sind im Rahmen der Erstellung des Masterplans Klimaneutralität enthalten.			
Finanzierungsansatz: Der Finanzierungsansatz ist durch die Erarbeitung des Masterplans Klimaneutralität abgesichert.			
Energie- und THG-Einsparung: Die möglichen Einsparungen müssen noch genau eruiert werden.			
Wertschöpfung: Bei der Wahl von Firmen und Kreditgebern wird darauf geachtet, nach Möglichkeit die Aufträge an Unternehmen aus der Region zu vergeben. So ist für die Erarbeitung als regionales Planungsbüro u. a. die Hochschule Nordhausen ein interessanter Partner.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

7.3 Handlungsfeld: Mobilität (MOBIL)

Maßnahmen-nr.:	Maßnahmentyp:	Maßnahmenkategorie:	Maßnahmendauer:
MOBIL 1	techn. Maßnahme	kurzfristige Maßnahme	2023-2024
Maßnahmentitel: Erste Beschaffungswelle von E-Autos für die Erneuerung des Fuhrparks der Kreisverwaltung			
Ziel und Strategie: Es soll der Fuhrpark der Verwaltung mit neuen PKWS (Leasing) erneuert werden. Dabei sollen zur THG-Reduktion im Verkehrssektor auch batterieelektrische Antriebe berücksichtigt werden.			
Ausgangslage: Der Fuhrpark der Verwaltung ist aktuell mit Verbrennungsmotoren (hauptsächlich Diesel) ausgestattet. Durch die CVD-Richtlinie (bzw. das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz) ist die öffentliche Hand in der Verpflichtung, saubere Antriebe bei zukünftigen Ausschreibungen zu berücksichtigen.			
Beschreibung: Der Fuhrpark der Verwaltung wird neu ausgeschrieben. Dabei sollen 15 Leasingfahrzeuge beschafft werden. Durch die gesetzlichen Vorgaben sollen 5 Fahrzeuge batterieelektrisch beschafft werden. Lademöglichkeiten werden parallel dazu geschaffen.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Automobilhersteller bzw. -händler, Energieversorger			
Zielgruppe: Mitarbeiter des LRA Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Eine Förderung wurde bereits beantragt. Nach Erhalt des Fördermittelbescheides ist die Ausschreibung der PKWs im Jahr 2022 (2. Jahreshälfte) geplant. Es soll dann in 2023 mit der Beschaffung der PKWs begonnen werden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als Meilensteine sind der Erhalt der Fördermittel des Landes, die Ausschreibung mit erfolgreicher Vergabe und die Anschaffung der PKWs mit zugehöriger Ladeinfrastruktur geplant.			
Gesamtaufwand/Kosten: Als Gesamtkosten werden für die fünf Fahrzeuge über 24 Monate Leasingdauer insgesamt 45.000 € erwartet.			
Finanzierungsansatz: Die Maßnahme wird durch die Thüringer Aufbaubank gefördert. Es werden 40 % der Leasingrate eines batterieelektrischen PKWs bei Austausch eines Verbrenners gefördert. Damit beträgt die Fördersumme 18.000 €. Der Eigenanteil, welchen die Kreisverwaltung aufbringen muss, beträgt 27.000 €.			
Energie- und THG-Einsparung: Die THG-Einsparung wird bei den fünf anzuschaffenden E-Autos mit insgesamt 10 t CO _{2äq} über die zwei Jahre erwartet. Dabei wird der Brennstoff Diesel durch Strom aus dem Strommix substituiert.			
Wertschöpfung: Die Ausschreibungen unterliegen der Vergabepflicht der öffentlichen Hand.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 2	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: mittelfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2025-2026
Maßnahmentitel: Zweite Beschaffungswelle von E-Autos für die Erneuerung des Fuhrparks der Kreisverwaltung			
Ziel und Strategie: Es soll der Fuhrpark der Verwaltung mit neuen PKWS (Leasing) erneuert werden. Dabei sollen zur THG-Reduktion im Verkehrssektor auch batterieelektrische Antriebe berücksichtigt werden.			
Ausgangslage: Der Fuhrpark der Verwaltung ist aktuell mit Verbrennungsmotoren (hauptsächlich Diesel) ausgestattet. Durch die CVD-Richtlinie (bzw. das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz) ist die öffentliche Hand in der Verpflichtung, saubere Antriebe bei zukünftigen Ausschreibungen zu berücksichtigen.			
Beschreibung: Der Fuhrpark der Verwaltung wird neu ausgeschrieben. Dabei sollen 16 Leasingfahrzeuge beschafft werden. Durch die gesetzlichen Vorgaben sollen 6 Fahrzeuge batterieelektrisch beschafft werden. Lademöglichkeiten werden dabei bereits bestehen.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Automobilhersteller bzw. -händler, Energieversorger			
Zielgruppe: Mitarbeiter des LRA Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Fahrzeuge werden voraussichtlich per Leasing im Jahr 2025 beschafft. Dazu erfolgt eine entsprechende Ausschreibung inkl. Vergabe. Um Fördermittel des Landes nutzen zu können, werden diese vorab auch beantragt.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als Meilensteine sind der Erhalt der Fördermittel des Landes, die Ausschreibung mit erfolgreicher Vergabe und die Anschaffung der PKWs geplant. Die notwendige Ladeinfrastruktur besteht dann bereits, da in 2023/2024 bereits fünf E-Autos angeschafft werden.			
Gesamtaufwand/Kosten: Als Gesamtkosten werden für die sechs Fahrzeuge über 24 Monate Leasingdauer insgesamt 54.000 € erwartet.			
Finanzierungsansatz: Die Maßnahme wird durch die Thüringer Aufbaubank gefördert. Es werden 30 % der Leasingrate eines batterieelektrischen PKWs gefördert. Damit beträgt die Fördersumme 16.200 €. Der Eigenanteil, welchen die Kreisverwaltung aufbringen muss, beträgt 37.800 €.			
Energie- und THG-Einsparung: Die THG-Einsparung wird bei den fünf anzuschaffenden E-Autos mit insgesamt 12 t CO _{2äq} über die zwei Jahre erwartet. Dabei wird der Brennstoff Diesel durch Strom aus dem Strommix substituiert.			
Wertschöpfung: Die Ausschreibungen unterliegen der Vergabepflicht der öffentlichen Hand.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 3	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2023-2025
Maßnahmentitel: Zweite Beschaffungswelle von E-Bussen für die Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH			
Ziel und Strategie: In den Jahren 2023-2025 soll insgesamt 6 E-Busse für die Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH beschafft werden. Die neuen batterieelektrischen Busse senken die Emissionen aus dem Verkehrssektor, indem während des Betriebs keine Emissionen verursacht werden.			
Ausgangslage: Bislang wurden bereits 6 batterieelektrisch betriebene Busse für durch die Verkehrsbetriebe Nordhausen beschafft, um die Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Diese Busse werden auf den Regionallinien im LK Nordhausen eingesetzt. Die überwiegende Anzahl an Bussen im Kreis wird jedoch noch mit Diesel angetrieben.			
Beschreibung: Mit der Substituierung von einem Dieselbus je Jahr kann der Anteil an E-Mobilität im Kreis sukzessive erhöht werden. Durch die Fahrpläne der Verkehrsbetriebe Nordhausen und der entsprechend zu bedienenden Ortschaften/Haltestellen eignen sich E-Busse für den Regionalverkehr.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH, Hersteller/Händler von E-Bussen, Energieversorger			
Zielgruppe: Mitarbeiter der Verkehrsbetriebe Nordhausen, private Verbraucher			
Handlungsschritte und Zeitplan: In den Jahren 2023-2025 sollen je zwei E-Busse beschafft werden. Es erfolgt je eine Ausschreibung mit anschließender Vergabe und die Beschaffung. Die Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof der Verkehrsbetriebe Nordhausen ist bereits vorhanden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als Meilensteine sind der Erhalt der Fördermittel für die Busse, die Ausschreibung mit erfolgreicher Vergabe und die Anschaffung der Fahrzeuge geplant.			
Gesamtaufwand/Kosten: Als Gesamtkosten werden je E-Bus etwa 680.00 € angenommen. Dies ist vom jeweiligen Hersteller abhängig.			
Finanzierungsansatz: Durch eine Landesförderung werden 65 % der Kosten gefördert. Insgesamt werden in den Jahren 2023-2025 6 E-Busse angeschafft, wobei dadurch 4,1 Mio. € an Gesamtkosten entstehen. Etwa 2,65 Mio. € werden durch das Land gefördert, 1,45 Mio. € bleiben als Eigenanteil/Fremdmittel des Verkehrsunternehmens in diesem Zeitraum.			
Energie- und THG-Einsparung: Durch die Einsparung des Diesels und die Nutzung von klimaneutralem Strom aus Wasserkraftwerken können je Bus 15 t CO _{2äq} im Jahr eingespart werden.			
Wertschöpfung: Die Ausschreibungen unterliegen der Vergabepflicht der öffentlichen Hand.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 4	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: mittelfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2025-2028
Maßnahmentitel: Dritte Beschaffungswelle von E-Bussen für die Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH			
Ziel und Strategie: In den Jahren 2025-2028 soll jeweils ein Elektrobus für die Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH beschafft werden. Die neuen batterieelektrischen Busse sollen die Emissionen aus dem Verkehrssektor senken, indem während des Betriebs keine Emissionen verursacht werden.			
Ausgangslage: Bislang wurden bereits 6 batterieelektrisch betriebene Busse für durch die Verkehrsbetriebe Nordhausen beschafft, um die Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Diese Busse werden auf den Regionallinien im LK Nordhausen eingesetzt. Die überwiegende Anzahl an Bussen im Kreis wird jedoch noch mit Diesel angetrieben.			
Beschreibung: Mit der Substituierung von einem Dieselbus je Jahr kann der Anteil an E-Mobilität im Kreis sukzessive erhöht werden. Durch die Fahrpläne der Verkehrsbetriebe Nordhausen und der entsprechend zu bedienenden Ortschaften/Haltestellen eignen sich E-Busse für den Regionalverkehr.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Verkehrsbetriebe Nordhausen GmbH, Hersteller/Händler von E-Bussen, Energieversorger			
Zielgruppe: Mitarbeiter der Verkehrsbetriebe Nordhausen, private Verbraucher			
Handlungsschritte und Zeitplan: Je Jahr wird ein Bus ausgeschrieben und anschließend beschafft. Die Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof der Verkehrsbetriebe Nordhausen ist bereits vorhanden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als Meilensteine sind der Erhalt der Fördermittel für die Busse, die Ausschreibung mit erfolgreicher Vergabe und die Anschaffung der Fahrzeuge geplant.			
Gesamtaufwand/Kosten: Als Gesamtkosten werden je E-Bus etwa 680.00 € angenommen. Dies ist vom jeweiligen Hersteller abhängig.			
Finanzierungsansatz: Durch eine Landesförderung werden 65 % der Kosten gefördert. Insgesamt werden in den Jahren 2025-2028 4 E-Busse angeschafft, wobei dadurch 2,72 Mio. € an Gesamtkosten entstehen. Etwa 1,77 Mio. € werden durch das Land gefördert, 950.000 € bleiben als Eigenanteil für die Verwaltung.			
Energie- und THG-Einsparung: Durch die Einsparung des Diesels und die Nutzung von klimaneutralem Strom aus Wasserkraftwerken können je Bus 15 t CO _{2äq} im Jahr eingespart werden.			
Wertschöpfung: Die Ausschreibungen unterliegen der Vergabepflicht der öffentlichen Hand.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 5	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: langfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2029-2030
Maßnahmentitel: Umstellung der Loks der HSB auf einen klimafreundlichen Antrieb			
Ziel und Strategie: Die Harzer Schmalspurbahn GmbH (HSB) verfügt über Dampfloks und Triebwagen. Die Loks sollen zukünftig auf einen klimafreundlichen Antrieb umgestellt werden.			
Ausgangslage: Die HSB als touristisch bedeutende Eisenbahngesellschaft im Harz verfügt über steinkohlebefeuerte Loks und dieselvesorgte Triebwagen.			
Beschreibung: Aufgrund von steigenden Kosten für fossile Energieträger sollen die Antriebe auf klimafreundliche Optionen umgestellt werden. Es ist durch die benötigte Erhaltung der Tradition die Entwicklung von Dampf und Geruch während der Fahrt zu erhalten.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Harzer Schmalspurbahn GmbH, Hochschule Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Harzer Schmalspurbahn GmbH, Anbieter von Schienenfahrzeugen, Energieversorger			
Zielgruppe: Harzer Schmalspurbahn GmbH, private Verbraucher, Touristen im LK Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Aktuell werden für die Umstellung der Loks die Optionen für den zukünftigen Antrieb geprüft. Es soll in den kommenden Jahren eine Umsetzung in Form der neuen Loks und der Erzeugung der Energie stattfinden. U. a. wurden die Möglichkeiten eines Wasserstoffantriebs und einer Nutzung von Pyrolysekohle untersucht. Die Durchführung dieses komplexen Projekts soll 2029 erfolgen.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Nach der Identifikation der optimalen Lösung soll es in die Energieproduktion des klimafreundlichen Brennstoffs gehen. Anschließend werden die neuen Loks technisch umgesetzt und beschafft.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten können zu diesem Zeitpunkt noch nicht genau quantifiziert werden.			
Finanzierungsansatz: Die Nutzung von Fördermitteln kann momentan noch nicht angegeben werden.			
Energie- und THG-Einsparung: Die THG-Einsparung kann erst quantifiziert werden, wenn die neue Antriebsart gefunden wurde. Aktuell werden je Fahrt für eine Lok der HSB etwa 10 t CO _{2äq} freigesetzt.			
Wertschöpfung: Durch die Unterstützung einer regionalen Eisenbahngesellschaft findet bereits eine entsprechende Wertschöpfung statt.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 6	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: langfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2025-2030
Maßnahmentitel: Umstellung der Triebwagen der HSB auf batterieelektrische Antriebe			
Ziel und Strategie: Die Harzer Schmalspurbahn GmbH (HSB) verfügt über einige Triebwagen, welche aktuell mit Diesel versorgt werden. Durch das beträchtliche Alter der Triebwagen müssen diese in den kommenden Jahren erneuert werden.			
Ausgangslage: Die HSB als touristisch bedeutende Eisenbahngesellschaft im Harz verfügt über steinkohlebefeuerte Loks und dieselvesorgte Triebwagen. Durch die gestiegenen Energiepreise stellt sich die Frage nach einer Energieversorgung der Schienenfahrzeuge, welche den Autarkiegrad deutlich erhöhen kann und auch klimafreundlicher ist.			
Beschreibung: Aufgrund von steigenden Kosten für fossile Energieträger sollen die Antriebe auf klimafreundliche Optionen umgestellt werden. Nach bereits erfolgten Analysen ist die Option von batterieelektrischen Triebwagen heranzuziehen.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen, Harzer Schmalspurbahn GmbH			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Harzer Schmalspurbahn GmbH, Anbieter von Schienenfahrzeugen, Energieversorger			
Zielgruppe: Harzer Schmalspurbahn GmbH, private Verbraucher, Touristen im LK Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Nach Prüfung der Optionen wurde entschieden, die Triebwagen mit batterieelektrischen Antrieben zu beschaffen. Es handelt sich insgesamt um 9 Triebwagen, welche sukzessive ausgetauscht werden sollen.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Nach der Identifikation der optimalen Lösung sollen nun bald die Mittel bereitgestellt werden. Es folgt die Schaffung der Ladeinfrastruktur und die Umsetzung durch die Beschaffung der neuen Triebwagen.			
Gesamtaufwand/Kosten: In 2023 wird eine Studie zur Kostenschätzung geplant.			
Finanzierungsansatz: Die Nutzung von Fördermitteln kann momentan noch nicht angegeben werden.			
Energie- und THG-Einsparung: Die THG-Einsparung kann aktuell noch nicht angegeben werden.			
Wertschöpfung: Durch die Unterstützung einer regionalen Eisenbahngesellschaft findet bereits eine entsprechende Wertschöpfung statt.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

Maßnahmen-nr.: MOBIL 7	Maßnahmentyp: techn. Maßnahme	Maßnahmenkategorie: mittelfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: 2024-2027
Maßnahmentitel: Neuordnung des ÖPNV in Nordhausen: Linie 20			
Ziel und Strategie: Mithilfe einer Umstrukturierung des ÖPNV soll auf dem Abschnitt <i>Landratsamt, Badehaus-Gemeinde Harztor</i> soll der Straßenverkehr auf der B 4 entlastet werden. Auch die Attraktivität, speziell für den Schülerverkehr soll damit gesteigert werden.			
Ausgangslage: Der Schülerverkehr zwischen der Kreisstadt Nordhausen, der Landgemeinde Harztor und der Stadt Ellrich erfolgt nur zu einem sehr geringen Teil über den Schienenverkehr (aufgrund der beschränkten Kapazität und Streckenführung. Ein Großteil der Schüler wird mit dem Linienbusverkehr befördert und in Niedersachswerfen in Richtung der einzelnen Ortsteile bzw. der Stadt Ellrich weiterverteilt. Darüber hinaus gibt es eine starke Nutzung von sogenannten „Eltern-Taxis“ die gemeinsam mit dem regulären Pendelverkehr zu einer hohen Verkehrsbelastung der Bundesstraße 4 führen. Der Umstieg zum ÖPNV bzw. die Nutzung von straßengebundenen Verkehrsmitteln ist daher unattraktiv.			
Beschreibung: Mit der Umstrukturierung des Linienverkehrs auf dem Abschnitt <i>Landratsamt, Badehaus-Gemeinde Harztor</i> soll erreicht werden, dass mit neuen, batterieelektrischen Triebwagen die Durchfahrt auf der genannten Strecke vollständig möglich ist. Auch eine höhere Kapazität für die Fahrgäste ist dabei vorgesehen. Es kann somit nicht nur ein emissionsfreier Antrieb auf der Schiene gewährleistet, sondern ebenso die B 4 zu den Stoßzeiten von Schulbeginn/ -schluss entlastet werden. Die neue Linie 20 soll bis zum Bahnhof Niedersachswerfen Ost erfolgen, welcher zu einem Taktknoten ausgebaut werden soll. Von Niedersachswerfen aus werden dann klimafreundliche E-Busse die Fahrgäste weiterhin auf den Regionallinien des Landkreises verteilen.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Harzer Schmalspurbahn GmbH, Anbieter von Schienenfahrzeugen, Energieversorger			
Zielgruppe: Schüler und i. A. Bürger im LK Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Bei der Maßnahme wird zunächst nach finanzieller Absicherung des Projektes die Maßnahme hinsichtlich technischer Umsetzbarkeit beim Ausbau des Liniennetzes geprüft. Mit der Durchführung (und den allg. notwendigen Ausschreibungen und Vergaben) des Projektes und dem Umbau des Netzes, sowie der Anschaffung von neuen batterieelektrischen Triebwagen kann die Maßnahme dann erfolgreich abgeschlossen werden.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die Meilensteine des Projekts sind die erfolgreiche Konzeption und Planung des Vorhabens, die Umsetzung bzgl. Umbau des Liniennetzes und die Anschaffung von den neuen batterieelektrischen Triebwagen. All diese Meilensteine müssen entsprechend mit Ausschreibungen und Vergaben durchgeführt werden.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten des Projekts können gegenwärtig noch nicht genau angegeben werden. Es ist jedoch allein durch die Anschaffung von Triebwagen mit über 10 Mio. € Investitionsvolumen zu rechnen.			

Finanzierungsansatz:

Die Nutzung von Fördermitteln kann momentan noch nicht angegeben werden.

Energie- und THG-Einsparung:

Durch die Änderung der Antriebstechnik wird mit einer THG-Einsparung von 270 t CO_{2äq} gerechnet.

Wertschöpfung:

Es sind die allgemeinen Grundsätze beim Vergaberecht zu beachten. Es sollen nach Möglichkeit regionale Unternehmen und Planungsbüros in das Projekt einbezogen werden.

Flankierende Maßnahmen:

Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.

7.4 weitere/allgemeine Maßnahmen für den Klimaschutz (ALLG)

Maßnahmen-nr.:	Maßnahmentyp:	Maßnahmenkategorie:	Maßnahmendauer:
ALLG 1	Strategie	kurzfristige Maßnahme	2023-2026
Maßnahmentitel: Anschlussvorhaben Klimaschutz			
Ziel und Strategie: Nach der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den LK Nordhausen soll ab April 2023 mit dem Anschlussvorhaben das Thema Klimaschutz weiterhin bearbeitet werden. Ziel ist eine Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes, die erfolgreiche Durchführung weiterer Klimaschutzmaßnahmen und ein entsprechendes Controlling für die Erfolge im Bereich Klimaschutz und -anpassung.			
Ausgangslage: Mit der Erarbeitung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes wurde erstes Strategiepapier erstellt, um eine Reaktion der Verwaltung des Landkreises Nordhausen auf den Klimawandel zu ermöglichen und somit die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand einzunehmen. Erste Projekte wurden dabei begonnen, teilweise auch erfolgreich beendet. Für die Entwicklung im Bereich Klimaschutz muss jedoch noch viel getan werden, um u. a. eine klimaneutrale Energieversorgung basierend auf erneuerbaren Energien zu erreichen.			
Beschreibung: Durch das Anschlussvorhaben Klimaschutz kann der Klimaschutzmanager weitere drei Jahre durch eine Förderung beschäftigt werden und Themen wie Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Klimaanpassung systematisch und strategisch ausbauen. Mit der Fortschreibung des Konzeptes kann ein Controlling über die bisher erbrachten THG-Einsparungen erfolgen. Auf diesem Weg soll sich der Klimaneutralität genähert werden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, Planungsbüros			
Zielgruppe: Bürger im LK Nordhausen, Verwaltung (inkl. Mitarbeitern), Schulen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Es wird im September 2022 eine Förderung für das Anschlussvorhaben Klimaschutz beantragt. Nach Erhalt des Bescheides kann dann ab April 2023 das Thema Klimaschutz durch den Klimaschutzmanager weiterbearbeitet werden. Das Vorhaben läuft drei Jahre und endet somit im März 2026.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als erster Erfolg wäre die Vorlage des Fördermittelbescheides zu nennen. Danach kann das Vorhaben starten und die systematische Bearbeitung des Klimaschutzes im LK Nordhausen weiterhin voranschreiten. Weitere Meilensteine werden sich dann während der Prozessphase ergeben.			
Gesamtaufwand/Kosten: Die Kosten des Vorhabens werden insgesamt auf 350.000 € geschätzt. Dies kann jedoch erst bestätigt bzw. genau angegeben werden, wenn der Förderantrag mit entsprechender finanzieller Höhe bewilligt wurde. Aufgrund des integrierten Klimaschutzkonzeptes (Erstvorhaben) können die Gesamtkosten entsprechend abgeschätzt werden.			
Finanzierungsansatz: Durch die Förderung von Bund und Land werden 100 % der Maßnahme gefördert. Es wird die Kommunalrichtlinie des Bundes und die Richtlinie KlimaInvest des Landes genutzt.			

Energie- und THG-Einsparung:

Eine direkte Energie- und THG-Einsparung kann nicht ermittelt werden, da es sich um eine konzeptionelle Maßnahme handelt. Jedoch können durch den Klimaschutzmanager weitere Maßnahmen bearbeitet werden, um sich der Klimaneutralität im LK Nordhausen zu nähern.

Wertschöpfung:

Beim Anschlussvorhaben können auch Dienstleistungen gefördert werden. Bei diesen wird versucht, eine vergabekonforme Lösung mit regionalen Planungsbüros zu finden.

Flankierende Maßnahmen:

Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.

Maßnahmen-nr.: ALLG 2	Maßnahmentyp: Strategie	Maßnahmenkategorie: kurzfristige Maßnahme	Maßnahmendauer: ab 2023 fortlaufend
Maßnahmentitel: jährlicher Klimaschutzbericht im Kreistag			
Ziel und Strategie: Für die Erfolgssicherung des Klimaschutzes im LK Nordhausen soll jährlich ein Klimaschutzbericht im Kreistag vorgestellt werden. Es soll zum jeweiligen Stand der Maßnahmenenerfüllung der Verwaltung inkl. der kommunalen Unternehmen im Bereich Klimaschutz informiert werden.			
Ausgangslage: Nach Fertigstellung des vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzeptes wurden auch einige investive Maßnahmen vorgesehen. Es ist nicht hinreichend, die Maßnahmen lediglich einzuplanen, da auch das Controlling der Klimaschutzfortschritte von hoher Priorität ist.			
Beschreibung: Mit den Jahresberichten im Kreistag des Landkreises Nordhausen werden sowohl Fortschritte, als auch Probleme in Bezug auf Klimaschutzmaßnahmen dargelegt. Es soll dadurch ein Controlling der Maßnahmen weiterhin ermöglicht werden, um den jeweiligen Projektfortschritt der einzelnen Maßnahmen zu diskutieren und ggf. Verbesserungsoptionen zu finden.			
Initiator: Kreisverwaltung Nordhausen			
Akteure: Kreisverwaltung Nordhausen, kommunale Unternehmen der Verwaltung, Klimaschutzmanagement im LK Nordhausen			
Zielgruppe: Kreistag des Landkreises Nordhausen			
Handlungsschritte und Zeitplan: Die einzelnen Fortschritte zu den Maßnahmen sollen im September 2023 erstmals im Kreistag vorgestellt werden. Es folgt dann je Jahr ein Bericht für den Fortschritt der einzelnen Maßnahmen im Kreistag des Landkreises Nordhausen.			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Als Meilensteine des Projekts sind die jährliche Erstellung und Präsentation der Zwischenergebnisse im Kreistag zu nennen.			
Gesamtaufwand/Kosten: Da es sich nicht um eine investive Maßnahme handelt, entstehen durch die Berichte keine weiteren Kosten.			
Finanzierungsansatz: Förderungen werden für das Projekt nicht genutzt.			
Energie- und THG-Einsparung: Energie- und THG-Einsparungen entstehen durch die investiven Maßnahmen. Bei dieser Maßnahme können die Einsparungen nicht quantifiziert werden.			
Wertschöpfung: Es handelt sich bei den diskutierten Projekten um Maßnahmen im LK Nordhausen. Dabei sollen unter Beachtung der Vergaberichtlinien stets Firmen und Planungsbüros aus der Region unterstützt werden.			
Flankierende Maßnahmen: Flankierende Maßnahmen bestehen nicht.			

8 Akteursbeteiligungen und Netzwerke

Im Rahmen der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist die Beteiligung von Bürgern des Landkreises, von Energiegenossenschaften als Akteuren, der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft oder auch die Vernetzung mit anderen Klimaschutzmanagern ein wichtiger Bestandteil.

8.1 Energiegenossenschaften im LK Nordhausen

Im LK Nordhausen sind die folgenden Energiegenossenschaften zu nennen, welche bereits erfolgreich umgesetzte Projekte zu verzeichnen haben:

- Energiegenossenschaft Harztor eG
- Energiegenossenschaft Helmetal eG
- Solidarische Energiegenossenschaft Thüringen eG

Die genannten Energiegenossenschaften (und weitere in Thüringen) werden vom Verein *BürgerEnergie Thüringen e. V.* unterstützt und vernetzt. Das Ziel ist, die Motivation der Bürger für das Einbringen in die Energiewende zu steigern. Die Bevölkerung soll mit Investitionen in EE die Energiewende aktiv mitgestalten können, einen Beitrag zum Klimaschutz und einer nachhaltigen Energieversorgung leisten und von den Projekten der Energiegenossenschaften profitieren.

Die *Energiegenossenschaft Helmetal eG* hat beispielsweise Beteiligungen an mehr als 20 Projekten, welche den Ausbau der erneuerbaren Energien im LK Nordhausen fördern. So wurden u. a. 2 Windenergieanlagen von *Enercon* im Bürgerwindpark *Uthleben* unterstützt, welche mit je 3 MW Leistung etwa 14 Mio. kWh Strom im Jahr erzeugen. Über 450 Bürger haben einen Anteil von insgesamt 49 % an den Anlagen erworben und sich aktiv an der Energiewende beteiligt (Müller et al., 2019).

Im Jahr 2021 wurde das Projekt *kaltes Nahwärmenetz* gestartet. Die *EG Helmetal* hatte sich die Frage gestellt, wie die Gemeinde Werther optimal mit EE thermisch versorgt werden könnte. Es fiel nach einem Prozess der Ideenfindung die Wahl auf oberflächennahe Geothermie, um 33 neu zu bauende Wohnhäuser in einem Nahwärmenetz umweltfreundlich mit Wärme zu versorgen.



Abb. 33: Verlegung des Kollektorfeldes in Werther (eigene Fotografie)

Die Abbildung zeigt den Bau des Flachkollektors in 1,3 m Tiefe, um sich die Anlage vorstellen zu können. Der Kollektor ist in 2 Teilfelder untergliedert und nimmt eine Fläche von etwa 8.000 m² ein. Durch die Technologie der Geothermie kann bei diesem Projekt mit geringen Vorlauftemperaturen von 5 – 18 °C die thermische Versorgung der neuen Wohnhäuser gewährleistet werden. Die Verluste durch den Wärmetransport sind damit sehr gering und eine Dämmung der Wärmeleitungen ist nicht notwendig. Um mit dieser geringen Vorlauftemperatur die Häuser thermisch zu versorgen, müssen die Heizflächen entsprechend groß sein. Fußboden- oder Deckenheizungen bieten sich diesbezüglich hervorragend an. Mit einer modernen Bauweise und guter Isolierung der Häuser (Effizienzstandard oder Niedrigenergiehäuser) kann so die thermische Versorgung ohne den Einsatz von Brennstoffen gewährleistet werden. Für das Betreiben der Wärmepumpen ist Strom notwendig, welcher von Photovoltaik- und Windenergieanlagen regenerativ bereitgestellt werden kann (Wetzel, 2021).

Neben den Energiegenossenschaften sind auch Netzwerke zum Wissens- und Erfahrungsaustausch von großem Vorteil für die erfolgreiche Erarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen und -konzepten. Im Folgenden wird auf die Zusammenarbeit der Klimaschutzmanager in Thüringen durch das Netzwerk *NKKT* eingegangen.

8.2 Netzwerk des kommunalen Klimaschutzes in Thüringen (NKKT)

Die ThEGA als Landesenergieagentur koordiniert die Klimaschutzmanager in Thüringen. Mit der Vernetzung von verschiedenen Akteuren aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft soll der Klimaschutz gestärkt und ausgebaut werden. Es finden regelmäßige Netzwerktreffen statt, bei denen die Aktivitäten der einzelnen Landkreise und Städte im Bereich des Klimaschutzes ausgetauscht werden (ThEGA, 2021).

Die Netzwerktreffen finden vierteljährlich statt werden in verschiedenen Landkreisen bzw. Städten in Thüringen (wie Erfurt, Nordhausen, Eisenach, Weimar oder Mühlhausen) veranstaltet. Die folgenden Netzwerktreffen boten während der Erstellung des vorliegenden Konzeptes die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und der Vernetzung:

- 16.06.2021: Nordhausen, am Klimapavillon
- 15.09.2021: Eisenach, Hybridveranstaltung
- 01.12.2021: digitales Netzwerktreffen
- 30.03.2022: digitales Netzwerktreffen
- 22.06.2022: Erfurt, am Klimapavillon

Es werden Erfahrungen mit Fördermitteln unter den Klimaschutzmanagern ausgetauscht, vom TMUEN Informationen zu neuen Entwicklungen bzgl. neuen Förderprogrammen oder anderweitigen Entwicklungen aus dem Ministerium bekannt gegeben und weitere Vorstellungen von Studien, klimaschutzrelevanten Forschungsprojekten oder weiteren Akteuren im Bereich von Mobilitäts- und Wärmewende (z. B. *dena* oder das *KWW* in Halle) vorgestellt.

Das Netzwerk *NKKT* wird gemeinsam mit der *ThEGA* eine *Bauherrenmappe* „Energieeffizienz und nachhaltiges Bauen“ und eine Arbeitsgruppe zum Thema *100 % EE in Kommunen* etablieren mit dem Ziel von entsprechenden Handlungsempfehlungen für das Erreichen der Klimaneutralität.

Es wurde u. a. im Jahr 2021 das Thüringer Corona-Sondervermögen „Klimaschutz“ seitens des Ministeriums TMUEN vorgestellt. Mit einer Gesamtsumme von 12 Mio. € sollen die Städte (und später auch Landkreise) Projekte im Klimaschutz verstärkt umsetzen. Grundlage dabei ist eine Verteilung über die Einwohnerzahl der Städte/Gemeinden/Landkreise: Je Einwohner werden 3 € angerechnet, die zeitnah abgerufen werden können, um Klimaschutzprojekte zu unterstützen. Für kleine Gemeinden mit sehr geringen Einwohnerzahlen ist dabei die Untergrenze 1.250 € als Sofortzuweisung. Die Gelder können als direkte Ausgaben oder als Eigenmittel für Förderprogramme genutzt werden. Bedingung ist, dass die Projekte von den Städten/Gemeinden/Landkreisen bis zum 30.11.2022 umgesetzt sind. Für den LK Nordhausen ergaben sich daraus knapp 200.000 € von der Landeszuweisung für den Klimaschutz.

Neben den Informationen zu Fördermitteln wurden auch u. a. weitere interessante Optionen für den Klimaschutz, wie der Stromsparcheck, die Möglichkeit der Weiterbildung von Azubis zu „Klimascouts“, das Thema nachhaltige Bildung durch Lehrangebote (z. B. Recyclingmobil) oder das Energiespar-Contracting der *dena* im *NKKT* vorgestellt.

Auch das Thema Öffentlichkeitsarbeit wurde bei den Netzwerktreffen thematisiert: Mit einem Erklärvideo über die Arbeit eines Klimaschutzmanagers hat die *ThEGA* einen interessanten Anreiz für Gemeinden entwickelt, welche aktuell noch nicht über ein Klimaschutzmanagement verfügen.

Ein für das Klimaschutzmanagement besonders pulsierendes Thema ist die Datenlage bei Erstellung von THG-Bilanzen: Durch ungenaue Datenlage bei nicht leitungsgebundenen Brennstoffen wie Biomasse oder Kohle kann eine derartige Bilanz nicht genau vorgenommen werden, sondern nur abgeschätzt werden. Diese Daten sollen zukünftig durch Erhebungen des Thüringer Landesamtes für Statistik verfügbar sein.

8.3 Netzwerk endlich unendlich – Modellregion Nordhausen

Der LK Nordhausen soll bis 2050 klimaneutral und lebenswert gestaltet werden (bzw. 2045 nach dem ThürKlimaG). Um die Klimaneutralität zu erreichen, sollen nachhaltige Verkehrskonzepte, ein klimaneutraler Gebäudebestand und der Ausbau der EE koordiniert werden. Es finden mit Hinblick auf die Projektfortschritte und den allgemeinen Austausch regelmäßige Netzwerktreffen statt. Im Jahr 2021 wurde am 20. Juli ein Netzwerktreffen im Klimapavillon in Nordhausen durchgeführt, wobei die aktuellen Projekte von den verschiedenen Akteuren (Forschung, Verwaltung, Energieversorgung und Unternehmen) vorgestellt wurden. Die folgenden Projekte wurden bereits umgesetzt:

- Mobeno eCarSharing
- E-Mobilität im ländlichen Raum: Werther mobil
- Ladenetzentwicklung
- 1. Mitteldeutscher Tag der Elektromobilität
- 2. Mitteldeutscher Tag der Elektromobilität
- Ladepark Nordhausen
- Modellregion Nordhausen-Mobeno 2020
- eCarSharing 1 Harz
- Wasserstofftankstelle
- Windpark Uthleben
- Potentialatlas PV (Solaratlas)
- Biomethananlage Nordhausen-erneuerbare Fernwärme aus der Region
- Fernwärmenetz: Ausbau und Nachverdichtung-2. Nachverdichtung: Anschluss Wohnquartier *Engelsburg* und *Kranichstraße* an die Fernwärme/Modernisierung Wohngebäude SWG

Die Auflistung zeigt einige der Projekte des Netzwerks in Nordhausen. Der Windpark in Uthleben wurde bereits unter 8.1 als ein Projekt der Energiegenossenschaft Helmetal mit Einbezug von Bürgern des Landkreises erläutert. Es wird nun kurz auf die Projekte *Werther mobil* und *Anschluss des Wohnquartiers Engelsburg an die Fernwärme* eingegangen.

8.3.1 E-Mobilität im ländlichen Raum: Werther mobil

In der Gemeinde Werther des Landkreises Nordhausen wurde ein Projekt gestartet, um die Technologie Elektromobilität im ländlichen Raum voranzubringen. Es wurde eine Solarladestation mit einem 10 kWh-Speicher installiert, um Elektro-Pkws mit klimafreundlichem Strom zu versorgen.



Abb. 34: das Projekt Werther mobil (gemeinde-werther.de)

Ziel ist die Verbesserung der Erreichbarkeit des ÖPNVs mit Elektrofahrzeugen als Fahr- und Leihdienst. Die Ladestation wurde vor der Gemeindeverwaltung Werther (Dorfstraße 18) errichtet. Es sind aktuell zwei E-Fahrzeuge verfügbar, welche auch von ehrenamtlichen Fahrern als kostenfreier Fahrdienst mit Voranmeldung angeboten werden. Das Projekt wurde bereits 2016 abgeschlossen (Gemeindeverwaltung Werther, 2018).

8.3.2 Anschluss des Wohnquartiers Engelsburg an die Fernwärme

Das in der Kreisstadt Nordhausen vorhandene Fernwärmenetz wurde 2018 genutzt, um die Wohngebäude in der Kranichstraße 21-22, der Engelsburg 1-7 und der Bäckerstraße 1 mit Wärme zu versorgen. Es können somit im Jahr 28,3 t CO_{2äq} eingespart werden. Mit dem Projekt wurde eine seit über 25 Jahren betriebene Gasheizung durch Fernwärme ersetzt. Für die SWG

entsteht damit der geringste Investitionsaufwand, da in die Wärmeerzeugungsanlage nicht investiert werden muss (SWG Nordhausen, 2018).

8.4 Netzwerk: Bürgerdialog Stromnetz

Die Initiative Bürgerdialog Stromnetz tritt als Vermittler zwischen Bürgern, Politik und Netzbetreibern auf, um die Änderungen und den Ausbau des Stromnetzes in Deutschland zu koordinieren. Das Ziel ist die Steigerung der Akzeptanz beim Netzausbau mit Synergie der EE und damit ein Bestandteil der zukünftigen Energieversorgung.

Es finden vierteljährliche Netzwerktreffen statt, wobei mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft der Ausbau des Stromnetzes diskutiert.

Ein großes Thema ist dabei auch der Trend E-Mobilität: Etwa 1 % der Fahrzeuge in Thüringen fahren elektrisch, wobei allerdings in die Berechnung auch Hybridfahrzeuge einbezogen sind. Beispielsweise fahren im LK Nordhausen 310 Elektroautos, dabei sind im Kreisgebiet 47 Ladepunkte installiert. Thüringenweit muss speziell in Teilen Süd- und Westthüringens noch verstärkt in Ladestruktur investiert werden. Im Bereich Lademanagement sollen Lastspitzen durch intelligente Ladekonzepte vermieden werden (Ehrich, 2021).

Bei einer vollständig erneuerbaren Stromversorgung spielt das Thema Speicherung eine große Rolle: Es stellt sich die Frage nach Potenzialen und Lastprofilen des Bedarfs und der Erzeugung von EE. Durch die fluktuierende Erzeugung regenerativer Quellen tritt eine gewisse Grundlastproblematik auf: Was zuvor Kohle- und Atomkraftwerke gestemmt haben, muss mit den EE durch Anwendung von Speichern ermöglicht werden. Dies führt zu großen Herausforderungen bzgl. der Frage nach der Speicherung von Energie. Speichermöglichkeiten können durch Batteriespeicher, Pumpspeicherkraftwerke oder auch molekulare Speicher wie Power-to-X (Wasserstoff oder Methan) ermöglicht werden.

Bzgl. der Batteriespeicher werden für E-Autos aktuell Lithium-Ionen-Akkus verwendet. Andere Varianten für batterieelektrische Speicher sind u. a. die keramische *Natrium-Batterie* (Na-Ionen-Akkumulator) oder die *Vanadium Redox-Flow Batterie*. Die Vorteile der Natrium-Batterie sind das hohe regionale Vorkommen der Ausgangsstoffe und die Sicherheit mit

Hinblick auf die Brennbarkeit dieses Akkus: Natrium-Batterien können nicht brennen. Die Natrium-Batterie ist jedoch mit höherer Ladezeit und Gewicht für stationäre Anwendungen geeigneter, als für mobile Applikationen. Batterieelektrische Speicher können Strom über einige Stunden (von Mittag zu Abend), jedoch nicht saisonal speichern. Dies bedeutet, um beispielsweise die Differenz der Photovoltaik zwischen Sommer und Winter zu verlagern, wird auf molekulare Speicher wie Wasserstoff oder Methan zurückgegriffen werden müssen (Stelter, 2021).

Auch die *Infrastrukturelle Sektorkopplung in Thüringen* war bereits Thema bei Bürgerdialog Stromnetz. Es wurden die Ergebnisse der Energiesystemmodellierung und die Bedeutung der Sektorkopplung von Prof. Dr. V. Wesselak aus einem Forschungsprojekt der Hochschule Nordhausen vorgestellt. Mit Hinblick auf die Fragestellung, ob der Freistaat Thüringen klimaneutral werden kann, wurde als Ergebnis der Forschung eine Bestätigung ausgegeben. Dafür ist allerdings ein zügiger Ausbau von Windkraftanlagen und Photovoltaik notwendig. Um im Bereich Wärme die Ablösung von fossilen Quellen wie Erdgas, Heizöl und Kohle zu schaffen, muss ebenfalls Strom genutzt werden: Mit *Power-to-heat* kann auf verschiedenen technologischen Wegen Strom zu Wärme gewandelt werden. Es stellt sich die Frage nach der kostenoptimalen Nutzung.

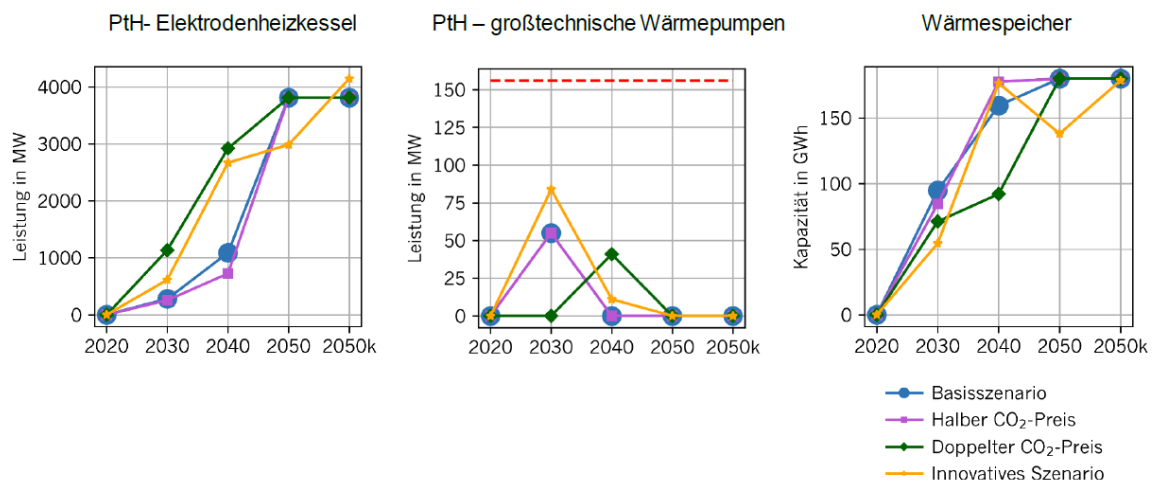


Abb. 35: Szenarien bei der Wärmenutzung in 2050 (Wesselak et al., 2021)

In der Abbildung oben sind die prognostizierten Entwicklungen bzgl. der Technologien Elektrodenheizkessel, großtechnische Wärmepumpen und Wärmespeicher bis 2050 zu sehen. Diese Technologien zeigen die Möglichkeiten von *Power-to-heat* auf: Die Umwandlung von Strom zu Wärme mit EE. Durch die Kostenoptimierung werden in 2050 kaum großtechnische

Wärmepumpen vorgesehen, jedoch Elektrodenheizkessel und große Wärmespeicher. Bei genauerer Betrachtung der großtechnischen Wärmepumpen von heute bis 2050 wird klar, dass u. a. bis 2030 (bzw. 2040, je nach Szenario) ein deutlicher Zubau an großtechnischen Wärmepumpen zu verzeichnen ist. In den Folgejahren bis 2050 nimmt die installierte Leistung jedoch wieder ab, da mit anderen Technologien, wie Elektrodenheizkesseln die Option *Power-to-heat* kostengünstiger angeboten werden kann (Wesselak et al., 2021).

8.5 Netzwerk RAG: Regionale Aktionsgruppe Südharz e. V.

Der Verein Regionale Aktionsgruppe Südharz e. V. setzt Projekte für die regionale Entwicklung des Landkreises Nordhausen um. Dafür wird die Förderung des *Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums* (ELER) genutzt (RAG Südharz e. V., 2013). Der Vorstand des Vereins besteht aus: Matthias Jendricke (Landrat des Landkreises Nordhausen), Thomas Seeber (Kreissparkasse Nordhausen) und Stephan Klante (Bürgermeister der Gemeinde Harztor). Aktuell nutzt der Verein für regionale Projekte die Förderperiode von 2014-2020, wobei bis 2023 noch Restmittel genutzt werden (RAG Südharz e. V., 2021).

8.5.1 Die LEADER Region Südharz

Mithilfe der finanziellen Unterstützung durch das Förderprogramm *ELER* soll es regionalen Akteuren ermöglicht werden, den eigenen Lebensraum mitzugestalten. Es werden Maßnahmen zur Erhaltung der Lebensqualität im ländlichen Raum gefördert. In Europa sind mittlerweile mehr als 2.400 LEADER-Regionen zu verzeichnen, in Deutschland sind es 321. Die Regionen sollen sich durch das Programm *LEADER* untereinander austauschen, sich vernetzen und voneinander lernen. Mit der Erarbeitung einer siebenjährigen Entwicklungsstrategie wird in jeder Region eine Grundlage für die Auswahl der Projekte geschaffen. Auch die Region *Südharz* ist als LEADER-Region mit anderen Regionen vernetzt und bestrebt, im ländlichen Raum diverse regionale Projekte umzusetzen (Wehmeyer et al., 2020).

8.5.2 RAG-Projekte für den Klimaschutz

Von den zahlreichen Projekten der RAG Südharz e. V. werden im Folgenden die Projekte näher beleuchtet, die dem Klimaschutz anzurechnen sind. Diese sind aufgrund der Förderrichtlinie *ELER* im ländlichen Raum des Landkreises, also nicht direkt in der Kreisstadt Nordhausen vorzufinden.

- Solarladestation für E-Bikes/Pedelecs

Unter den Bemühungen, das Thema grüne Mobilität im LK voranzubringen, wurde unter *6.4.2.1. Solarladestation für E-Bikes/Pedelecs* bereits ein Projekt der RAG erläutert. Ab Oktober 2021 können also Radfahrer auf dem Radweg Heringen/Abzweig Hamma elektrisch betriebene/unterstützte Räder oder auch Geräte mit USB-Anschluss an der überdachten Ladestation aufladen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

- Bildung für den Klima- und Umweltschutz

Für die Schaffung von Akzeptanz und Verständnis, aber auch zur Fortbildung bzgl. Klima- und Umweltfragestellungen ist es ebenfalls sehr wichtig, von Beginn an in der Bildung auf Nachhaltigkeit und Naturverständnis zu setzen. Mit dem Projekt „Klasse Wald“ wurden anhand eines naturpädagogischen Konzeptes Grundschul Kinder im Raum Nordhausen sensibilisiert für die Schonung von Natur und Ressourcen (nnz-online, 2014).

8.6 Netzwerk Fairtrade und Nachhaltigkeit Nordhausen

Die Stadt Nordhausen ist seit 2010 als erste Stadt in den neuen Bundesländern zertifizierte *Fairtrade Town*. Ziel ist die Stärkung und weitere Inklusion der Begriffe Nachhaltigkeit und fairer Handel im Stadt- und Landkreisgebiet. Das betrifft soziale Einrichtungen wie Schulen, KITAs oder Altersheime, aber auch die Verwaltung, den Handel (z. B. Discounter und Supermärkte) und Unternehmen in Stadt und LK (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

8.6.1 Netzwerktreffen am 21.10.2021

Zum Netzwerktreffen der Steuerungsgruppe *Fairtrade* wurden im LK Nordhausen vier KITAs als faire KITA ausgezeichnet. Eine faire KITA muss mindestens zwei nachhaltige und faire Produkte etabliert haben (z. B. Kaffee, Tee, Schokolade o. ä.), einen gemeinsamen Beschluss formulieren, ein faires Team bilden, Bildungsarbeit in der KITA leisten und Öffentlichkeitsarbeit im KITA-Umfeld nachweisen (Geisler, 2018). Die folgenden KITAs wurden im Kreis ausgezeichnet:

- Kindertagesstätte Domschlösschen
- Kindertagesstätte Tierhäuschen
- Kindertagesstätte Ida's Wald- und Wiesenkinder
- Kindertagesstätte Gartenkinder (Bleicherode)

In diesen KITAs gehört Globales Lernen und Fairer Handel zu den essenziellen Inhalten, welche den Kindern täglich vermittelt werden. Mit der Nutzung von fairen Produkten wird den Kindern von KITA-Leitungen, Erziehern und Eltern die Bedeutung für einen nachhaltigen Konsum vermittelt.

Im Stadtgebiet ist mit Hinblick auf das Thema Fairtrade der Weltladen zu nennen, welcher beim Vertrieb von diversen Produkten den Aspekt fairer Handel prüft und sich für nachhaltige Produkte aktiv einsetzt. Es läuft ebenso eine Kooperation zwischen dem Weltladen und der Bäckerei Bergmann in Nordhausen: Die Bäckerei Bergmann beteiligt sich an der Kampagne *to good to go*. Es werden Produkte wie Brot, Brötchen oder Kuchen, welche am Folgetag nicht mehr verkauft werden können, den Interessenten per App ermöglicht zu günstigeren Konditionen zu erwerben. Auch beim Thema nachhaltige Bildung sind Stadt und LK aktiv: Mit dem Möhrchenheft wurde ein nachhaltiges Hausaufgabenheft für Kinder der Grundschulklassenstufen entworfen. Die Kinder sollen bereits im jungen Alter die Bedeutung von Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Ökologie und fairem Handel lernen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

8.6.2 Netzwerktreffen am 05.05.2022

Zum ersten Netzwerktreffen im Jahr 2022 der Steuerungsgruppe Fairtrade Nordhausen wurden zwei Themen festgelegt, mit denen sich die Steuerungsgruppe hauptsächlich in der nächsten Zeit befassen wird: *Nachhaltigkeitsmarketing* und *nachhaltige Bildung*. Nach einigen Erfolgen der Steuerungsgruppe *Fairtrade* sollen mit erzielbaren und realen Fortschritten die Themen Nachhaltigkeit und Fairtrade in Nordhausen wieder stärker vorangebracht werden. Daher wurde mit dem Fokus auf Bildung und Marketing entschieden, die Zielstellungen für die Steuerungsgruppe *Fairtrade* realistischer zu definieren (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

9 Kommunikationsstrategie

Für die Kommunikation des Klimaschutzes im LK Nordhausen sind öffentliche Veranstaltungen während der Konzepterstellung, sowie Pressemitteilungen über relevante Fortschritte des Klimaschutzes eine wichtige Komponente in der Arbeit eines Klimaschutzmanagers.

9.1 Kommunikation mit der Presse

Sowohl der Beginn eines Klimaschutzvorhabens, als auch projektrelevante Fortschritte sind für die Bürger des Landkreises von Interesse und werden über diverse Medien kommuniziert. Dazu zählen sowohl Veröffentlichungen im Internet (Homepage des LRA Nordhausen), aber auch die Kommunikation mit Printmedien oder lokalen Radiosendern. So erschien u. a. im Mai/Juni 2021 über die *Thüringer Allgemeine* (Ausgabe vom 22. Juni 2021) und die *nnz-online* (am 28.05.2021) eine Pressemitteilung über das Klimaschutzvorhaben im LK Nordhausen. Es wurde dabei das Vorhaben der Kreisverwaltung erklärt, die Klimaneutralität im Kreis zu erreichen. Die Verwaltung als öffentliche Hand nimmt dabei eine Vorbildfunktion ein und zeigt Wege auf, Klimaschutz und Klimaanpassung voranzutreiben.

In Bezug auf die Abschlussveranstaltung des Klimaschutzkonzeptes kann in diesem Konzept ausgesagt werden, dass die Abschlussveranstaltung auch in der Presse öffentlich kommuniziert wird. Da die Abschlussveranstaltung jedoch erst im Oktober 2022 stattfindet und dieses Konzept bereits Ende September 2022 beim Fördermittelgeber vorliegen muss, kann auf die Abschlussveranstaltung hier nicht weiter eingegangen werden.

9.2 öffentliche Veranstaltungen zum Vorhaben

Um die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes gezielt mit den Bürgern des Landkreises, sowie den verschiedenen Akteuren zu kommunizieren, werden öffentliche Veranstaltungen geplant. Da im Kalenderjahr 2021 der Klimapavillon in der Stadt Nordhausen für die direkte Platzierung von Klimaschutzaktivitäten verschiedenster Akteure verfügbar war, wurden auch von Seite des Landratsamtes Nordhausen einige Präsentationen im Klimapavillon platziert. So konnte bereits ein erster Einblick für Interessenten zum Vorhaben im LK gegeben werden. Für die ausführliche Darstellung des Klimaschutzes im LK wurden weitere öffentliche Veranstaltungen angeboten.

9.2.1 Vorstellung des Klimaschutzkonzeptes am 31.08.2021

Für die Erfolgssicherung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wurde am 31.08.2021 durch den Klimaschutzmanager das Vorhaben vor den Mitgliedern des Kreistages und den Bürgermeistern der Gemeinden des Landkreises Nordhausen im großen Plenarsaal des Landratsamtes Nordhausen vorgestellt. Da der Kreistag das Konzept beschließen muss, um ein erfolgreiches Anschlussvorhaben durchzuführen, ist der Einbezug der Mitglieder des Kreistages und das entsprechende Feedback der Kommunalpolitik von großer Priorität für das Konzept. Die Bürgermeister der einzelnen Gemeinden können ebenfalls sehr interessante Einblicke in Klimaschutzvorhaben und entsprechende Zustände in der jeweiligen Gemeinde geben und sind somit ein wichtiger Baustein für ein erfolgreiches Klimaschutzkonzept im LK. Der Nordhäuser Kreistag besteht aus den Parteien CDU, SPD, Die Linke, Bündnis 90/die Grünen, FDP, AfD, BLS und der NPD. Es wurden die 46 Mitglieder des Kreistages und die 15 Bürgermeister des Landkreises eingeladen, um über das Thema Klimaschutz konstruktiv zu diskutieren.



Abb. 36: Vorstellung des KSK am 31.08.2021 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Aufgrund der Bestimmungen während der Corona-Pandemie wurde ein Infektionsschutzkonzept für die Veranstaltung aufgestellt. Dieses beinhaltet die Ermittlung der Raumkapazität mit Mindestabstand unter den Teilnehmenden von 1,5 m. Dadurch konnten 20 Teilnehmer an der Veranstaltung im großen Plenarsaal des LRA Nordhausen teilnehmen. Mit gegebener

Durchlüftung und bereitgestelltem Desinfektionsmittel konnten die Teilnehmer am Platz jeweils die Mund-Nasen-Bedeckung entfernen. Das Tragen der Mund-Nasen-Bedeckung war lediglich beim Betreten des Gebäudes und auch im Raum bis zur Platzwahl erforderlich.

Bei der Veranstaltung nahmen 5 Mitglieder des Kreistages und 3 Bürgermeister der Gemeinden des Landkreises teil. Dabei kam es zu einigen Interessensfragen der Teilnehmenden, aber auch zu einem sinnvollen Austausch von Projekterfahrungen. Es wurde u. a. ein interessantes Potenzial in Heringen an Biomasse für eine Nahwärmeversorgung identifiziert. Derartige Vorschläge von Akteuren oder Interessenten des Klimaschutzes können Optionen für weitere Klimaschutzmaßnahmen hervorrufen, welche andernfalls nicht (vollständig) wahrgenommen würden. Das Platzieren von Veranstaltungen ist also nicht nur für die Kommunikation, sondern ebenfalls für Inputs künftiger Projekte ein essenzieller Bestandteil der Arbeit eines Klimaschutzmanagers.

9.2.2 Auftaktveranstaltung des Klimaschutzkonzeptes am 16.09.2021

Zur öffentlichen Vorstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wurde am 16.09.2021 im neuen Gebäude des Gymnasiums *Wilhelm von Humboldt* das Vorhaben öffentlich vorgestellt. Ziel der Veranstaltung war es, den Bürgern des Landkreises, sowie den Netzwerkpartnern einen Einblick in das Vorhaben zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu geben. Dafür wurden Einladungskarten versendet und auch nachhaltige Kugelschreiber als Werbematerial beschafft.

Ähnlich wie die Veranstaltung vom 31.08.2021 war es für die öffentliche Vorstellung des Klimaschutzkonzeptes hinsichtlich der Corona-Pandemie notwendig, ein Hygienekonzept zu erstellen. Dabei wurden Abstände zwischen den einzelnen Teilnehmern sichergestellt und Masken, sowie Desinfektionsmittel für die Teilnehmenden zur Verfügung gestellt. Eine Belüftung war durch die im Gebäude integrierte Lüftungsanlagen gegeben. Für die Kontaktnachverfolgung wurden ebenfalls die Teilnehmer mit entsprechend erforderlichen Kontaktdaten erfasst, um Infektionsketten unterbrechen zu können.



Abb. 37: Auftaktveranstaltung, Klimaschutzkonzept (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Der Klimaschutzmanager des Kreises hat die Vorstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes übernommen, um einen Einblick in das Vorhaben des Landkreises zum Thema Klimaschutz und Klimaanpassung zu geben. Die Erstellung des Konzeptes inkl. der bereits im LK durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen und der geplanten Projekte zeigte den Interessenten und Akteuren, inwiefern die Kreisverwaltung die Vorbildfunktion wahrnimmt und wie auch die privaten Haushalte einen Beitrag zum Klimaschutz (z. B. durch Energieeinsparungen oder Investitionen in EE) leisten können. Anschließend fand eine Podiumsdiskussion mit den folgenden Teilnehmern aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Bürgerbeteiligungen statt:

- Matthias Jendricke, Landrat des Landkreises Nordhausen
- Prof. Dr. Viktor Wesselak, Experte für Regenerative Energiesysteme
- Hans-Jürgen Weidt, ehemaliger Bürgermeister der Gemeinde Werther

9.2.3 Veranstaltung zur Präsentation der Ergebnisse des Konzeptes

Im Oktober 2022 findet eine öffentliche Veranstaltung zur Ergebnispräsentation des integrierten Klimaschutzkonzeptes statt. Wie bereits erwähnt, kann diese Veranstaltung jedoch erst nach Fertigstellung dieses Konzeptes reflektiert werden, da das Konzept bereits im September 2022 vom Kreistag des Landkreises Nordhausen beschlossen werden muss.

10 Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept

Um die Entwicklung des Klimaschutzes im LK Nordhausen langfristig abzusichern, sind einerseits die Qualitätskontrolle der Maßnahmen und THG-Einsparungen durch das Controlling, aber auch die Verstetigung des Klimaschutzes ein wichtiger Bestandteil. Für die Durchführung der Maßnahmen, die Qualitäts- und Erfolgskontrolle und die Netzwerkarbeit ist es notwendig, die genannten Aufgaben durch geeignetes und qualifiziertes Personal, also einen Klimaschutzmanager umsetzen und absichern zu können. Der Klimaschutzmanager wurde in der Kreisverwaltung im Bereich der Wirtschaftsförderung und des Regionalmanagements im Fachbereich *Büro des Landrates und Zentrale Dienste* angesiedelt, um einen kurzen Weg zu den relevanten Akteuren zu gewinnen. Auch die Nähe zu den Ausschüssen des Kreistages und dem Kreistagsbüro ist dabei vorteilhaft, da einige Maßnahmen und auch die langfristige Entwicklung des Klimaschutzes mit den Gremien kommuniziert werden muss.

10.1 Elemente zum Erfolg und der Qualitätssicherung des Klimaschutzes

Die Gestaltung eines klimaneutralen Landkreises ist nicht nur an die erfolgreiche Umsetzung von Projekten, sondern auch an einen entsprechenden Prozess der Qualitätssicherung und des Controllings gebunden. Es sollten dabei vier Kriterien beachtet werden: (Change-) Management, politischer Konsens, Netzwerke und die Diffusion von Praxisbeispielen.

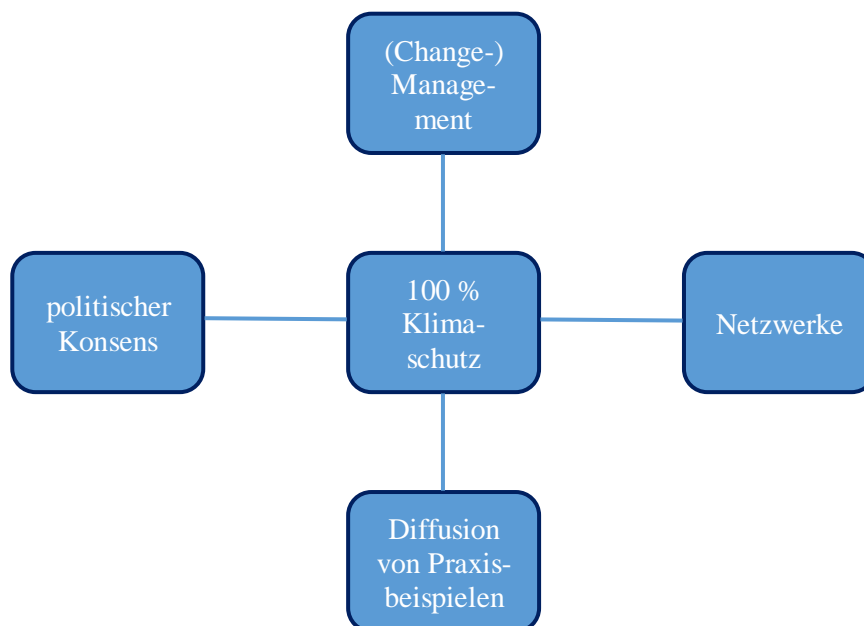


Abb. 38: Elemente für erfolgreichen Klimaschutz (Nagorny-Koring, 2018)

Die Etablierung eines Managementsystems ist als ständige Überprüfung für den Fortschritt der Transformation eines Landkreises auf dem Weg zur Klimaneutralität wichtig. Auch notwendige Anpassungen können dadurch vorgenommen werden. Die Unterstützung durch die Kommunalpolitik ist bei der Beschreitung des Weges zu einem klimaneutralen LK sehr wichtig: Klimaziele dürfen für einen entsprechenden Fortschritt nicht ständig angefochten werden. Mit der Zusammenarbeit in einem Netzwerk für fachlichen Austausch rückt der Erfolg des Klimaschutzes in greifbare Nähe. Im Fall des Landkreises Nordhausen ist dies durch das Netzwerk des kommunalen Klimaschutzes in Thüringen (NKKT) bereits vorhanden. Durch erfolgreiche Praxisbeispiele kann die Verwaltung mit ihrer Vorbildfunktion u. a. private Verbraucher oder die Industrie zum Durchführen von Projekten für den Klimaschutz motivieren. Dies geschieht optimaler Weise durch die verbreitete Erkenntnis von Einsparungen von Energie und Ressourcen und somit verbundenen Kostenreduktionen.

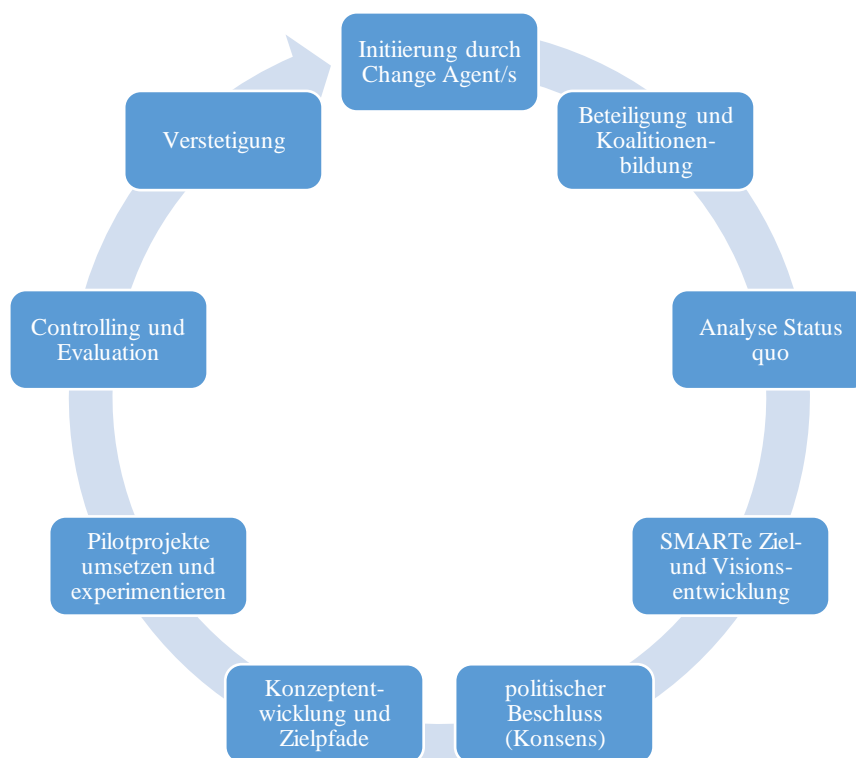


Abb. 39: Klimaschutz als zyklischer Managementprozess (Nagorny-Koring, 2018)

Um Klimaneutralität gänzlich erreichen zu können, wird i. A. von der Notwendigkeit eines Wandels von Projekten hin zu Prozessen gesprochen: Nicht einzelne Projekte, sondern ein generelles Umdenken ist zielführend, um die Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Nach der Initialisierungsphase steht zunächst die Frage in Bezug auf die Unterstützung des Klimaschutzmanagers durch diverse Akteure. Mit der Analyse der Ist-Situation kann eine Kommune identifizieren, wo sie in Bezug auf den Klimaschutz steht: Wieviel erneuerbarer Strom wird bereits erzeugt? Mit welchen Energieträgern wird der Wärmebedarf gedeckt? Wie hoch sind die Pro-Kopf-THG-Emissionen? Durch die Zielsetzungen werden dann THG-Minderungsziele festgehalten, welche mit den kommunalpolitischen Gremien kommuniziert und diskutiert werden. Ziel ist die Überzeugung des Kreistags (bzw. des Stadtrates bei Städten) vom strategischen Voranbringen des Klimaschutzes im kommunalen Umfeld. Es folgt nach dem politischen Konsens die Konzeptentwicklungsphase, wobei kurz-, mittel- und langfristige Ziele gesetzt werden. Im Rahmen der Herausforderungen des Klimaschutzes in einer Kommune werden im nächsten Schritt Pilotprojekte gestartet, um neue Wege mit dem Klimaschutz zu gehen. Bei all den komplexen Problemstellungen ist auch das „Experimentieren“ wichtig: Beispielsweise in Bezug auf Mobilität muss geschaut werden, ob mit Wasserstoff, E-Mobilität oder anderen Biofuels in die Zukunft gegangen werden soll. Durch das Controlling kann dann eine ständige Erfolgskontrolle und ggf. Korrektur bei Klimaschutzprojekten ermittelt und umgesetzt werden, um den Erfolg langfristig zu erzielen. Mit der Verstetigung des Klimaschutzmanagers in der Verwaltung kann auch eine langfristige personelle Ressource gewonnen werden. Diese ist als zentrales Element der Sicherung des Klimaschutzes zu verstehen (Nagorny-Koring, 2018).

10.2 Motivation für die Verstetigung des Klimaschutzmanagers

Mit der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes über einen Zeitraum von 2 Jahren und der Unterstützung durch den Bundesfördermittelgeber PtJ (ab 2022: ZUG) geht auch die befristete Anstellung des Klimaschutzmanagers einher. Mit der Option des Anschlussvorhabens kann die Anstellung des Klimaschutzmanagers um weitere 3 Jahre verlängert werden. Nach diesen (in Summe) 5 Jahren ist eine Strategie umzusetzen, mit der die entfristete Anstellung des Klimaschutzmanagers gerechtfertigt werden kann. Im Fall des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Nordhausen sind die kreiseigenen Liegenschaften das klar dominierende Handlungsfeld. Mit Hinblick auf den Energiebedarf der Gebäude in Zuständigkeit der Verwaltung und die damit einhergehenden Einsparpotenziale durch Effizienz, den Ausbau/ die Nutzung von EE und Sanierungsmaßnahmen kann die Anstellung des Klimaschutzmanagers gerechtfertigt werden, da sich daraus wirtschaftliche Vorteile (aus Fördermittelakquise, Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen) ergeben.

10.3 Controlling-Konzept für den Klimaschutz

Das Controlling eines Klimaschutzkonzeptes betrifft die Erfassung und Auswertung von Energieverbräuchen und THG-Emissionen. Um den stetigen Erfolg des Konzeptes zu sichern, ist eine regelmäßige Kontrolle der Ergebnisse und Projektfortschritte notwendig. Dies kann durch geeignetes Personal, wie einen Klimaschutzmanager, optimal begleitet und koordiniert werden (BMU:NKI, 2020).

Im LK Nordhausen werden seit 2011 Daten bzgl. der Energieverbräuche (Strom, Gas und Wasser) erfasst. Bislang erfolgt die Auswertung durch das Programm *Microsoft Excel*. Um die Energieverbräuche besser auswerten zu können, wurde im Rahmen der Erstellung des Konzeptes eine Energiemanagementsoftware inkl. Personalstellenförderung für einen Energiemanager beantragt. Durch die Einführung eines Energiemanagements werden die relevanten Daten systematisch und kontinuierlich ausgewertet, um Verbesserungen bzgl. der Verbräuche zu erreichen. Dies wird für die kreiseigenen Liegenschaften, also meist für Schulen und Verwaltungsgebäude vorgenommen. Weiterhin sollen mit der Investition in Gebäudeleittechnik (GLT) weitere Energieeinsparungen erfolgen.

Während der Konzepterstellungphase wurde gemeinsam vom Planungsbüro ThINK Jena und der Hochschule Nordhausen u. a. die Treibhausgasbilanz für den LK Nordhausen erstellt. In den folgenden Jahren soll durch das Anschlussvorhaben die Fortschreibung des Konzeptes und damit auch die Aktualisierung der THG-Bilanz erfolgen. Es kann dann erfasst werden, inwiefern die Emissionen im LK durch diverse Klimaschutzmaßnahmen gesenkt werden konnten (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Eine Unterstützung des Klimaschutzmanagers z. B. durch einen Klimaschutzkoordinator oder einen Anpassungsmanager würde ebenfalls weitere Bemühungen für den Klimaschutz und die Klimaanpassung ermöglichen. Durch die vergleichsweise hohen Fördersätze der novellierten Kommunalrichtlinie aus 2022 des Fördermittelgebers ZUG ist die Schaffung einer zusätzlichen Personalstelle für den Klimaschutz mit einer Quote von 90 % für finanzschwache Kommunen sehr attraktiv (BMWK, 2021).

11 Literaturverzeichnis

Abfallwirtschaft LK Nordhausen. (2021). *Abfall NDH*. Abgerufen am 08. September 2021 von abfall-nordhausen.de

Bissolli et al. (01. August 2019). Hitzewelle Juli 2019 in Westeuropa - neuer nationaler Rekord in Deutschland. Abgerufen am 22. Juli 2021 von <https://bit.ly/2TrUzj5>

BMEL. (Juni 2021). Waldbericht der Bundesregierung 2021. (B. f. Landwirtschaft, Hrsg.) Bonn. Abgerufen am 26. August 2021 von <https://bit.ly/3zg2G>

BMU:NKI. (2020). *Hinweisblatt für strategische Förderschwerpunkte_Kommunalrichtlinie*. Nationale Klimaschutzinitiative.

BMWK. (2021). *Kommunalrichtlinie. Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld*. Berlin.

Bullmann et al. (2020). *Wasserstoff-DIHK Faktenpapier*. Paper, Berlin. Abgerufen am 26. Januar 2022 von <https://bit.ly/348Wxdp>

Deutscher Wetterdienst. (2021). *Was wir heute über das Extremwetter in Deutschland wissen*. Extremwetterkongress Hamburg. Abgerufen am 17. Januar 2022 von <https://bit.ly/3ttKcuS>

Ehrich, M. (Juli 2021). Präsentation Regionalnetzwerktreffen Bürgerdialog Stromnetz. Erfurt, Thüringen.

Everding et al. (2021). *Klima-Gestaltungsplan Stadt und LK Nordhausen*. Hochschule Nordhausen, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, ThINK - Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH, Nordhausen.

Everding et al. (2018). *Innovatives Klimaschutz-Teilkonzept zum energetischen Wandel im LK Nordhausen (Energiepfade)*. Nordhausen.

- Föhl & Sievers. (Mai 2014). Kulturentwicklungskonzeption in der Modellregion Kyffhäuserkreis / LK Nordhausen. Thüringen. Abgerufen am 16. Juli 2021 von <https://bit.ly/3i8Yf1q>
- Fraunhofer ISI. (April 2004). Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Karlsruhe. Abgerufen am 23. September 2021 von <https://bit.ly/2XBRqPw>
- Geisler. (September 2018). Faire KITA-Verantwortung von Anfang an! (N. F. Ruhr, Hrsg.) Abgerufen am 27. Oktober 2021 von bit.ly/3BlpT2M
- Gemeindeverwaltung Werther. (2018). *Werther mobil*. Abgerufen am 22. Oktober 2021 von werther-mobil.de
- Genske et al. (Februar 2011). Regionales Energie-und Klimakonzept Nordthüringen. (R. P. Nordthüringen, Hrsg.) Nordhausen, Thüringen. Abgerufen am 16. Juli 2021 von <https://bit.ly/3kpIiXM>
- Häckel, H. (2007). *Wetter & Klimaphänomene*. Weihenstephan: Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Hinsching, S. (1997). *Geschichte und Baugeschichte des alten Landratsamtsgebäudes in Nordhausen, Grimmelallee 23*.
- Icha et al. (2021). *Entwicklung der Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2020*. Umweltbundesamt, Energieversorgung und-daten, Dessau-Roßlau. Abgerufen am 19. Januar 2022 von <https://bit.ly/3rpbuQc>
- Lehmann et al. (2013). *Und sie erwärmt sich doch - Was steckt hinter der Debatte um den Klimawandel?* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Abgerufen am 23. Juli 2021 von <https://bit.ly/3wWqgid>
- Leopoldina. (Mai 2021). *Klimawandel: Ursachen, Folgen und Handlungsmöglichkeiten*. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V., Halle (Saale). Abgerufen am 15. Juli 2021 von <https://bit.ly/3rc71zQ>

LRA Nordhausen. (2000). Veröffentlichung zum LK Nordhausen. Nordhausen, Thüringen.

LRA Nordhausen. (2014). Schulnetzplanung des Landkreises Nordhausen für den Zeitraum 2015/16 bis 2020/21.

LRA Nordhausen. (November 2018). Integrierter fachspezifischer Plan für Familien im LK Nordhausen. Nordhausen, Thüringen.

Mann et al. (August 2022). *Zuarbeit des integrierten Klimaschutzkonzeptes im LK Nordhausen*. Mann, M., Große, R., Griebisch, H., Momberg, M. Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Hochschule Nordhausen, Jena/Nordhausen.

Memmler et al. (2013). *Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2012*. Umweltbundesamt, Energieversorgung und-daten, Dessau-Roßlau. Abgerufen am 18. Januar 2022 von <https://bit.ly/33QGil6>

Müller et al. (2019). *Energiegenossenschaft Helmetal eG*. Abgerufen am 22. Oktober 2021 von eg-helmetal.de

Nagorny-Koring, N. (2018). *Kommunen im Klimawandel*. Bielefeld: transcript Verlag.

Nahverkehrs-Praxis. (19. November 2020). *Verkehrsbetriebe Nordhausen nehmen fünf Sileo S12 in Betrieb*. Abgerufen am 01. November 2021 von bit.ly/3nKicyt

nnz-online. (2014). *"Klasse Wald" von Nordhausen nach Thüringen*. Abgerufen am 29. August 2022 von <https://bit.ly/3RdqxYC>

nnz-online. (2021). *Über 95.000 km geradelt*. Abgerufen am 14. Februar 2022 von <https://bit.ly/3I1aKYA>

RAG Südharz e. V. (2013). Satzung des Vereins Regionale Aktionsgruppe Südharz e. V. Nordhausen. Abgerufen am 27. Oktober 2021 von bit.ly/3jlvSsz

- RAG Südharz e. V. (2021). Verein Regionale Aktionsgruppe (RAG) Südharz e. V. Nordhausen. Abgerufen am 27. Oktober 2021 von rag-suedharz.de/verein/
- Sach et al. (2020). Klimaschutz in Zahlen. *Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik*. (Umweltbundesministerium, Hrsg.) Berlin, Berlin. Abgerufen am 15. Juli 2021 von <https://bit.ly/3ifnxD>
- Schäfer et al. (2021). Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021. Abgerufen am 25. August 2021 von <https://bit.ly/3gvRuHb>
- Stelter, M. (2021). *Geht uns das Lithium aus? - Stationäre Speicher in Thüringen*. Präsentation, Fraunhofer IKTS. Abgerufen am 29. August 2022
- SWG Nordhausen. (2018). *Pressemeldung Fernwärme*. Abgerufen am 22. Oktober 2021 von swg-nordhausen.de/pressemeldung-fernwaerme/
- Th. Landesamt für Statistik. (2021). Abgerufen am 09. Juli 2021 von <https://bit.ly/36Hb4uB>
- ThEGA. (2021). *Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur: Netzwerk kommunaler Klimaschutz*. Abgerufen am 25. August 2021 von <https://bit.ly/3Dd9qQx>
- Thüringer Landtag. (2018). *Thüringer Klimagesetz*. Erfurt.
- Thüringer Schulportal. (2021/2022). Thüringen. Abgerufen am 02. August 2021 von <https://bit.ly/3ym5EBo>
- TMUEN. (28. Oktober 2020). *LK Nordhausen setzt auf umwelt- und klimafreundliche Elektrobusse*. Abgerufen am 01. November 2021 von bit.ly/3Bzaa0m
- Umweltbundesamt. (März 2021). *BMU: Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 %*. Abgerufen am 11. Januar 2022 von <https://bit.ly/3r7Fznp>
- Umweltbundesamt. (März 2022). Abgerufen am 18. Oktober 2022 von Treibhausgas-Emissionen in Deutschland: <https://bit.ly/3yOjCyg>

Umweltbundesamt,1. (Februar 2020). *Klimaschutz geht auch mit Benzinern-Diesel überschätzt*. Abgerufen am 26. Januar 2022 von <https://bit.ly/3o1Jdyi>

Verwaltungsangabe. (2021/2022). *Informationen u. a. durch Projekte der Verwaltung*. Nordhausen.

Wehmeyer et al. (2020). *LEADER für die ländlichen Räume-Bürger gestalten ihre Region*. Broschüre, Bonn.

Wesselak et al. (2021). *So geht's: Wie Thüringen klimaneutral wird - die Ergebnisse der Energiesystemmodellierung*. Hochschule Nordhausen. Institut für Regenerative Energietechnik (in. RET). Abgerufen am 07. März 2022 von <https://bit.ly/37dgVM1>

Wetzel, A. (2021). *Kalte Nahwärme*. Broschüre, Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA), Erfurt.

12 Anhang

12.1 Flächennutzung im LK NDH (Th. Landesamt für Statistik, 2021)

Flächenart		Flächengröße [ha]	
Gesamte Bodenfläche		71393	
davon	Siedlung	5805	
	davon	Wohnbaufläche	868
		Industrie-und Gewerbefläche	1209
		Darunter Industrie-und Gewerbe	860
		Halde	126
		Bergbaubetrieb	28
		Tagebau, Grube, Steinbruch	281
		Fläche gemischter Nutzung	1128
		Fläche besonderer funktionaler Prägung	215
		Sport-, Freizeit-und Erholungsfläche	1883
		Darunter Grünanlage	1509
		Friedhof	66
		Verkehr	3033
	davon	Straßenverkehr	1407
		Weg	1326
		Platz	25
		Bahnverkehr	247
		Flugverkehr	28
		Schiffsverkehr	-
		Vegetation	61505
	davon	Landwirtschaft	38574
		Wald	21525
		Gehölz	921
		Heide	2
		Moor	-
		Sumpf	5
		Unland, vegetationslose Fläche	478
		Gewässer	1050
	davon	Fließgewässer	465
		Hafenbecken	-
		Stehendes Gewässer	585
		Meer	-
Siedlungs-und Verkehrsfläche		8529	

12.2 Schulen im LK Nordhausen

Im LK Nordhausen befinden sich einige Schulen in Trägerschaft des Landratsamtes Nordhausen. In der Kreisstadt Nordhausen ist für die Grund- und Regelschulen die Stadt Nordhausen verantwortlich, für die übrigen Schulen der LK. Das betrifft die Gymnasien, die Förderschulen und Berufsschulen in der Kreisstadt, sowie die Schulen in den Umlandgemeinden.

Es wird bzgl. der Liegenschaften kurz auf die relevanten Daten für den Klimaschutz eingegangen. Dazu zählen: Grundfläche der Gebäude, das jeweilige Baujahr, der energetische Jahresbedarf in kWh (Strom und Wärme) und die erfolgten Sanierungen. Als Datengrundlage dazu dienen Informationen der Kreisverwaltung aus vergangenen Jahren, sowie gewonnene Erkenntnisse vor Ort an den Gebäuden unter Absprache mit dem betreuenden Personal. Für die Energieverbräuche (Strom, Gas/Wärme) und den Wasserverbrauch an den Schulen und Verwaltungsgebäuden wurden seit 2011 die Werte vom LRA Nordhausen erfasst.

Da die Kreisverwaltung über 23 Schulen verfügt, wird auf den Energiebedarf nur kurz mit dem jeweiligen Jahresbedarf eingegangen. Als Beispiel für den Strom- und Wärmebedarf über die einzelnen Monate soll hier der Bedarf im Jahr 2017 von der Grundschule Wipperdorf aufgezeigt werden.

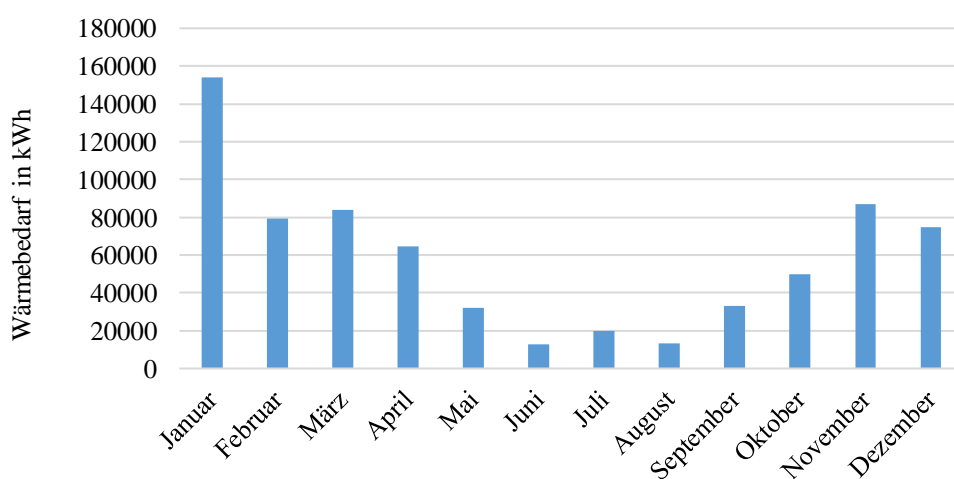


Abb. 40: Wärmeverbrauch, GS Wipperdorf 2017 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Der Wärmebedarf einer Schule (siehe Abb. oben) ist in den Wintermonaten am größten, hingegen in den Sommermonaten vergleichsweise gering. Dies ist durch die Außentemperatur und die Notwendigkeit der thermischen Versorgung im jeweiligen Monat erklärbar, da in den meisten Schulen hauptsächlich das Heizwasser erwärmt werden muss (die Trinkwassererwärmung spielt eine untergeordnete Rolle). Am Beispiel der der Grundschule in Wipperford mit Werten aus dem Kalenderjahr 2017 liegt der höchste Wärmeverbrauch im Monat Januar bei 154 MWh. Der Jahresbedarf der Schule lag im Jahr 2017 bei etwa 705 MWh.

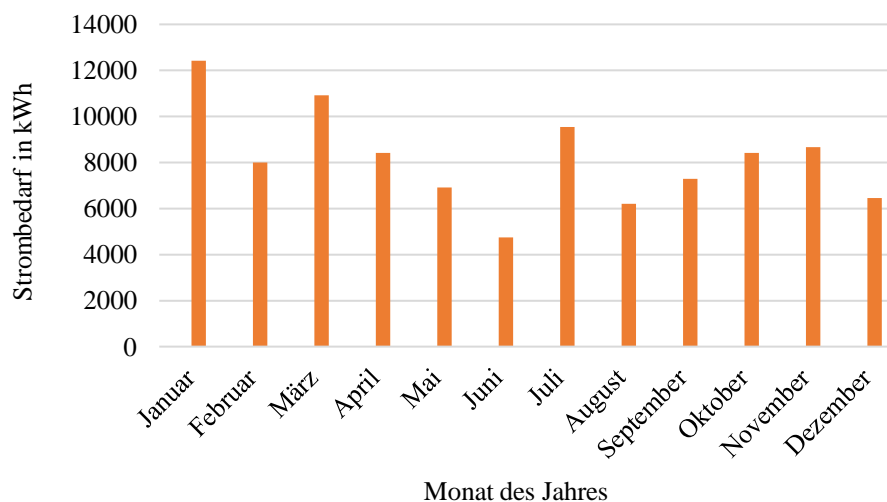


Abb. 41: Strombedarf der GS Wipperford im Jahr 2017 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Der Strombedarf unterscheidet sich ebenso wie der Wärmebedarf über die Monate des Jahres. Da in den Sommermonaten weniger Strom für Beleuchtung aufgewendet werden muss, kann i. d. R. erwartet werden, dass der Stromverbrauch in den Sommermonaten auch geringer ist, als in den Wintermonaten. Es muss jedoch betrachtet werden, ob eine Klima-/Lüftungsanlage an der Schule vorhanden ist. Diese kann in den heißen Sommermonaten den Stromverbrauch stark ansteigen lassen. Im Jahr 2017 lag der Jahresstromverbrauch an der GS Wipperford bei insgesamt 98 MWh. Diese Verbrauchswerte zeigen zunächst, dass der Energiebedarf einer Schule bei Weitem größer ist, als bei einem klassischen privaten Wohnhaus. Dies kann u. a. durch die zu beheizende Gebäudegrundfläche erklärt werden (Fraunhofer ISI, 2004). Bei einer Schule besteht mit Hinblick auf den hohen Wärmebedarf ein entsprechendes Potential an Einsparungen durch Sanierungen oder ein gutes Regelungskonzept für Heizsysteme. Die Schulen werden im Folgenden nach Zuordnung der Gemeinden aufgelistet und kurz vorgestellt.

12.2.1 Schulen in der Gemeinde Bleicherode

Die Gemeinde *Bleicherode* ist mit einer Fläche von über 10.000 ha und einer Einwohnerzahl von 10.244 eine der größeren Gemeinden des Landkreises Nordhausen. Zu den Schulen der Gemeinde zählen nicht nur die drei Schulen direkt in der Stadt Bleicherode, sondern auch die Grundschulen in Nohra und Wipperdorf, sowie die Regelschule in Wolkramshausen (Th. Landesamt für Statistik, 2021).

12.2.1.1 Staatl. Grundschule Nohra

Die staatliche Grundschule Nohra in der Sondershäuser Straße 105 in Nohra wurde 1954 errichtet und ist damit bereits über 60 Jahre alt. An der Schule lernen 96 Schüler, welche von 8 Lehrern und 3 Erziehern unterrichtet und betreut werden.



Abb. 42: Staatl. Grundschule Nohra (eigene Fotografie)

Auf dem Schulgelände ist u.a. ein Naturspielplatz, eine Wildwiese und ein großer Schulgarten vorzufinden. Das grüne Klassenzimmer auf dem Gelände der Grundschule wurde im Jahr 2020 vollständig erneuert. Die 199 m² große Turnhalle ist direkt am Schulgebäude angebaut und somit auf einem kurzen Weg für die Schüler erreichbar (Thüringer Schulportal, 2021/2022).

Tabelle 9: Steckbrief: GS Nohra (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1954
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.199
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	339
thermischer Energieträger	Heizöl

Die Grundschule wird mit dem Energieträger Heizöl thermisch versorgt. Dafür wurde im Keller des Schulgebäudes ein Ölkessel installiert. Dieser weist eine Nennleistung von 250 kW auf und ist mit dem Baujahr 1991 bereits seit 30 Jahren in Betrieb. Der Energieträger soll zukünftig klimafreundlicher gewählt werden. Am Gebäude wurden bereits einige Sanierungen wie Fenstererneuerungen abgeschlossen, um einen Beitrag zum Klimaschutz zu ermöglichen und den Bedarf an Heizöl zu reduzieren (LRA Nordhausen, 2014).

12.2.1.2 Staatl. Grundschule Wipperdorf

Das Gebäude der staatlichen Grundschule Wipperdorf wurde im Zeitraum von 1974 – 1978 errichtet. Die Schule wird nach Angaben des Thüringer Schulportals von 81 Schülern besucht (Thüringer Schulportal, 2021/2022). Das Schulgebäude kann in zwei Bereiche unterschieden werden: Einen Altbau und einen Anbau. Der Speiseraum verbindet die beiden Schulteile miteinander. Mit bereits erfolgten Investitionen in Rampen und Behindertentoiletten ist die Grundschule in Wipperdorf als barrierefrei zu bezeichnen (LRA Nordhausen, 2014).



Abb. 43: Staatl. Grundschule Wipperfurth (eigene Fotografie)

Für den Schulsport wird die Sporthalle der Grundschule Wipperfurth genutzt, welche sich auf dem Gelände des Schulhofes befindet. Neben der Sporthalle wird in den Jahren 2021 und 2022 ein Bolzplatz für die schulbedingte Nutzung geschaffen, um in den Sommermonaten den Schulsport unter freiem Himmel zu ermöglichen.

Tabelle 10: Steckbrief: GS Wipperfurth (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1974/78
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.258
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	700
thermischer Energieträger	Erdgas

Die GS Wipperfurth wird im Jahr 2021 durch eine Gasheizung aus dem Jahr 1990 (Inbetriebnahme), welche sich im Heizhaus auf dem Schulgelände befindet, thermisch versorgt. Die Nennleistung des Gaskessels beträgt 305 kW. Der Wärmebedarf der Schule ist mit 680 – 705 MWh je Jahr vergleichsweise hoch. Es muss jedoch beachtet werden, dass neben dem Schulgebäude und der Turnhalle auch das benachbarte Asylheim mit der Gasheizung der Schule thermisch versorgt wird. Im Jahr 2022 wird eine Heizungserneuerung durchgeführt, um mit einer effizienteren modularisierten Brennwerttechnik Erdgas einzusparen.

Die Investition in die neue Heiztechnik ist aufgrund des Zustandes der Gasheizung aus dem Jahr 1990 auch notwendig und stellt für den LK Nordhausen die wirtschaftlichste Option für die thermische Versorgung der Schule dar.

12.2.1.3 Staatl. Grundschule „Professor Dr. A. H. Petermann“ in Bleicherode

Das zweigeschossige Schulgebäude der Grundschule *Professor Dr. A. H. Petermann* in Bleicherode wurde 1992/1993 errichtet. Die vergleichsweise kleine Schulsporthalle mit einer Fläche von 200 m² wird nur von den Klassenstufen 1 und 2 genutzt, die Jahrgänge 3 und 4 nutzen für den Schulsport die Georgenberg-Sporthalle des Gymnasiums *Friedrich Schiller* in Bleicherode. An der Schule werden 227 Schüler von 15 Lehrkräften und 10 Erziehern unterrichtet und betreut (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 44: Gebäude der GS in Bleicherode (eigene Fotografie)

In der Küche der Schule wird die Erhitzung des Trinkwassers für den Küchenbedarf mit einem Durchlauferhitzer (2 kW Leistung) elektrisch realisiert. Die Erwärmung des Heizwassers der Schule erfolgt mit einem Gaskessel auf Basis des Energieträgers Erdgas. Der Kessel ist im Kalenderjahr 2021 bereits seit 29 Jahren in Betrieb und soll 2022 durch eine - vorzugsweise erneuerbare Option - ersetzt werden.

Tabelle 11: Steckbrief: GS August-Petermann (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1992/1993
Gesamtnutzfläche [m ²]	1.965
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	184
thermischer Energieträger	Erdgas

Die Südseite des Schulgebäudes wurde mit einer Photovoltaikanlage bebaut, um im LK Nordhausen grünen Solarstrom zu erzeugen. Im Jahr 2021 wurden mit einer Landeszuweisung für den Klimaschutz neue LEDs an der Schule in einem Umfang von 25.000 € verbaut, da die Beleuchtung dringend gewechselt werden musste und so ein Beitrag zum Klimaschutz ermöglicht werden kann (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.1.4 Staatl. Regelschule Löwentorschule

Das Gebäude der staatlichen Regelschule *Löwentor* in Bleicherode wurde 1973/1974 als Plattenbau errichtet. An der Schule werden 359 Schüler, welche auf die Klassenstufen 5-10 verteilt sind, von 27 Lehrern unterrichtet und betreut. Der Schulsport wird in der 600 m² großen Turnhalle ausgeübt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 45: Gebäude der RS „Löwentor“ in Bleicherode (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit einer Gasheizung aus dem Jahr 2018 thermisch versorgt. Diese ist als Kaskadenheizung ausgeführt, d. h., das Heizsystem besteht aus 2 gleich großen Teilanlagen, welche abwechselnd oder im Winter gemeinsam betrieben werden können. Am Schulgebäude wurde bereits eine energetische Sanierung der Gebäudehülle in den Jahren 2009/2010 durchgeführt.

Tabelle 12: Steckbrief: RS Löwentor (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1973/1974
Bruttogrundfläche [m ²]	2.999
Wärmebedarf [MWh/a]	490
thermischer Energieträger	Erdgas

Der Schulsport wird in der Turnhalle der Schule durchgeführt. Diese wird mit einem separaten Gaskessel betrieben. In der Turnhalle ist des Weiteren eine Deckenheizung installiert, welche mit Erdgas betrieben wird. Der Wärmebedarf für die RS Löwentor aus Tabelle 6 ist zu etwa 40 % auf die Turnhalle anzurechnen, die übrigen 60 % des Wärmebedarfs werden für das beheizen des Schulgebäudes benötigt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.1.5 Staatl. Regelschule Hainleite

Das Gebäude der staatlichen Regelschule *Hainleite* in Wolframshausen wurde in Plattenbauweise errichtet und in den Jahren 2004-2006 vollständig saniert. An der Schule werden 289 Schüler von 22 Lehrern unterrichtet und betreut. Die 704 m² große Turnhalle, in welcher die Schüler den Schulsport ausüben, wurde 2007 vollständig saniert (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 46: Gebäude der staatl. Regelschule „Hainleite“ (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit dem Energieträger Erdgas thermisch versorgt. Im Rahmen der Sanierung 2004-2006 wurden Fenster, Fassade und Dach vollständig saniert. Auch Jalousien wurden installiert. Für die Kühlung der EDV wurde 2003-2005 eine Klimaanlage im Schulgebäude installiert. Um den Strombedarf der Turnhalle zu reduzieren, wurden bereits LEDs mit Präsenzsteuerung in der Halle eingebaut (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 13: Steckbrief: RS „Hainleite“ (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1985
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.677
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	282
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.1.6 Staatl. Gymnasium „Friedrich Schiller“

Das Gebäude des *Friedrich Schiller* Gymnasiums in Bleicherode ist ein Altbau aus den 1930er und 1950er Jahren. In den Jahren 2009/2010 fand durch das Konjunkturpaket II bereits eine Sanierung des Gebäudes statt. Für den Schulsport wird die Georgenberg-Sporthalle genutzt. An der Schule werden 382 Schüler von 29 Lehrern unterrichtet und betreut (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 47: Gymnasium „Friedrich Schiller“ in Bleicherode (eigene Fotografie)

Weitere Sanierungen erfolgten 2016-2018 (Außenbereich) und 2019-2021 (Innensanierung). Die Wärmebereitstellung der Schule erfolgt hauptsächlich auf Basis des Energieträgers Erdgas. Es wurde durch die Investition in eine strombetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpe jedoch auch ein Teil der Wärmebereitstellung vom Erdgas entkoppelt.

Tabelle 14: Steckbrief: Gymnasium *F. Schiller* (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1936/1957/1992
Gesamtnutzfläche [m ²]	5.578
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	733
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.2 Schulen in der Gemeinde Ellrich

In der Gemeinde Ellrich sind eine Grund- und eine Regelschule zu nennen.

12.2.2.1 Staatl. Grundschule „Goeckingk“ in Ellrich

Das Gebäude der staatlichen Grundschule „Goeckingk“ in Ellrich ist in drei Etagen aufgeteilt: Neben dem Erdgeschoss sind auf der ersten und zweiten Etage ebenso Klassenräume zu finden. Eine Besonderheit beim Schulgebäude stellt die Turnhalle der Schule dar: Diese ist im Erdgeschoss des Gebäudes der Grundschule zu finden. An der Schule arbeiten 12 Lehrer, sowie 8 Erzieher, um die 189 Schüler zu unterrichten und zu betreuen (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 48: Staatl. Grundschule „Goeckingk“ in Ellrich (eigene Fotografie)

An der Schule wird im Jahr 2021 eine Gasheizung mit einer Nennleistung von 140 kW aus dem Baujahr 1995 (gleiches Baujahr wie Schulgebäude) genutzt, um die Schule thermisch zu versorgen. Der Energieträger ist also Erdgas, eine Umrüstung auf Biogas wäre möglich. Die Heizung wird aufgrund von technischen Problemen zu Beginn der Heizperiode 2021/2022 repariert (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 15: Steckbrief: GS „Goeckingk“ (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1995
Gesamtnutzfläche [m ²]	1.516
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	346
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.2.2 Staatl. Regelschule Ellrich

Die staatliche Regelschule in Ellrich ist ein Plattenbau aus dem Jahr 1978, welche behindertengerecht ausgestattet ist. An der Schule werden 213 Schüler von 17 Lehrkräften unterrichtet und betreut. Für den Schulsport wird die 2016 neu errichtete Zweifelder-Sporthalle mit einer Fläche von 360 m² genutzt, welche ebenfalls für örtliche Vereine zur Verfügung steht (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 49: Gebäude der staatl. RS Ellrich (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit einem Gaskessel aus dem Jahr 1995 mit einer Nennleistung von 524 kW thermisch versorgt. Aufgrund der Hygiene des Wassers (Legionellen) wird der ehemals genutzte Pufferspeicher zur Trinkwassererwärmung nicht mehr verwendet. Für die Duschen in der Turnhalle werden zur Hygiene des Wassers Durchlauferhitzer genutzt.

Tabelle 16: Steckbrief: RS Ellrich (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1978
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.520
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	600
thermischer Energieträger	Erdgas

In den Jahren 2010/2011 erfolgte eine energetische Sanierung und im Jahr 2012 eine grundhafte Sanierung des Speiseraums. Es wurden Fenster, Fassade und Dach saniert, um den Wärmebedarf zu mindern und CO₂ einzusparen. Eine Photovoltaikanlage wird auf dem Dach der Schule betrieben, um grünen Strom in der Region zu erzeugen (LRA Nordhausen, 2014).

12.2.3 Schulen in der Gemeinde Harztor

In der Gemeinde Harztor sind die Schulen der Ortschaften Niedersachswerfen und Ilfeld zu nennen. Die Grundschule *Harztor* in Ilfeld wird in den nächsten Jahren neu gebaut, weshalb das Bestandsgebäude hier nicht weiter betrachtet wird (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.3.1 Grundschule „Heinz-Sielmann“ in Niedersachswerfen

Das Gebäude der GS *Heinz-Sielmann* wurde 1993 in Niedersachswerfen errichtet und ist als behindertengerecht zu bezeichnen. An der Schule werden die 105 Schüler von 8 Lehrern und 5 Erziehern unterrichtet bzw. betreut. Für den Schulsport wird die 450 m² große Regelschulturnhalle gemeinsam mit den Schülern der staatlichen Regelschule in Niedersachswerfen genutzt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 50: Gebäude der GS in Niedersachswerfen (eigene Fotografie)

Tabelle 17: Steckbrief: GS *Heinz-Sielmann* (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1993
Gesamtnutzfläche [m ²]	911
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	190
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.3.2 Staatl. Regelschule „Harztor“ in Niedersachswerfen

Das Gebäude der staatlichen Regelschule wurde 1973 in Niedersachswerfen errichtet. An der Schule werden die 204 Schüler von 15 Lehrern unterrichtet und betreut. Für den Schulsport wird gemeinsam mit der Grundschule in Niedersachswerfen die 450 m² große Turnhalle genutzt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 51: Gebäude der RS in Niedersachswerfen (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit einer Gasheizung aus dem Baujahr 1992 thermisch versorgt, welche im Kalenderjahr 2022 zu erneuern ist. Die Heizung versorgt auch die vor einem Jahr (in 2020) sanierte Turnhalle anhand einer Heiztrasse mit Nahwärme. In der Turnhalle sind Flächenheizungen installiert, eine Versorgung der Turnhalle mit einer Wärmepumpe wäre also denkbar.

Die Dachfläche der Schule wurde verpachtet, um eine Photovoltaikanlage an der Liegenschaft zu installieren. Der grüne Strom der PV-Anlage wird ins öffentliche Netz eingespeist (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 18: Steckbrief: RS „Harztor“ (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1973
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.900
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	507
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.4 Schulen in der Kreisstadt Nordhausen

Im Folgenden wird auf die kreiseigenen Schulen in der Kreisstadt Nordhausen eingegangen, welche sich in Trägerschaft des Landkreises befinden. Dazu zählen die Gymnasien Nordhausens, sowie die berufsbildenden Schulen und die Förderzentren (FÖZ). Die Regel- und Grundschulen in der Stadt Nordhausen sind in Trägerschaft der Stadt Nordhausen und werden daher nicht berücksichtigt.

12.2.4.1 Staatl. Gymnasium „Wilhelm von Humboldt“

Am Gymnasium *Wilhelm von Humboldt* werden insgesamt 600 Schüler von 51 Lehrern unterrichtet. Das Gymnasium ist unterteilt in das Gebäude in der Domstraße und der Blasiistraße in Nordhausen. Auf beide Gebäude wird kurz eingegangen.

- Gebäude in der Domstraße 15

Im Gebäude in der Domstraße 15 findet der Unterricht für die Mittelstufe des Gymnasiums statt. Das Gebäude wurde 1858 errichtet, 1967 folgte ein Anbau. Im Jahr 1997 wurde eine Rekonstruktion durchgeführt.



Abb. 52: Gymnasium Wilhelm von Humboldt, Domstraße 15 (eigene Fotografie)

Die thermische Versorgung der Schule wird mit dem Energieträger Erdgas realisiert. Zusätzlich zu einem Erdgasbrennkessel ist ein Gas-BHKW installiert worden, um neben der Wärmenutzung auch Strom zu erzeugen. In der Sporthalle der Schule (Spendekirchhof) ist eine Gas-Wärmepumpe verbaut, um mit einem geringeren Einsatz von Erdgas die Turnhalle zu beheizen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 19: Steckbrief: Gymn. W. v. H., Domstr. 15 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1858
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.362
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	466
thermischer Energieträger	Erdgas

- Gebäude in der Blasiistraße 15/16

Das Gebäude in der Blasiistraße 15/16 wurde im Jahr 2021 neu errichtet und dient vorzugsweise dem Unterricht der Klassenstufen 10-12, also der Oberstufe. Die Wärmeversorgung wird mit Fernwärme aus der Kreisstadt ermöglicht.



Abb. 53: Gebäude des Gymnasiums W. v. H., Blasiistraße. 16 (eigene Fotografie)

Das Gebäude ist hochmodernisiert, mit Möglichkeiten für die Nutzung diverser moderner Geräte ausgelegt und verfügt über eine große Lüftungsanlage, welche im Keller des Gebäudes installiert wurde.

Tabelle 20: Steckbrief: Gymn. W. v. H., Blasiistr. 16 (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	2021
Gesamtnutzfläche [m ²]	4.760
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	noch nicht bekannt
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.2.4.2 Staatl. Herder-Gymnasium Nordhausen

Das Gebäude des staatlichen Herder-Gymnasiums in Nordhausen wurde in den Jahren 1903 (Nordflügel) und 1910 (Südflügel) erbaut. Die Rekonstruktion des Schulgebäudes erfolgte 1998-2001. An der Schule werden 861 Schüler von 61 Lehrern unterrichtet (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 54: Gebäude des Herder-Gymnasiums (eigene Fotografie)

Das Herder-Gymnasium in Nordhausen wird mit Fernwärme der EVN versorgt. Der LK als Träger der Schule kauft die Fernwärme von der EVN und versorgt damit die Schule thermisch.

Tabelle 21: Steckbrief: Herder-Gymnasium (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1911
Gesamtnutzfläche [m ²]	8.411
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	898
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.2.4.3 Wiedigsburgsporthalle in Nordhausen

Die Wiedigsburgsporthalle wird u. a. für den Schulsport der Schüler des Herder Gymnasiums genutzt. Da die Halle jedoch auch für andere Veranstaltungen verwendet wird, soll hier auf die Wiedigsburghalle kurz eingegangen werden. Die Wiedigsburgsporthalle in Nordhausen wurde 1999 errichtet und dient als Schulsporthalle und für vereinzelt platzierte Veranstaltungen wie z. B. Meisterschaften in verschiedenen Sportarten wie Handball oder Volleyball.



Abb. 55: Wiedigsburgsporthalle in Nordhausen (eigene Fotografie)

Die Halle wird thermisch mit Fernwärme der Energieversorgung Nordhausen versorgt und ist an das Wärmenetz zusammen mit dem Herder Gymnasium und der Behringstraße 3 angeschlossen.

Tabelle 22: Steckbrief: Wiedigsburgsporthalle (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1999
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.325
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	435
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.2.4.4 Staatl. Berufsschulzentrum NDH (Straße d. Genossenschaften 168)

Das Berufsschulzentrum in Nordhausen ist unterteilt in die Standorte Straße der Genossenschaften (Häuser 1, 3 und 4), Morgenröte (Haus 2) und Rudolf-Breitscheid-Straße. Die insgesamt 1.101 Schüler werden von 97 Lehrern, Erziehern und Sonderpädagogischen Fachkräften betreut und unterrichtet (Thüringer Schulportal, 2021/2022).

- Gebäude in der Straße d. Genossenschaften

Neben den drei Gebäuden ist auf dem Gelände in der Str. d. Genossenschaften auch eine Sporthalle mit einer Fläche von 450 m² vorzufinden. Diese wird im Rahmen eines größeren Projektes in den kommenden Jahren saniert.



Abb. 56: Str. d. Genossenschaften, Haus 1 (eigene Fotografie)

Die Gebäude in der Str. d. Genossenschaften sind bereits in einem älteren Zustand. Dies zeigt auch die Abbildung 49 des Hauses 1 (Baujahr 1981) in der Str. d. Genossenschaften in Nordhausen. Speziell die Fenster des Steges, welcher die beiden Gebäudeteile verbindet, müssen in den kommenden Jahren erneuert werden. 2015 fand bereits eine Teilsanierung von Haus 1 in der Str. d. Genossenschaften statt.

Die Häuser 3 und 4 wurden im Zeitraum von 1992-1994 errichtet und liegen in der Nähe der 1983 gebauten Turnhalle in der Str. d. Genossenschaften.



Abb. 57: Str. d. Genossenschaften, Haus 3 (eigene Fotografie)

Vor Haus 3 sind auf dem etwa 1,6 ha großen Schulareal auch Abstellmöglichkeiten für Fahrräder vorhanden, zum Teil überdacht. An der Schule werden verschiedene Abschlüsse wie das berufsbildende Abitur, der Fachoberschulabschluss, das berufsvorbereitende Jahr oder auch verschiedene Berufe wie Maschinen- und Anlagenführer, Friseure und Kaufleute angeboten.



Abb. 58: Str. d. Genossenschaften, Haus 4 (eigene Fotografie)

Die Gebäude in der Str. d. Genossenschaften werden durch den Energieträger Erdgas thermisch versorgt. Im Haus 1 ist z. B. eine moderne Brennwerttechnik eingebaut, das Haus 3 und die Turnhalle, sowie das Haus 4 werden hingegen mit älteren Gasheizungen versorgt.

Tabelle 23: Steckbrief: Str. d. Genossenschaften 168 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1981...1994
Gesamtnutzfläche [m ²]	6.773
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	813
thermischer Energieträger	Erdgas

- Gebäude der Morgenröte 2 in Nordhausen

Das Gebäude in der Morgenröte 2 in Nordhausen verfügt über eine Gesamtnutzfläche von 4.270 m². Ein Schulsportraum mit einer Fläche von 345 m² und eine 326 m² große Sporthalle werden für den Schulsport genutzt.



Abb. 59: Gebäude Morgenröte 2 (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit Fernwärme aus der Stadt Nordhausen thermisch versorgt. In den letzten Jahren lag der Jahreswärmebedarf bei etwa 270.000 kWh.

Tabelle 24: Steckbrief: Morgenröte 2 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1954/1956
Gesamtnutzfläche [m ²]	4.270
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	272
thermischer Energieträger	Fernwärme

- Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Straße 7

Das Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Straße wird auch für die Schüler des Berufsschulzentrums genutzt. Im Jahr 2021 wurde das Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Straße auch für die Schüler des Gymnasiums Wilhelm von Humboldt in Nordhausen während der Umbauphase der Oberstufe genutzt (in der Blasiistraße 15/16) genutzt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).



Abb. 60: Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Str. 7 (eigene Fotografie)

Das Gebäude in der Rudolf-Breitscheid-Straße wird mit Fernwärme aus Nordhausen thermisch versorgt. Der Standort liegt nahe der Regelschulen Petersberg und Berthold-Brecht in Nordhausen.

Tabelle 25: Steckbrief: Rudolf-Breitscheid-Str. 7 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1953
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.218
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	226
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.2.4.5 Förderzentrum „Johann Heinrich Pestalozzi“ Nordhausen

An der Förderschule *Johann Heinrich Pestalozzi* in Nordhausen werden insgesamt 170 Schüler von 49 Lehrern und 26 Sonderpädagogischen Fachkräften (SPF) unterrichtet und betreut. Die Schule ist durch eine Fahrstuhlrampe und behindertengerechte Toiletten entsprechend behindertengerecht ausgeführt. Der Schulsport wird in der 30 Meter vom Schulgebäude entfernten Sporthalle ausgeübt, welche 1998 durch einen Anbau ergänzt wurde (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 61: Gebäude des FÖZ "Pestalozzi" (eigene Fotografie)

Die Förderschule *Pestalozzi* in Nordhausen wurde 1986/1988 errichtet. Eine energetische Sanierung der Schule folgte in den Jahren 2009-2011. Dabei konnten folgende U-Werte erreicht werden, wodurch die energetischen Verluste durch Wände, Fenster und Türen reduziert wurden:

- Wände: U-Wert: 0,3 W/m²/K
- Fenster: U-Wert: 1,7 W/m²/K
- Außentüren: U-Wert: 2,9 W/m²/K

Tabelle 26: Steckbrief: FÖZ Pestalozzi (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1986
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.078
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	342
thermischer Energieträger	Gasheizung

Die Schule wird mit dem Energieträger Erdgas thermisch versorgt. Eine mögliche Nutzung für eine Photovoltaikanlage wäre gegeben. Bzgl. der Bestrebungen der Verwaltung des Landkreises Nordhausen, grünen Strom zu erzeugen, ist das FÖZ *Pestalozzi* ein interessantes Objekt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.4.6 Staatl. Förderzentrum „St. Martin“

An der Förderschule *St. Martin* in Nordhausen werden insgesamt 133 Schüler von 24 Lehrern und 24 Sonderpädagogischen Fachkräften (SPF) unterrichtet und betreut. Die Schule ist durch einen Lift, behindertengerechte Parkplätze und -Toiletten entsprechend behindertengerecht ausgeführt. Der Schulsport wird in der im Schulgebäude integrierten Halle ausgeübt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 62: Gebäude des FÖZ „St. Martin“ (eigene Fotografie)

Das Gebäude des FÖZ St. Martin wurde 1867 als Wohngebäude errichtet und 1996 zum Schulgebäude umgebaut. Die Schule wird thermisch durch Fernwärme der Stadt Nordhausen versorgt.

Tabelle 27: Steckbrief: FÖZ St. Martin (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1867/1996
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.707
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	204
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.2.5 Schulen in weiteren Gemeinden des LK Nordhausen

Im LK Nordhausen sind weitere Schulen in den Gemeinden Görzbach, Heringen, Hohenstein, Niedergebra, Sollstedt und Werther vorhanden. Zunächst ist festzuhalten, dass die Grundschule Thomas Münzer in Hohenstein, Ortsteil Klettenberg nicht mehr betrachtet wird, da diese in den kommenden Jahren durch ein neues Gebäude abgelöst wird. Für die anderen erwähnten Gemeinden gilt, dass je Gemeinde nur eine Schule vorhanden ist. Daher wurden die folgenden fünf Schulen unter diesem Gliederungspunkt zusammengefasst. Begonnen wird mit der Grundschule in Görzbach (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.5.1 Staatl. Grundschule Görzbach

Die staatliche Grundschule Görzbach befindet sich in Trägerschaft des LRA Nordhausen. Mit 7 Lehrkräften und 5 Erziehern arbeiten 12 Fachkräfte an der Grundschule zur Betreuung der 104 Schüler (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 63: Gebäude der staatl. GS Görzbach (eigene Fotografie)

Das Schulgebäude, errichtet im Jahr 1984, befindet sich im Zentrum der Gemeinde Görzbach. Das Gebäude ist als Plattenbau der 80er Jahre einzustufen. Bis zum Jahr 2001 wurde die Schule als Grund- und Regelschule genutzt.

Da die Regelschüler mittlerweile die Schule in Heringen besuchen, lernen im Gebäude in Görzbach nur noch die Grundschüler. Nahe dem Schulgebäude wurde 1985 die 410 m² große Turnhalle der staatl. Grundschule Görzbach errichtet. Vormittags wird diese in der Regel von den Schülern genutzt, nachmittags von diversen Vereinen und Sportgruppen.

Tabelle 28: Steckbrief: Staatl. GS Görzbach (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1984
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.098
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	351
thermischer Energieträger	Erdgas

An der staatlichen Grundschule Görzbach wurden 2010 neue wärmegeämmte Kunststofffenster mit einem U-Wert von 1,3 W/m²/K nach damaligen Effizienzanforderungen eingebaut. Diese mindern den Endenergiebedarf und können so als Klimaschutzmaßnahme bezeichnet werden (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*).

12.2.5.2 Staatl. Grund- und Regelschule Heringen

Die staatliche Grund- und Regelschule *Geschwister Scholl* in Heringen wurde 1951 errichtet und ist die einzige Schule im Grundzentrum Heringen. Die 241 Schüler, welche über die Klassenstufen 5 bis 10 verteilt sind, werden von 20 Lehrern betreut und unterrichtet (*Thüringer Schulportal, 2021/2022*).



Abb. 64: Gebäude der staatl. Regelschule Heringen (eigene Fotografie)

Das Schulgebäude wurde 2001 grundlegend saniert und umgebaut. Ein Keller ist im Gebäude nicht vorhanden. Das Dach der Schule ist mit einer PV-Anlage ausgestattet (Verpachtung), welche grünen Strom im LK erzeugt. Die Turnhalle wurde 2004 neu errichtet und ist somit vergleichsweise modern. Es fand u. a. in der Turnhalle ein Projekt zur Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Beleuchtung mit Präsenzregelung statt, um den Stromverbrauch zu reduzieren. Die Turnhalle verfügt über eine Klimaanlage, welche den Schülern im Sommer Kühlung verschafft, womit jedoch auch ein hoher Stromverbrauch einhergeht.

Tabelle 29: Steckbrief: Staatl. GS/RS Heringen (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1951
Gesamtnutzfläche [m ²]	4.231
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	358
thermischer Energieträger	Fernwärme

Da die Grund- und Regelschule nicht über einen Keller für eine Feuerungsanlage verfügt, ist die thermische Versorgung mit Fernwärme eine gute Option für die Schule. Die Heizflächen sind ebenso verhältnismäßig klein, sodass eine Wärmepumpe ohne weiteres nicht angewendet werden kann, solange keine Flächenheizung (Fußbodenheizung oder Deckenheizung) eingebaut ist. Das Heizwerk, welches die Schule mit Fernwärme versorgt, befindet sich außerhalb des Schulgeländes (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.2.5.3 Staatliche Grundschule Adolph Diesterweg in Niedergebra

Das Gebäude der staatl. GS in Niedergebra wurde im Jahr 1980 errichtet. An der Schule werden 95 Schüler von 6 Lehrern und 4 Erziehern unterrichtet und betreut. Der Sportunterricht wird im 380 m² großen Sportraum ausgeübt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 65: GS „Adolph Diesterweg“ in Niedergebra (eigene Fotografie)

Die Schule wird mit einer Erdgasheizung thermisch versorgt. Mit weiteren energetischen Sanierungen soll die Schule zukünftig modernisiert und klimafreundlicher gestaltet werden.

Tabelle 30: Steckbrief: GS A. Diesterweg (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1980
Gesamtnutzfläche [m ²]	2.133
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	347
thermischer Energieträger	Erdgas

12.2.5.4 Staatl. Grundschule – Am Lohholz in Sollstedt

Die staatl. GS *Am Lohholz* in Sollstedt wurde im Jahr 1955 errichtet und 2011 saniert. Es wurden die Fenster erneuert, das Dach saniert und die Fassade erneuert. An der Grundschule werden 89 Schüler von 6 Lehrern unterrichtet und von 4 Erziehern betreut. Der Schulsport findet in einem Sportraum mit einer Größe von 200 m² statt (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 66: Staatl. GS Sollstedt (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Die Schule wird im Jahr 2021 mit dem Energieträger Heizöl thermisch versorgt. Zukünftig sollen Gas-Wärmepumpen in Kombination mit einem Gasbrennkessel für die Wärmeversorgung genutzt werden. Der Endenergieeinsatz der fossilen Brennstoffe kann somit deutlich reduziert werden.

Tabelle 31: Steckbrief: GS Am Lohholz (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1955/1976
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.038
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	221
thermischer Energieträger	Heizöl (bis 2021)

12.2.5.5 Staatl. Grundschule Werther

Die GS Werther wurde 1968/1976 errichtet und verfügt über eine Gesamtnutzfläche von 1.655 m². In den Jahren 2009-2012 erfolgte eine grundhafte Sanierung des Schulgebäudes. Diese umfangreiche Sanierung wurde bei den bislang durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen im LK ausführlich erläutert. An der Schule werden 99 Schüler von 6 Lehrern und 4 Erziehern unterrichtet und betreut. Der Schulsport findet in der 168 m² großen Sporthalle statt, welche direkt mit dem Schulgebäude verbunden ist (Thüringer Schulportal, 2021/2022).



Abb. 67: Gebäude der GS Werther (eigene Fotografie)

Mit einem aktuellen Erdgasverbrauch von 110 MWh im Jahr konnte der jährliche Verbrauch von 220 MWh Erdgas aus dem Jahr 2011 klar reduziert werden. Dies ist der energetischen Sanierung der Schule zu verdanken, aber auch der effizienten Brennwerttechnik, welche 2018 installiert wurde (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 32: Steckbrief: GS Werther (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1968/1976
Gesamtnutzfläche [m ²]	1.655
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	110
thermischer Energieträger	Erdgas

12.3 Verwaltungsgebäude im LK Nordhausen

Die Kreisverwaltung Nordhausen verfügt über einige Verwaltungsgebäude in der Kreisstadt Nordhausen. Diese Liegenschaften dienen als Arbeitsplätze für die Mitarbeiter der Verwaltung. Im Folgenden werden die folgenden Liegenschaften kurz vorgestellt:

- Verwaltungsgebäude Am Alten Tor 8
- Verwaltungsgebäude Behringstraße 3
- Verwaltungsgebäude Grimmelallee 20
- Verwaltungsgebäude Grimmelallee 23
- Verwaltungsgebäude Am Schorfe 17
- Verwaltungsgebäude auf der Kreisabfaldeponie

12.3.1 Verwaltungsgebäude „Am Alten Tor 8“ in Nordhausen

Das Gebäude Am Alten Tor 8 in Nordhausen steht derzeit leer. Es werden derzeit Maßnahmen geplant, um das Gebäude zeitnah wieder für die Verwaltung zu nutzen. Dabei sollen umfangreiche Sanierungsmaßnahmen erfolgen, welche im Zeitraum 2022-2024 erfolgen sollen.



Abb. 68: Gebäude "Am Alten Tor 8" in Nordhausen (eigene Fotografie)

Auf Seite der Energieversorgung wurde bereits über die Optionen im Bereich der EE gesprochen. Dabei stellte sich eine Hybridlösung aus Gasbrennkesseln und Luft-Gas Wärmepumpen als Optimum bzgl. der Kostenentwicklungen und Nachhaltigkeit heraus, da das Gebäude nicht allein mit Wärmepumpen versorgt werden kann und auch keine Möglichkeiten für die Lagerung von biogenen Brennstoffen vorhanden sind. Es soll auch zusätzlich eine Photovoltaikanlage installiert werden, um die Erzeugung von grünem Strom im LK zu unterstützen (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

12.3.2 Verwaltungsgebäude Behringstraße 3 in Nordhausen

Das Gebäude in der Behringstraße 3 in Nordhausen dient als Verwaltungsgebäude des Landratsamtes Nordhausen. In dem Gebäude ist ebenfalls der Bürgerservice eingerichtet. Das Verwaltungsgebäude in der Behringstraße 3 wurde im Jahr 1999 errichtet. Für die Beleuchtung wurde bereits die Umstellung auf Led geplant, was aus Kostengründen bislang jedoch nicht realisiert werden konnte. Dies ist ein Projekt für die kommenden Jahre und damit die Fortschreibung des Konzeptes.



Abb. 69: Gebäude der Behringstraße 3 in Nordhausen (eigene Fotografie)

Das Gebäude wird thermisch mit Fernwärme versorgt. Die Fernwärmeversorgung für das Gebäude ist mit dem Herder Gymnasium und der Wiedigsburgsporthalle verbunden (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 33: Steckbrief: Behringstraße 3 (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1999
Gesamtnutzfläche [m ²]	8.843
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	382
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.3.3 Verwaltungsgebäude Grimmelallee 20 in Nordhausen

Das historische Gebäude in der Grimmelallee 20 aus dem Baujahr 1907 wird als Verwaltungsgebäude für die Kämmerei des Landkreises Nordhausen genutzt. In den Jahren 1946, 1974 und 1986 erfolgten Rekonstruktionen des Gebäudes. 2014 wurde die Nutzung des Dachgeschosses ermöglicht.



Abb. 70: Grimmelallee 20 in Nordhausen (eigene Fotografie)

Das Verwaltungsgebäude wird thermisch mit Erdgas versorgt. Im Jahr 2021 wurde eine neue Brennwerttherme mit einer Leistung von 75 kW aufgrund einer Havarie der Heizungstechnik installiert.

Dies erwies sich als die beste Option, da andere EE zeitnah nicht in Gebäude integriert werden konnten. Durch die neue und effiziente Brenntechnik wird auch eine Energieeinsparung beim Erdgas erwartet (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 34: Steckbrief: Grimmelallee 20 (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1907
Gesamtnutzfläche [m ²]	1.696
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	133
thermischer Energieträger	Erdgas

12.3.4 Verwaltungsgebäude Grimmelallee 23 in Nordhausen

Das historische Verwaltungsgebäude des Landratsamtes Nordhausen in der Grimmelallee 23 in Nordhausen wurde 1867/68 während der ersten Bauphase errichtet. Über weitere sieben Bauphasen wurden zahlreiche Erweiterungen am Gebäude vorgenommen, 1997 erfolgte eine grundlegende Sanierung (Hinsching, 1997).



Abb. 71: Gebäude der Grimmelallee 23 in Nordhausen (eigene Fotografie)

Im Gebäude sind ein Gas-BHKW und ein weiterer Gasbrennkessel in der Hausmeisterwohnung des Gebäudes installiert. Energieträger für die Wärmeversorgung ist also Erdgas mit Jahresverbrauchswerten von 310 - 390 MWh (Verwaltungsangabe, 2021/2022).

Tabelle 35: Steckbrief: Grimmelallee 23 (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Baujahr	1867/68
Gesamtnutzfläche [m ²]	3.687
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	390
thermischer Energieträger	Erdgas

12.3.5 Verwaltungsgebäude „Am Schorfe 17“ in Nordhausen

Der Standort *Am Schorfe 17* in Nordhausen ist auf einer Fläche von etwa 1,26 ha mit drei kreiseigenen Liegenschaften bebaut. Diese wurden zum Teil in den 1890er Jahren, aber auch in den 1990er Jahren (Verwaltungsgebäude) errichtet. Es existiert keine Gasversorgung, weshalb die thermische Versorgung mit Flüssiggas bzw. Heizöl realisiert wird. Die Gebäude sind in dem Baujahr entsprechendem Zustand. Bis Ende des Jahres 2021 wurden die Gebäude von der Service Gesellschaft des Landkreises Nordhausen genutzt. Mit dem Beginn des Kalenderjahres 2022 wird dies geändert.



Abb. 72: Gebäude des Katastrophenschutzes am Schorfe 17 (eigene Fotografie)

Der LK Nordhausen plant, die Gebäude am Schorfe 17 in den kommenden Jahren abzugeben, weshalb diese hier nicht weiter beleuchtet werden und für die zukünftige Entwicklung des Klimaschutzes im LK keine weitere Bedeutung haben (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*).

12.3.6 Verwaltungsgebäude der Kreisabfalldéponie in Nordhausen

Auf der Kreisabfalldéponie in Nentzelsrode steht ein weiteres Verwaltungsgebäude des Landkreises Nordhausen. Dieses wird thermisch mit Fernwärme aus der Biogasanlage der Déponie versorgt (Verwaltungsangabe, 2021/2022).



Abb. 73: Verwaltungsgebäude Kreisabfalldéponie Nentzelsrode (abfall-nordhausen.de)

Genauere Angaben sind im Handlungsfeld Abfall des Konzeptes zu finden. In diesem Handlungsfeld ist ebenfalls der Umgang mit dem Thema Abfall im LK Nordhausen erläutert.

Tabelle 36: Steckbrief: Gebäude auf der Abfalldéponie (Verwaltungsangabe, 2021/2022)

Baujahr	1990/1993
Gesamtnutzfläche [m ²]	1.440
Jahresverbrauch Wärme [MWh/a]	keine Angabe
thermischer Energieträger	Fernwärme

12.4 sonstige Liegenschaften

Es sind im Kreisgebiet weitere Liegenschaften vorhanden, welche in der folgenden Tabelle kurz genannt werden. Diese sollten zwar für die Treibhausgasbilanz des Landkreises Nordhausen beleuchtet werden, zählen jedoch bei Weitem nicht zu den wichtigsten Liegenschaften der Verwaltung.

Tabelle 37: Liste der sonstigen Liegenschaften (*Verwaltungsangabe, 2021/2022*)

Bezeichnung d. Liegenschaft	Lage (Ort, Straße)	Wärmeversorgung
Horizont e. V.	Bleicherode, Braustr. 3	Erdgas
Rettungswache	Bleicherode, Gütersloher Str. 2	Erdgas
Flüchtlingsunterkunft	Ellrich, Dr.-Kremser-Str. 37	Erdgas
Geopark Harz	Ellrich, Appenroder Str. 2	Elektrospeicher
Tafel NDH und Asylunterkunft	NDH, Grimmelallee 27	Erdgas
Volkshochschule NDH	NDH, Grimmelallee 60	Erdgas
Kreismusikschule NDH	NDH, Freiherr-v.-Stein-Str. 1 a	Erdgas
Asylunterkunft NDH	NDH, Rathsfelder Str. 1	Erdgas
Jugendclubhaus NDH	NDH, Käthe-Kollwitz-Str. 10	Erdgas
Schwimmhalle Sollstedt	Sollstedt, Friedeweg 1	Fernwärme

12.5 Entwicklung des Anteils der EE am deutschen Strommix

Die Grafik zeigt den prozentualen Anteil des grünen (erneuerbaren) Stroms am deutschen Strommix von 1990 - 2020. Der Anteil der EE ist im Jahr 2020 auf einem Niveau von 44 % (Icha et al., 2021).

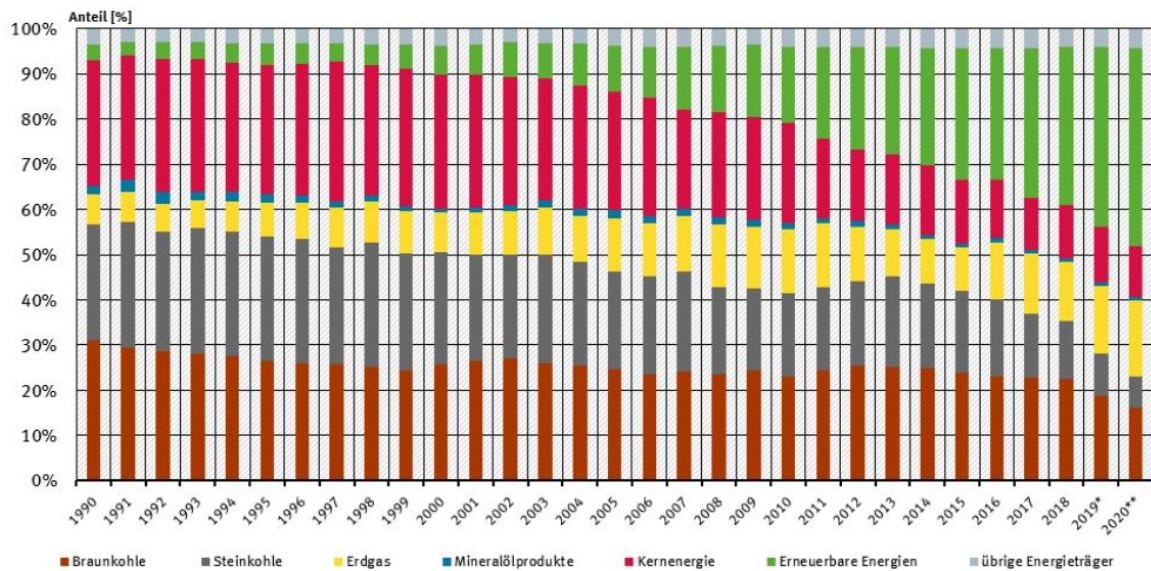


Abb. 74: Entwicklung des Anteils der EE am deutschen Strommix (Icha et al., 2021)

12.6 Entwicklung der THG-Emissionen des deutschen Strommixes

Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen des deutschen Strommixes in der Einheit $\text{g CO}_{2\text{äq}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ an. Diese ist von 1990 bis 2020 auf einen Wert von $366 \text{ g CO}_{2\text{äq}}/\text{kWh}_{\text{el}}$ gesunken (Icha et al., 2021).

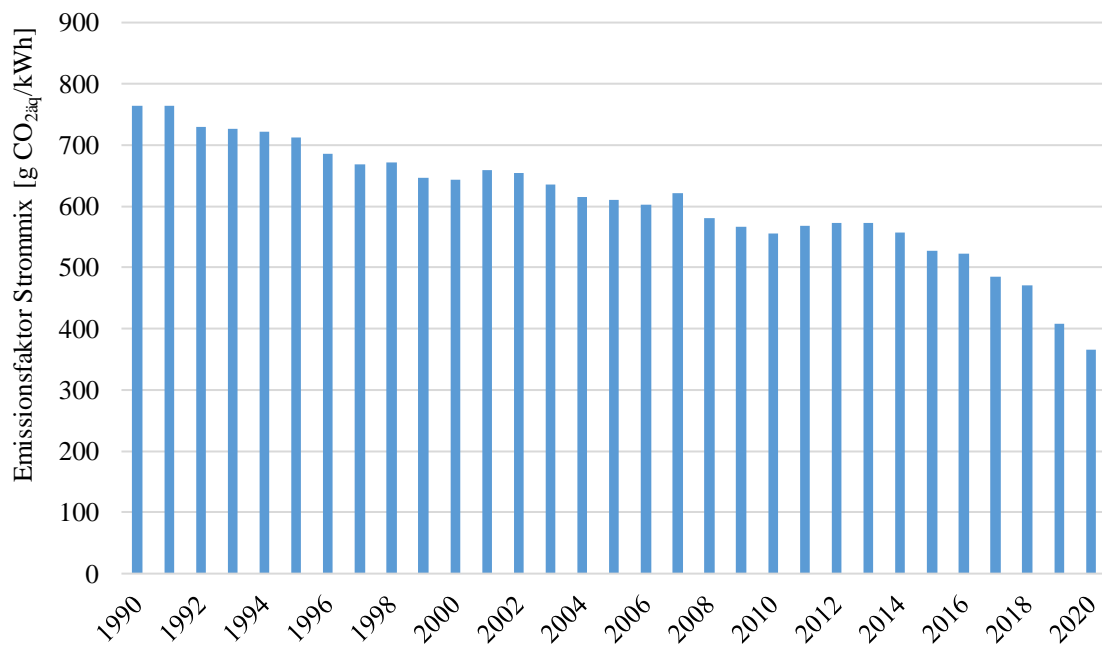


Abb. 75: Emissionswert je kWh Strom in Deutschland (Icha et al., 2021)

12.7 Übersicht bzgl. der Änderungen im Integrierten Klimaschutzkonzept

Nach Vorlage der Erstfassung des Konzeptes wurden von den Gremien der Kommunalpolitik im Landkreis Nordhausen einige Änderungswünsche kommuniziert. Diese wurden im vorliegenden Konzept (Endfassung) entsprechend umgesetzt und sind im Folgenden ersichtlich.

Änderung 1: Einleitung

Es wurde das Thema Extremwetterereignisse allgemeiner dargestellt. Ursprünglich angegebene Beispiele des Starkregens aus 2021 wurden verallgemeinert, da die angegebenen Gebiete der Extremwetterereignisse nicht nur auf den Klimawandel bezogen werden sollten.

Änderung 2: Maßnahmenkatalog

Es wurden im Maßnahmenkatalog des vorliegenden Konzeptes die folgenden Maßnahmen hinzugefügt:

- ALLG 2: jährlicher Klimaschutzbericht im Kreistag
- EE 4: Dächerprogramm: Photovoltaik für kreiseigene Liegenschaften
- EE 5: Untersuchung zur Prüfung der Wärmenutzung von Biogasanlagen

Änderung 3: Nutzung von Agri-PV

Unter dem Gliederungspunkt 4.3: Potenziale der Erneuerbaren Energien im LK Nordhausen wurde neben den üblichen Möglichkeiten der Nutzung von Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen auch das Thema der Agri-PV aufgenommen, um effizient die Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen mit Photovoltaikerträgen verbinden zu können.