Umsetzungsstrategie für das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Nordhausen

Agenda

- Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen
- Potenziale Erneuerbarer Energien im Landkreis Nordhausen
- Energieszenarien im Landkreis Nordhausen
- Maßnahmen während des Konzepts
- Maßnahmenkatalog Klimaschutz

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- Endenergieanalysen im Kreisgebiet
  - Strom
  - Wärme
  - Mobilität
- THG-Bilanz im Landkreis Nordhausen

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Endenergieerzeugung und -verbrauch</u>
  - Aufteilung nach Strom, Wärme und Mobilität
  - weitere Unterteilung in Erzeugung (auch EE) und Verbraucher (GHD, private Haushalte, Industrie, kommunale Verwaltung und Verkehr)
  - spätere Umrechnung auf Emissionen ermöglicht durch THG-Faktoren (Konzept: Punkt 3.3)
  - Umrechnung Energie: 1GWh = 1.000 MWh = 1 Mio. kWh

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Strom: Endenergieerzeugung</u>
  - EE: hauptsächlich Wind, PV und Biomasse
  - Summe Anteil EE: 59,9 %
  - inkl. externer Bezug: 69 %

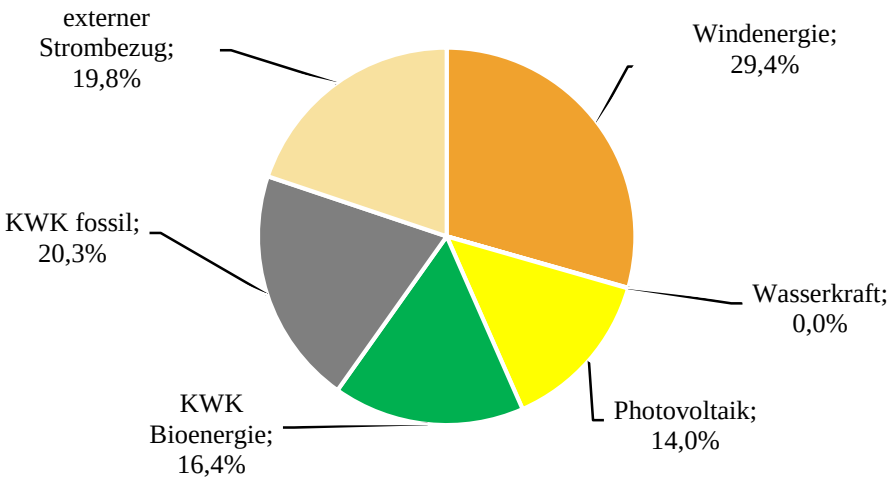


Abb. 1: *Stromerzeugung im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Strom: Endenergieverbrauch</u>
  - Industrie ist Hauptverbraucher
  - Verwaltung quasi unbedeutend für Stromverbrauch
  - Summe: 408 Mio. kWh/a

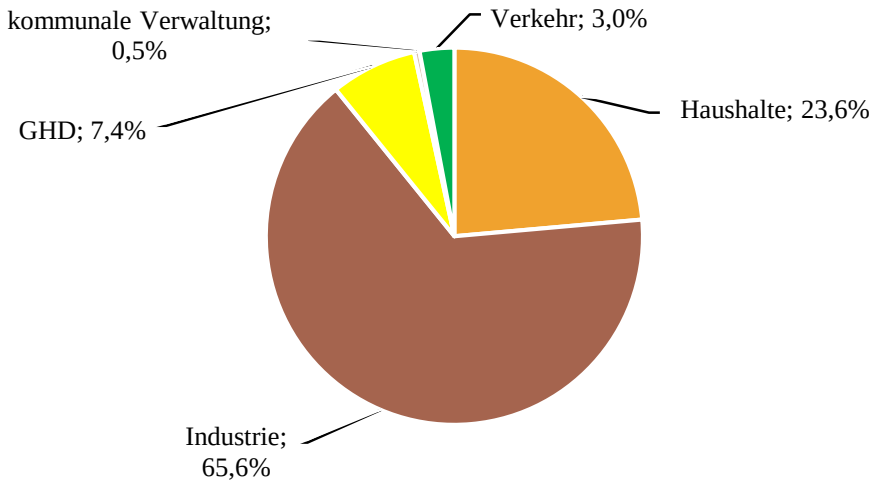


Abb. 2: *Stromverbrauch im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Wärme: Endenergieerzeugung</u>
  - Erdgas ist mit über 50 % Anteil der Hauptenergieträger im Wärmebereich
  - Die EE machen mit unter 10 % nur einen kleinen Anteil am Wärmemix im LK aus

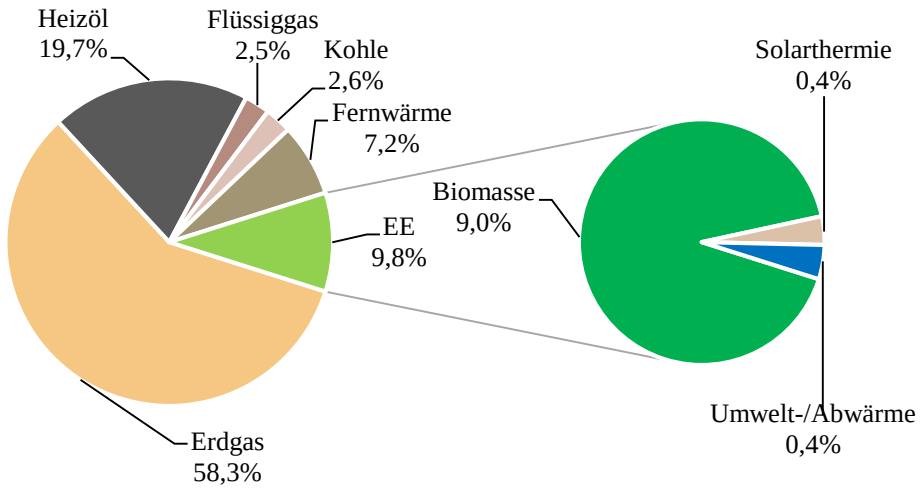


Abb. 3: *Wärmeerzeugung im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Wärme: Endenergieverbrauch</u>
  - private Haushalte verbrauchen den größten Anteil der Wärme im LK
  - kommunale Verwaltung ist auch beim Wärmeverbrauch kaum von Bedeutung
  - Summe Wärmeverbrauch: 1,36 Mrd. kWh/a

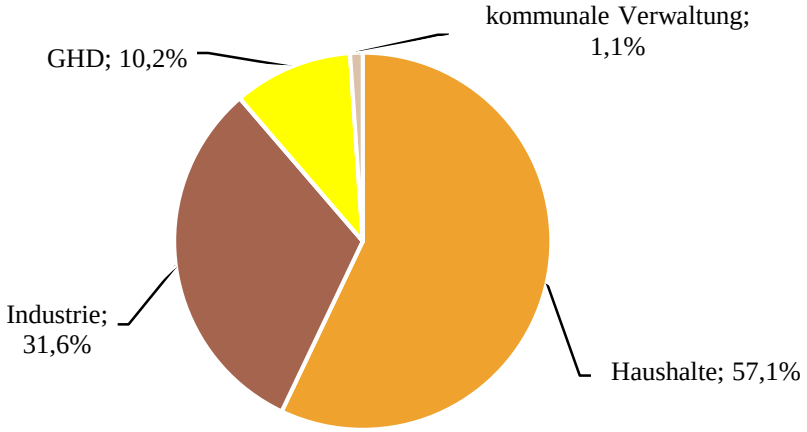


Abb. 4: *Wärmeverbrauch im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Mobilität: Energieträger</u>
  - Diesel überwiegt klar durch PKWs und LKWs mit über 70 %
  - Strom als Energieträger ist nahezu unbedeutend
  - Gesamtverbrauch: 1,35 Mrd. kWh/a

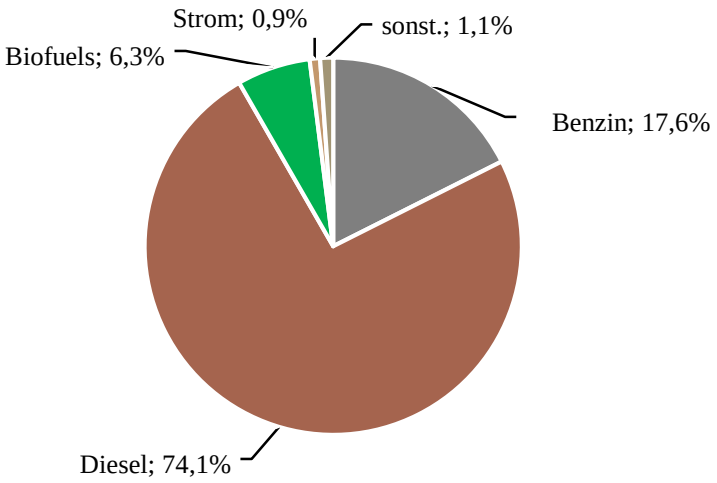


Abb. 5: *Energieträger Mobilität im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>Mobilität: Verkehrsträger</u>
  - Individualverkehr überwiegt im LK
  - auch LKWs und Zugmaschinen sind bedeutend
  - Öffentliche Verkehrsmittel haben sehr geringe Verbrauchswerte

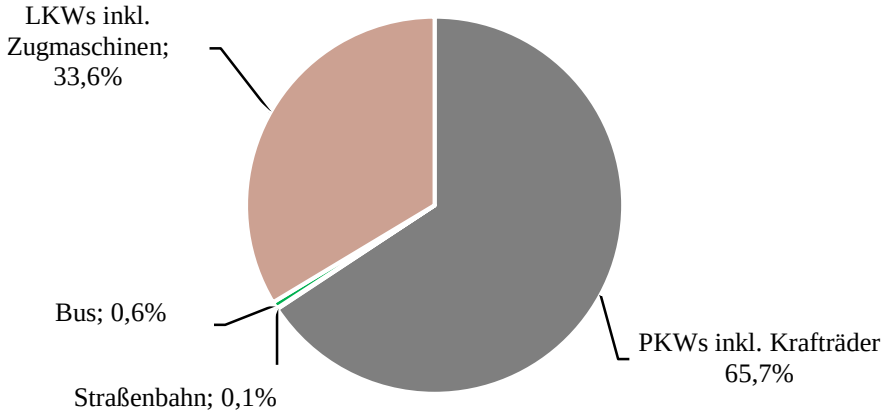


Abb. 6: *Verkehrsträger Mobilität im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>THG-Bilanz im LK Nordhausen</u>
  - basierend auf Verbrauchswerten und Emissionswerten je kWh Energie (Konzept: Punkt 3.3)
  - THG-Bilanz für Energiesektoren:

Energiesektor	Jahresverbrauch	THG-Emissionen	
Strom	408 Mio. kWh	194.960 t $CO_{2äq}$/a	20,5 %
Wärme	1,36 Mrd. kWh	331.243 t $CO_{2äq}$/a	34,9 %
Mobilität	1,35 Mrd. kWh	422.797 t $CO_{2äq}$/a	44,6 %
Summe	**3,12 Mrd. kWh**	**949.000 t $CO_{2äq}$/a**	**100 %**

Energie – und THG-Bilanzen im Landkreis Nordhausen

- <u>THG-Bilanz nach Verbrauchergruppen</u>
  - Verkehrssektor ist größtes Problem
  - Kommunale Verwaltung unter 1 % der THG-Emissionen
  - Summe: 949.000 t $CO_{2äq}$/a
  - Emissionen je EW: 11,5 t $CO_{2äq}$/EW/a
  - Vgl. mit Deutschland, allg.: 9,2 t $CO_{2äq}$/EW/a

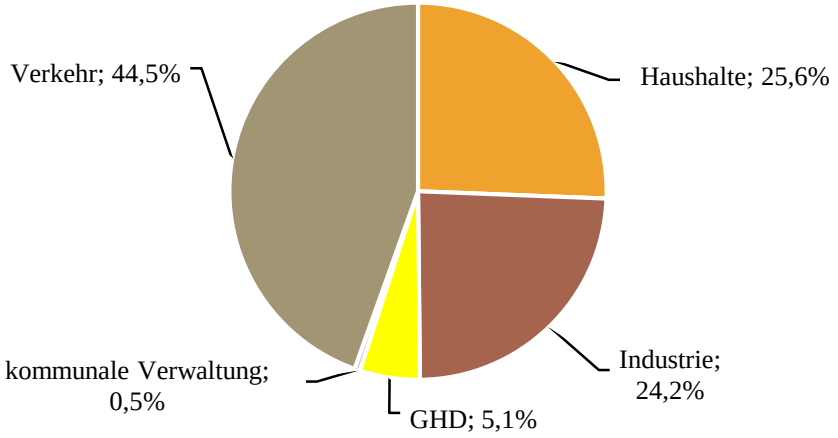


Abb. 7: *THG-Emissionen im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Potenziale Erneuerbarer Energien im Landkreis Nordhausen

- Potenziale angegeben als Erschließungs-potenziale
- speziell bei PV ist das Potenzial sehr hoch
- Wasserkraft: kaum Ausbaupotenziale vorhanden

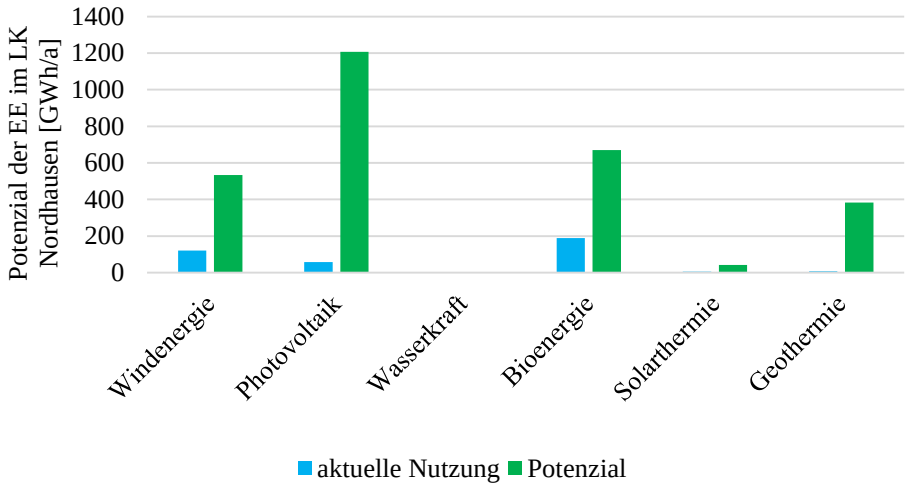


Abb. 8: *Potenziale an EE im LK NDH,*
Quelle: Zuarbeit durch ThINK Jena und die HS NDH

Energieszenarien im Landkreis Nordhausen

- <u>Entwicklung Energiebedarf bis 2045</u>
  - Strom: 408 GWh/a → 1.159 GWh/a
    - davon: 768 GWh Mobilität (heute: 1.348 GWh/a)
  - Wärme: 1.363 Mrd. kWh/a → 763 GWh/a

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**

Maßnahmen während des Konzepts

- komplexe Sanierung der GS *Am Lohholz* in Sollstedt
- Modernisierung Gymnasium in Bleicherode
- Verschattung Behringstraße 3 in NDH
- Heizungserneuerung an der GS Wipperdorf
- Solarladestation in Heringen/Abzweig Hamma
- Anschaffung erstes E-Auto der Verwaltung
- App: *Fahr grün!*
- Grünschnittfeuerungsanlage

Maßnahmen während des Konzepts: Sanierung GS Sollstedt

- umfassende Sanierung von Dämmungen, Fenstern oder auch Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Einsatz neuer LED-Leuchtmittel
- Reduzierung des Wärmeverbrauchs
- Angabe in folgenden Jahren

Abb. 8: *Grundschule Sollstedt,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmen während des Konzepts: Sanierung Gymnasium in Bleicherode

- Erneuerung Heizsystem: Erdgaskessel und strombetriebene Wärmepumpe
- 2019: umfangreiche Innensanierung
- Dämmung der Fassade und Verschattung von Fensterflächen
- Gesamtkosten: 8 Mio. €, 90 % Förderung

Abb. 9: *Gymnasium Bleicherode,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmen während des Konzepts: Verschattung Behringstraße 3

- Gesamtkosten: etwa 1 Mio. €
  - Förderung Bund: 50 %
  - Förderung Land: 80.000 €
- kostengünstiger und nachhaltiger als Klima-anlagen
- THG-Einsparung: 72 t $CO_{2äq}$/a

Abb. 10: *Verschattung Behringstr. 3,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmen während des Konzepts: Heizungserneuerung GS Wipperdorf

- Hybridlösung aus Pellet- und Gaskessel
- vorhandenes Heizhaus kann genutzt werden
- Kosten des Projekts: etwa 200.000 €
  - Förderung Bund: 60.000 €
  - Förderung Land: 48.500 €
  - Zuwendung Land: 91.500 €
- THG-Einsparung: 103 t $CO_{2äq}$/a

Abb. 11: *staatl. GS Wipperdorf,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmen während des Konzepts: Solarladestation

- Aufladen von u. a. E-Bikes
- 12 V- und 230-V-Anschlüsse vorhanden
- Unterstützt durch PV-Anlage mit Speicher
- Kosten: etwa 16.000 €
  - Förderung durch RAG/LEADER
- THG-Einsparung: 0,2 t $CO_{2äq}$/a

Abb. 12: *Solarladestation,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmen während des Konzepts: erstes E-Auto der Verwaltung

- Fahrten im LK NDH sollen ermöglicht werden
- Reichweite: 359 km
- Auto: Opel Corsa-e
- 30 % Förderung der Leasingrate
- THG-Einsparung: 1 t $CO_{2äq}$/a

Abb. 13: *Opel Corsa-e*

Maßnahmen während des Konzepts: App: *fahr grün!*

- Unterstützung der Bürger bei Nutzung ÖPNV
- Aufschluss über Verkehrsprofile
- Verbesserung ÖPNV-Angebote
- Baumpflanzungen für Nutzer, die ÖPNV nutzen

Maßnahmen während des Konzepts: Grünschnittfeuerungsanlage

- Verwertung von Grünschnitt aus dem LK NDH
- Sammelstellen des Materials durch Grünabfall-karte
- Kosten: 2,4 Mio. €
  - Förderung: 80 %
  - Rest: Aufteilung auf Stadt und LK NDH
- THG-Einsparung: 400 t $CO_{2äq}$/a

Abb. 14: *Grünschnittfeuerungsanlage, Verwaltungsangabe (2022)*

Maßnahmenkatalog Klimaschutz

- Investitionen an Liegenschaften des Kreises
- Maßnahmen bzgl. Erneuerbarer Energien
- investive Maßnahmen im Bereich Mobilität

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Liegenschaften

- <u>Erneuerung Heiztechnik GS Sollstedt</u>
  - aktuell: Nutzung von Heizöl
  - Bedarf: 270.000 kWh/a
  - zukünftig Lösung basierend auf Wärme-pumpen
  - ggf. Erdgas-Spitzenlastkessel
  - THG-Einsparung je Jahr von mindestens 46,5 t $CO_{2äq}$/a
  - Laufzeit: 2022-2024

Abb. 15: *Grundschule Sollstedt,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Liegenschaften

- <u>neue Holzbauschulen: Ilfeld und Klettenberg</u>
  - einzügige Grundschulen, sparsame Bauweise
  - CO_2-freie Wärmeversorgung
  - Investition: 6-7 Mio. € je Schule
  - THG-Einsparung: Ilfeld: 171,6 t $CO_{2äq}$/a; Klettenberg: 59 t $CO_{2äq}$/a
  - Laufzeit: 2024-2025

Abb. 16: *Holzbauweise Schulen,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Liegenschaften

- <u>Masterplan Klimaneutralität</u>
  - Klimaneutrale Gestaltung der Liegenschaften des LK Nordhausen
  - konzeptionelle Leistung ab 2023
  - Förderung: 180.000 € von Land
  - Eigenanteil: 20.000 €

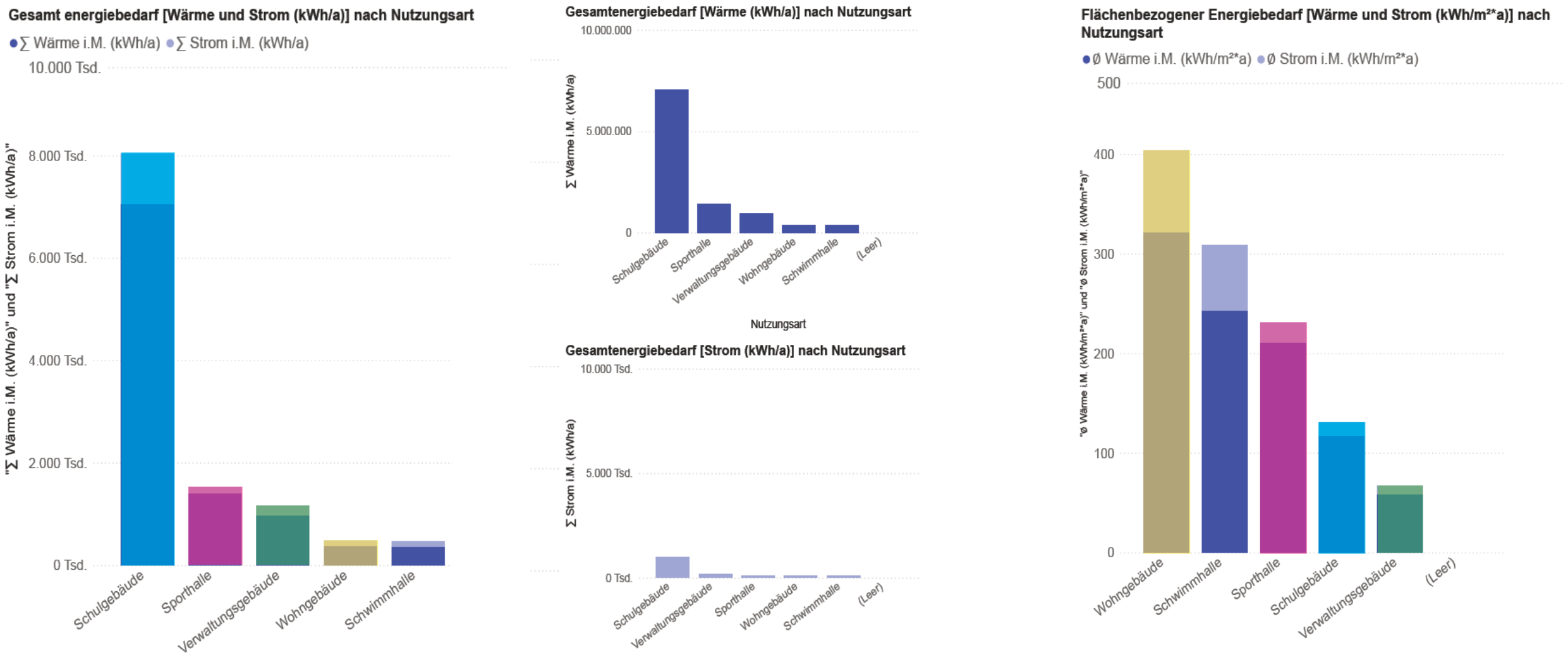
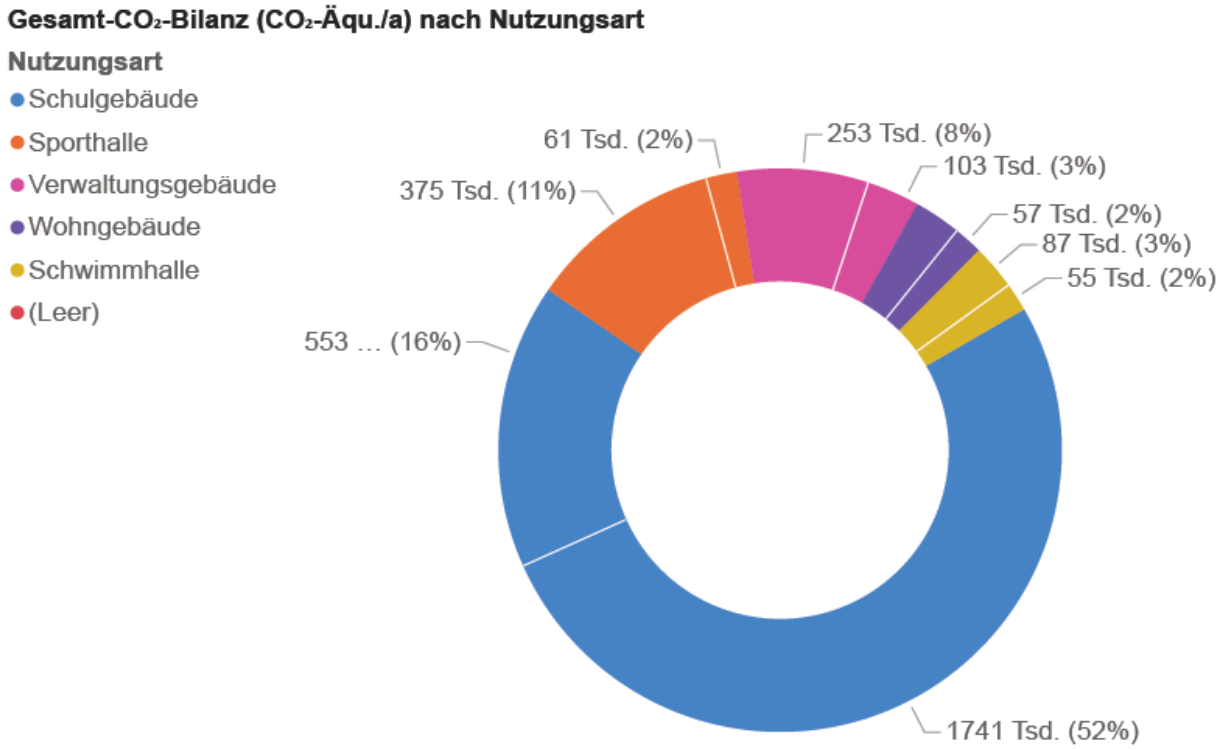


Abb. 17: *Gesamtenergiebedarf und flächenbezogener Energiebedarf nach Nutzungsart,*
Quelle: Zuarbeit durch die EnergieWerkStadt Jena eG



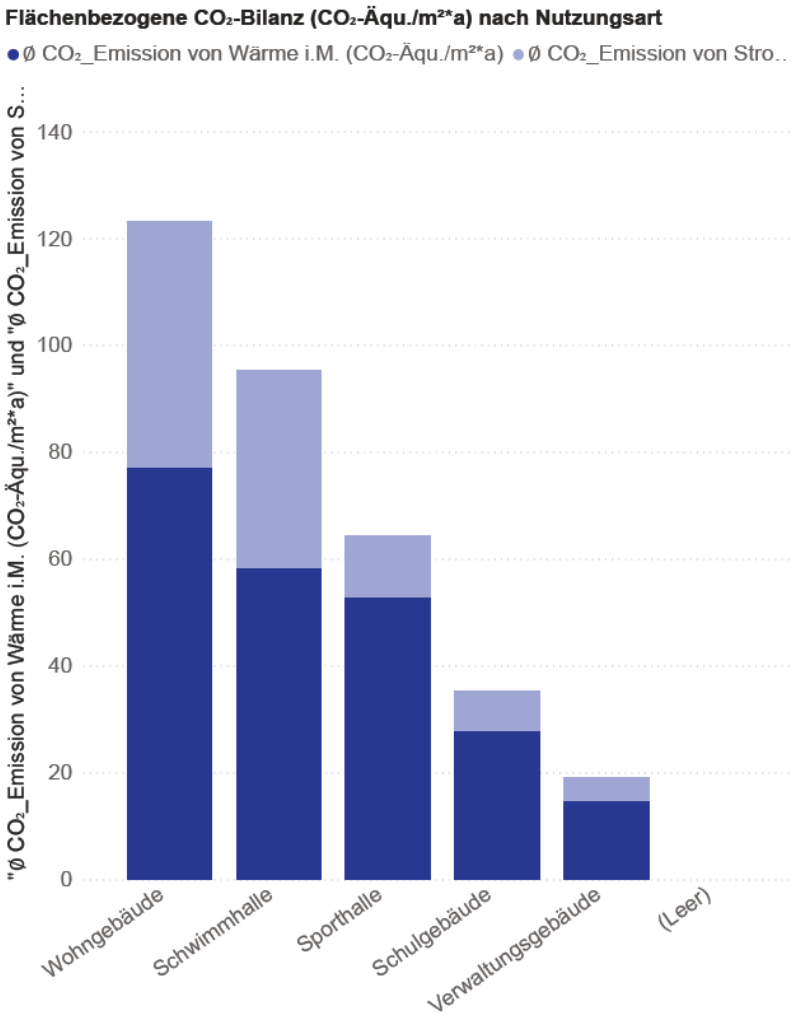


Abb. 18: *Gesamt-CO_2-Bilanz und flächenbezogene CO_2-Bilanz nach Nutzungsart,*
Quelle: Zuarbeit durch die EnergieWerkStadt Jena eG

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Liegenschaften

- <u>LEDs in der Behringstraße 3</u>
  - Einsparung von Strom durch effizientere Beleuchtung
  - Kosten des Projektes: etwa 1 Mio. €
    - Fördersatz Bund: 35 %
    - Fördersatz Land: 60 %
  - Refinanzierung: 2-3 Jahre
  - THG-Einsparung: 110 t $CO_{2äq}$/a
  - Laufzeit: 2023-2024

Abb. 19: *Behringstraße 3,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Liegenschaften

- <u>Energiemanagementsystem im LK Nordhausen</u>
  - Beschaffung Software für Optimierungen von Verbräuchen
  - Förderung von Gebäudeleittechnik (Sensoren, Zähler, …)
  - Förderung: vollständig durch Bund und Land gedeckt
  - 3 Jahre Laufzeit, Beginn im 3. Quartal 2023
  - Kosten: 314.000 € (inkl. Energiemanager)
  - THG-Einsparung: 530 t $CO_{2äq}$/a

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Erneuerbare Energien

- <u>Repowering von Windkraftanlagen</u>
  - 5 Windenergieanlagen bei Nentzelsrode werden durch 2 neue und größere Anlagen ersetzt
  - 1 Anlage geht in Besitz der Verwaltung
  - 4,2 MW Leistung → 8,4 Mio. kWh/a
  - Kosten: etwa 3,5 Mio. €
  - THG-Einsparung: 3.000 t $CO_{2äq}$/a
  - Laufzeit: 2022-2024

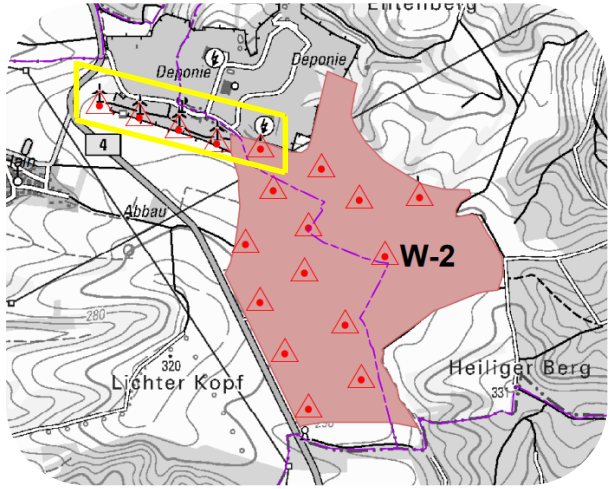


Abb. 20: *Windpark Nentzelsrode,*
Quelle: Geoproxy Thüringen (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Mobilität

- <u>Beschaffung von E-Autos für den Fuhrpark</u>
  - Beschaffung von Leasing-PKWs
  - In 2023: 5 E-Autos; in 2025: 6 E-Autos
  - Kosten: etwa 375 €/Monat/Auto
  - Förderung: 30-40 % der Leasingkosten
  - THG-Einsparung: 1 t $CO_{2äq}$/a/Auto
  - Laufzeit: ab 2023 fortlaufend

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Mobilität

- <u>Beschaffung von E-Bussen: VBN</u>
  - Beschaffung von insgesamt 6 Bussen
  - Kosten: 680.000 €/Bus
  - Förderung: 65 %
  - THG-Einsparung: 15 t $CO_{2äq}$/Bus/a
  - Laufzeit: 2023-2025

Abb. 23: *E-Busse für die VBN,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Mobilität

- <u>Beschaffung von E-Bussen: VBN</u>
  - Beschaffung von insgesamt 4 Bussen
  - Kosten: 680.000 €/Bus
  - Förderung: 65 %
  - THG-Einsparung: 15 t $CO_{2äq}$/Bus/a
  - Laufzeit: 2025-2028

Abb. 24: *E-Busse für die VBN,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Mobilität

- <u>Umstellung der HSB auf einen klimaschonenden Antrieb</u>
  - Loks und Triebwagen sollen umgestellt werden
  - aktuell: Loks mit Steinkohle befeuert; Triebwagen mit Diesel versorgt
  - zukünftig: Triebwagen elektrifiziert, Loks noch unklar
  - Kosten und THG-Einsparung können noch nicht genau angegeben werden
  - Laufzeit: 2025-2030

Maßnahmenkatalog Klimaschutz – Mobilität

- <u>Umstrukturierung des Nahverkehrs: Linie 20</u>
  - Entlastung der B 4
  - Schülertransport nach Harztor
  - Teilstrecke ab Landratsamt/Badehaus
  - Kosten: mind. 10 Mio. €
  - Laufzeit: 2024-2027

Abb. 25: *Plan für Linie 20,*
Quelle: Verwaltungsangabe (2022)