



ENERGIELEITPLAN AALEN

Strategische Leitplanken zur Erreichung der Klimaneutralität

Tilia, Smartgeomatics

Stadtwerke Aalen, Stadtverwaltung Aalen

VORSTELLUNG TILIA

Die Tilia GmbH begleitet Versorger, Kommunen, Industrie- und Wohnungsunternehmen bei den notwendigen Veränderungen und Transformationen für mehr Nachhaltigkeit.

Wir entwickeln integrierte Lösungen gemeinsam mit unseren Kunden in den Bereichen Energie, Wasser, Kreislaufwirtschaft, Mobilität und Infrastruktur und Smart Communities. Wir setzen auf eine langfristige Begleitung unserer Kunden – von der Konzeption über die Realisierung bis hin zu einer langfristig etablierten Partnerschaft.

Die Tilia GmbH wurde 2009 in Leipzig gegründet und ist seit 2022 Teil der international agierenden Tilia Group.

www.tilia.info



+170

Mitarbeiter



+1.000

Referenzen



+20

Länder
präsent



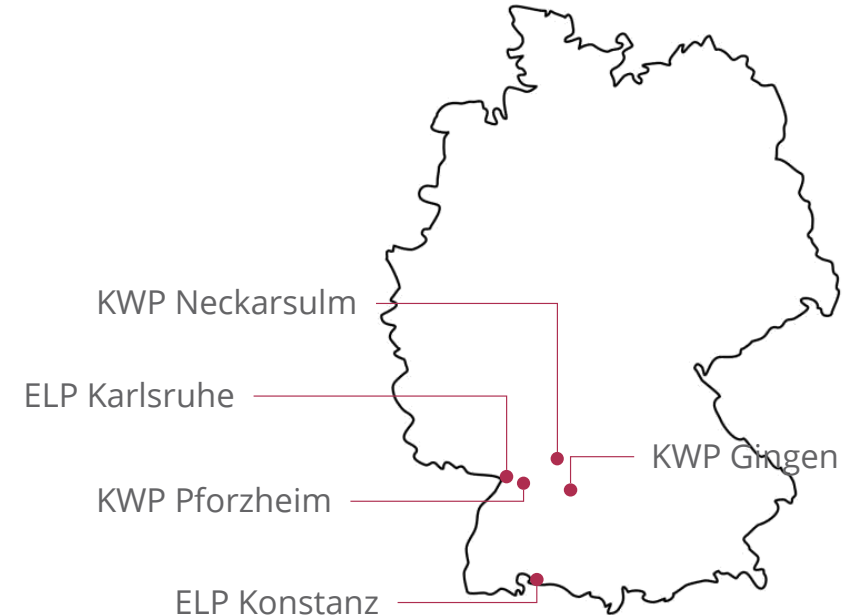
+14

Jahre Tilia



+250.000

Tonnen
CO₂-Einsparung



1. VORGEHEN IN DER ENERGIELEITPLANUNG
2. BESTANDSANALYSE
3. POTENTIALANALYSE
4. SZENARIEN
5. WÄRMEWENDESTRATEGIE

VORGEHEN IN DER ELP



Bestands- analyse

Systematische und qualifizierte **Erhebung des Wärme- und Strombedarfs**

Informationen zu den vorhandenen **Gebäudetypen und Baualtersklassen**

Darstellung der aktuellen **Versorgungsinfrastruktur**



Potenzial- analyse

Darstellung vorhandener Potenziale zur klimaneutralen Wärme- und Stromversorgung:

- **Erneuerbare Energien**
- **Abwärme und Sektorkopplung**
- **Kraft-Wärme-Kopplung**



Ziel- szenario

Prognose der Entwicklung des **Wärme- und Strombedarfs**

Entwicklung **klimaneutrales Szenario bis 2035** mit Darstellung der dann vorliegenden **Versorgungsinfrastruktur**



Wärmewende- strategie

Erarbeitung **Zielfahrplan mit konkreten Einzelmaßnahmen** zur Klimaneutralität

Kennzahlen zur Erfolgskontrolle der ergriffenen Maßnahmen

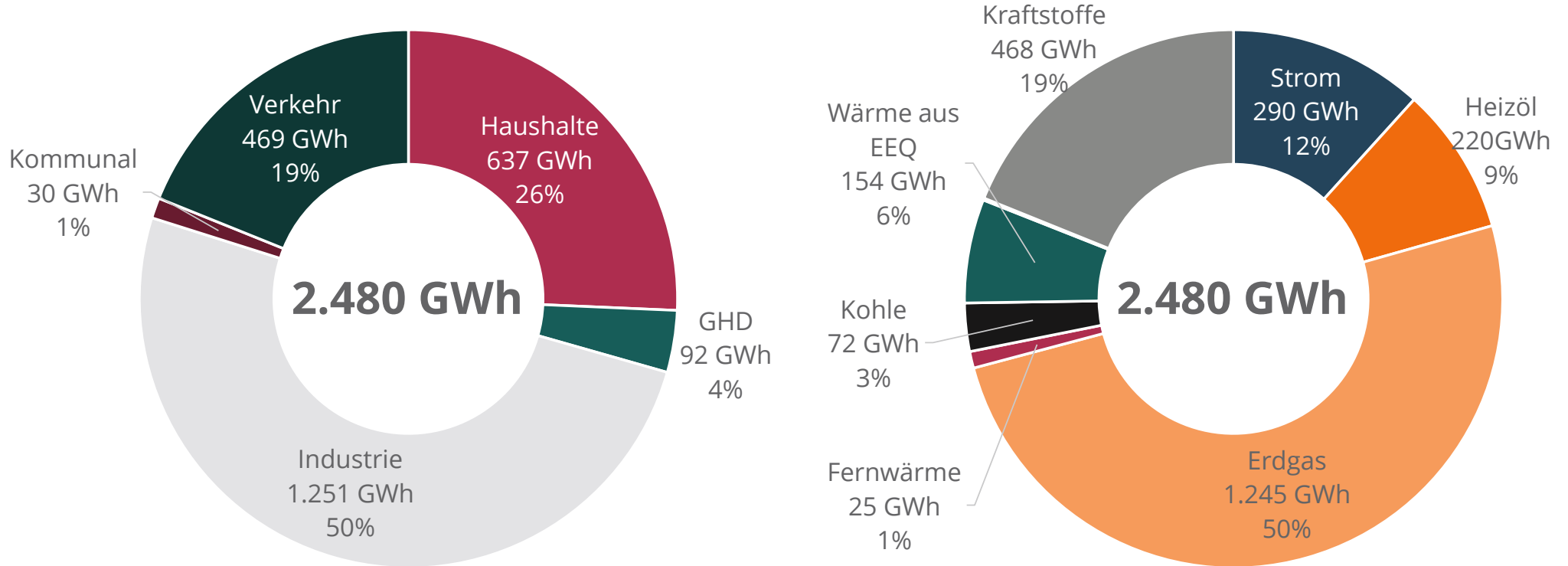
Vorarbeit zum späteren **Monitoring der Zielerreichung / Zielanpassung**



BESTANDSANALYSE

BESTANDSANALYSE

WIEVIEL? WER? WAS? - DIE ENDENERGIEBILANZ DER STADT AALEN

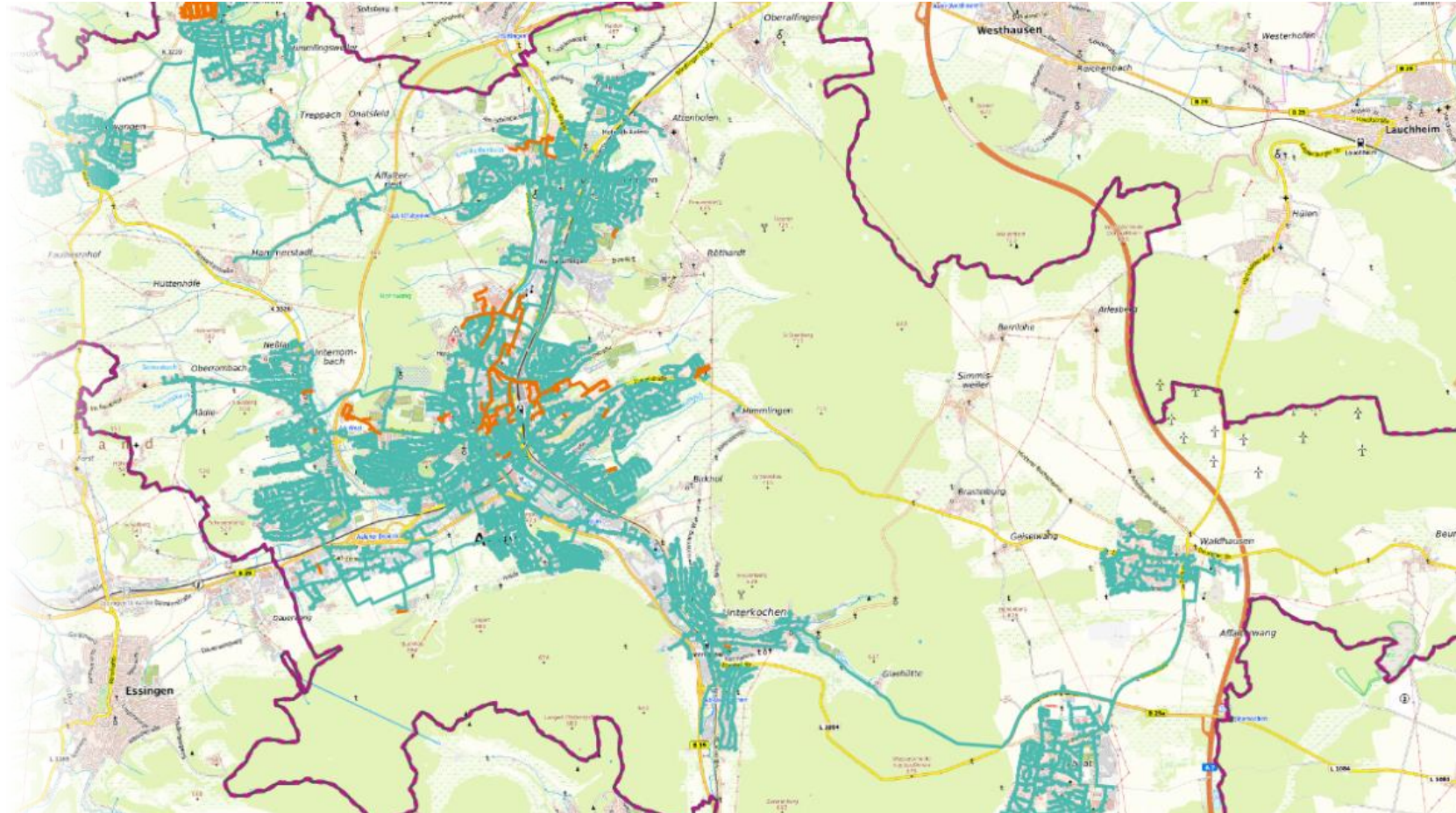


Energiebedingte CO₂-Emissionen Aalen 700.000 t/a

BESTANDSANALYSE

BESTEHENDE LEITUNGSINFRASTRUKTUR IN AALEN

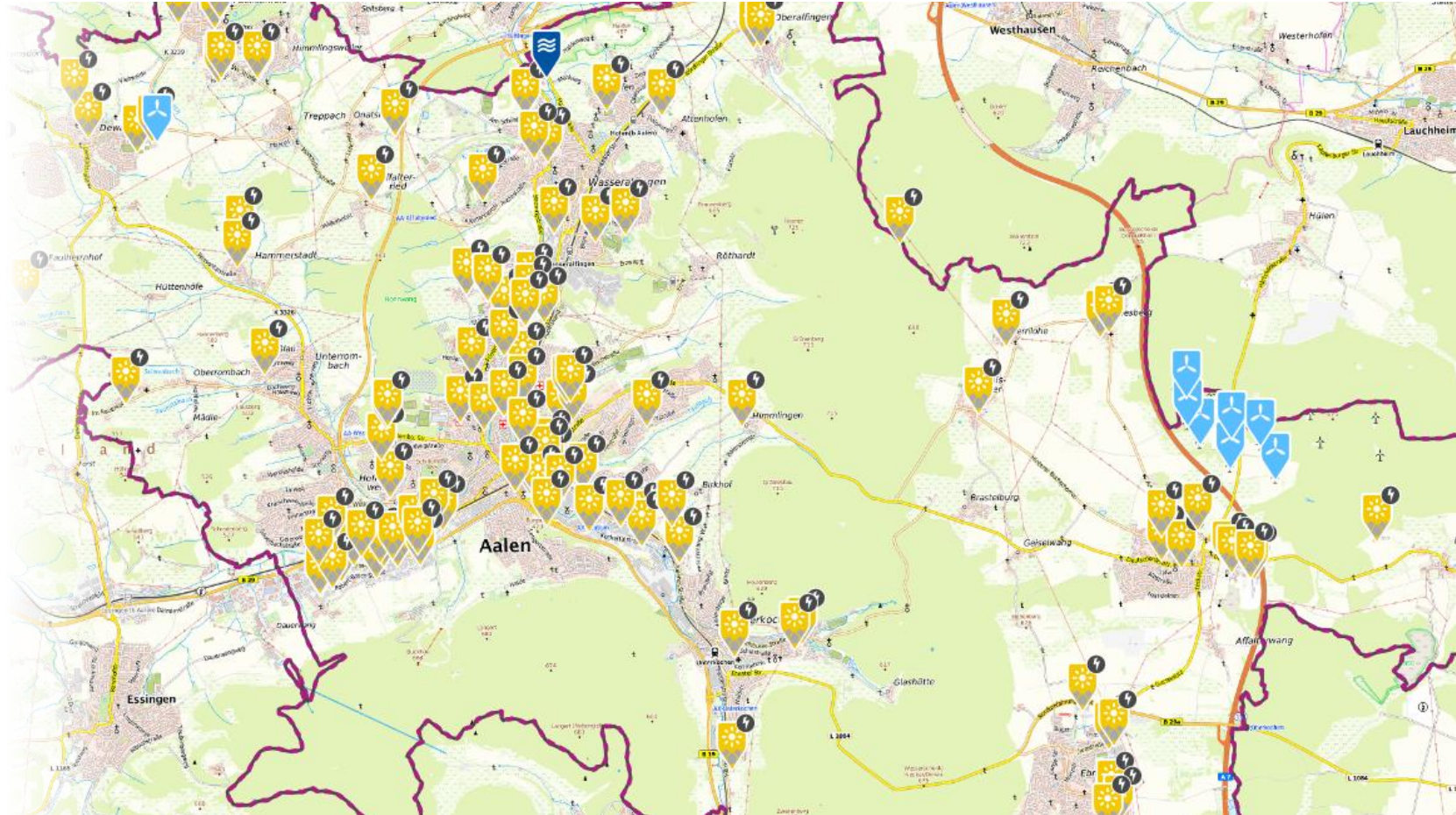
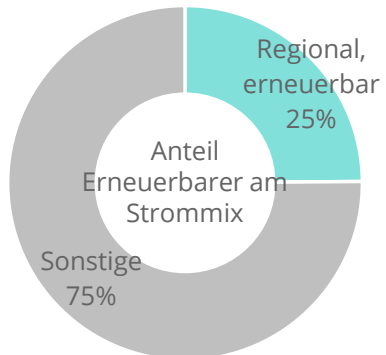
- Vorhandene Wärmenetze
- Hohe Verfügbarkeit des Gasnetzes



BESTANDSANALYSE

DEZENTRALE ERNEUERBARE STROMERZEUGUNG IN AALEN

- Vorhandene Wärmenetze
- Hohe Verfügbarkeit des Gasnetzes
- einige dezentrale Erzeugung, keine PV-Freiflächenanlagen





POTENTIALE

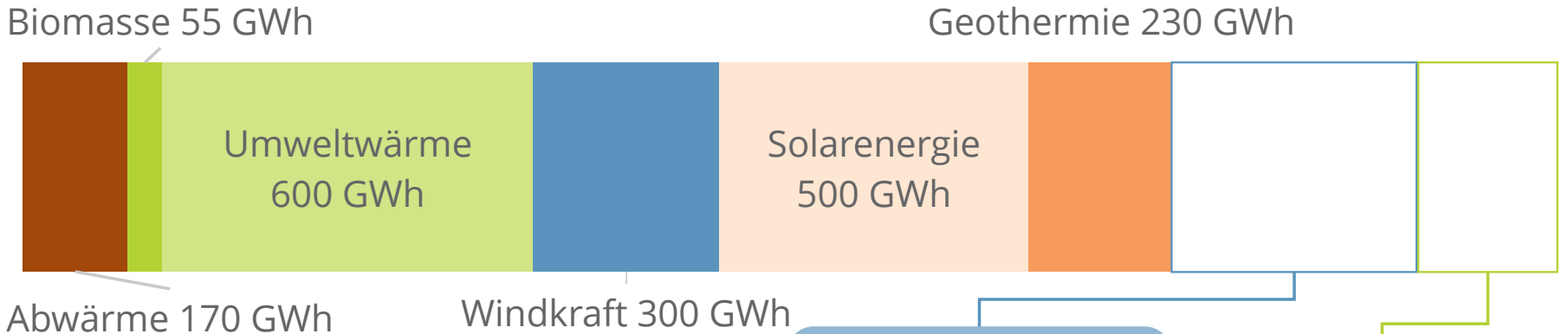
VERFÜGBARE TECHNISCHE POTENTIALE ZUR ENERGIEERZEUGUNG IN AALEN



Gesamtenergiebedarf der Stadt Aalen



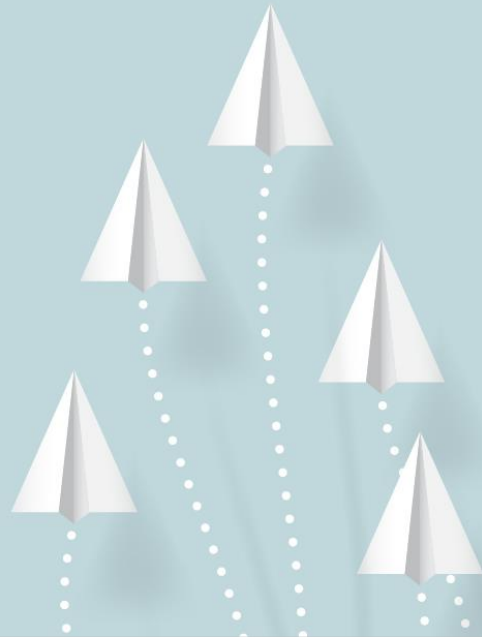
Bekannte, technische Potentiale



Ggf. weitere Potentiale aus Machbarkeitsuntersuchungen

Wasserstoff als Energieträger für Industrieprozesse

Biomasse aus weiterem Umland

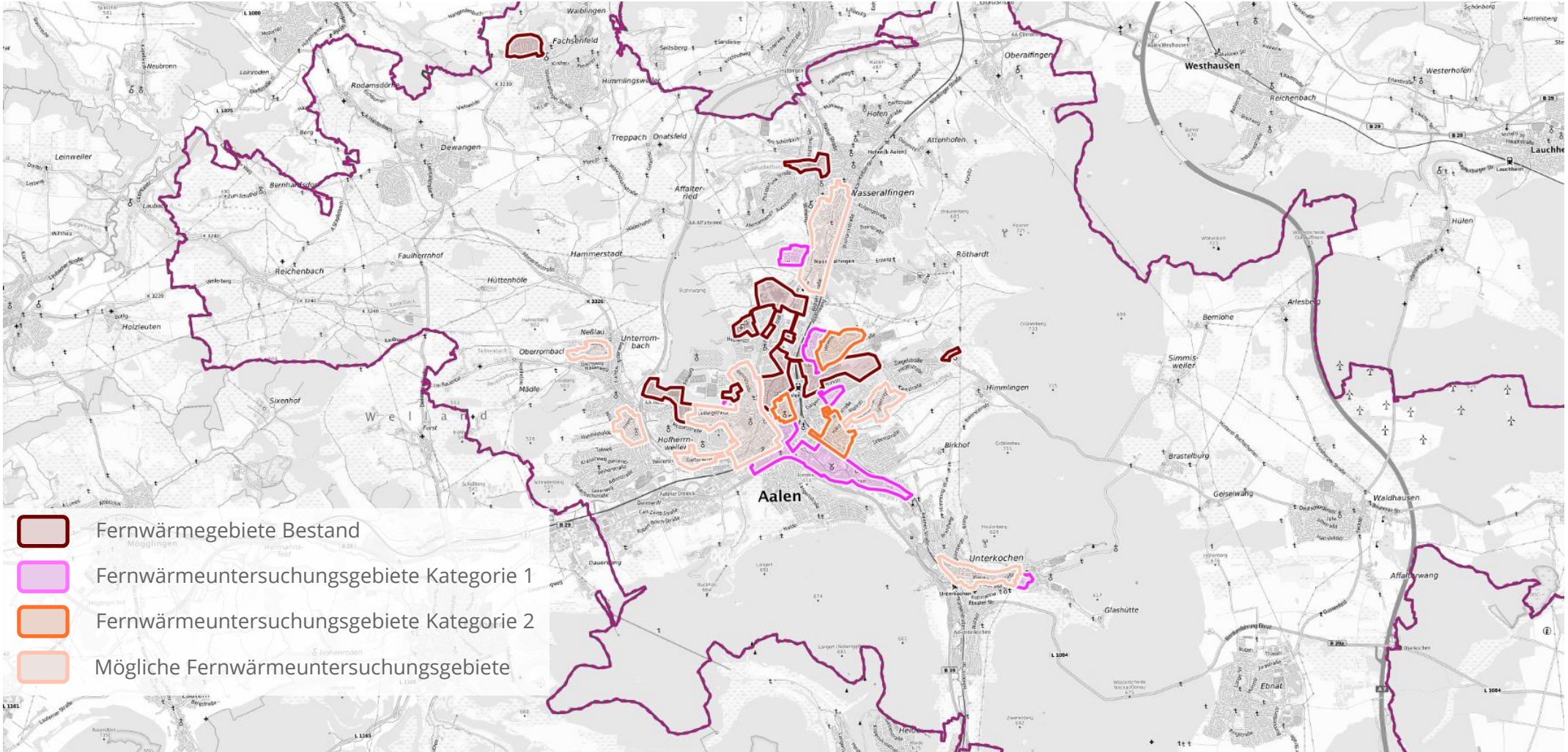


ZIELSZENARIEN



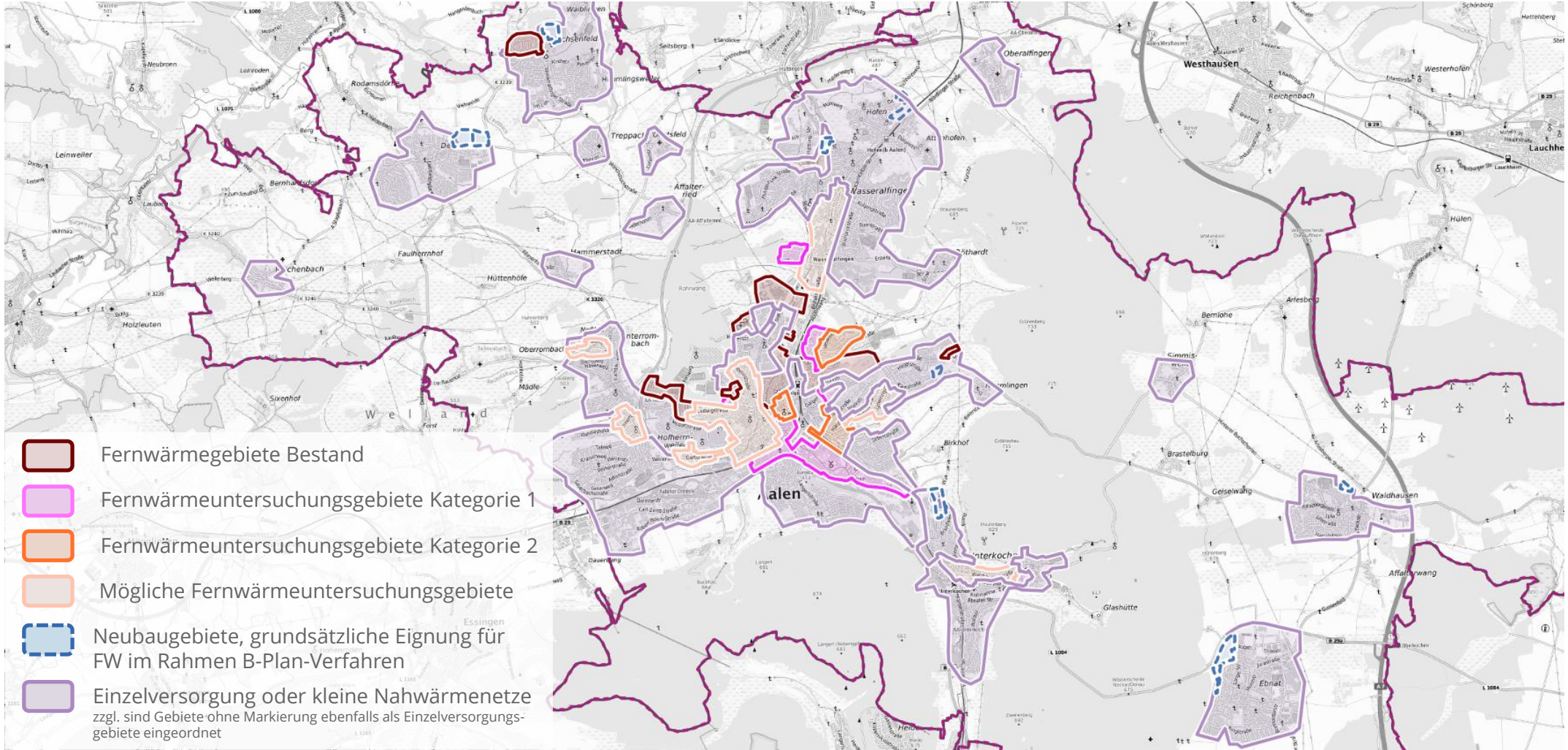
ZIELSZENARIEN







GEEIGNETE FERNWÄRMEUNTERSUCHUNGSGEBIETE



ZIELSZENARIEN

FERNWÄRMEUNTERSUCHUNGSGEBIETE UND EINZELVERSORGUNGSGEBIETE



-  Fernwärmegebiete Bestand
-  Fernwärmeuntersuchungsgebiete Kategorie 1
-  Fernwärmeuntersuchungsgebiete Kategorie 2
-  Mögliche Fernwärmeuntersuchungsgebiete
-  Neubaugebiete, grundsätzliche Eignung für FW im Rahmen B-Plan-Verfahren
-  Einzelversorgung oder kleine Nahwärmenetze
zzgl. sind Gebiete ohne Markierung ebenfalls als Einzelversorgungsgebiete eingeordnet

ZIELSZENARIEN

ZWISCHEN HEUTIGEN MÖGLICHKEITEN UND GESETZTEN ZIELEN

SZENARIO 1

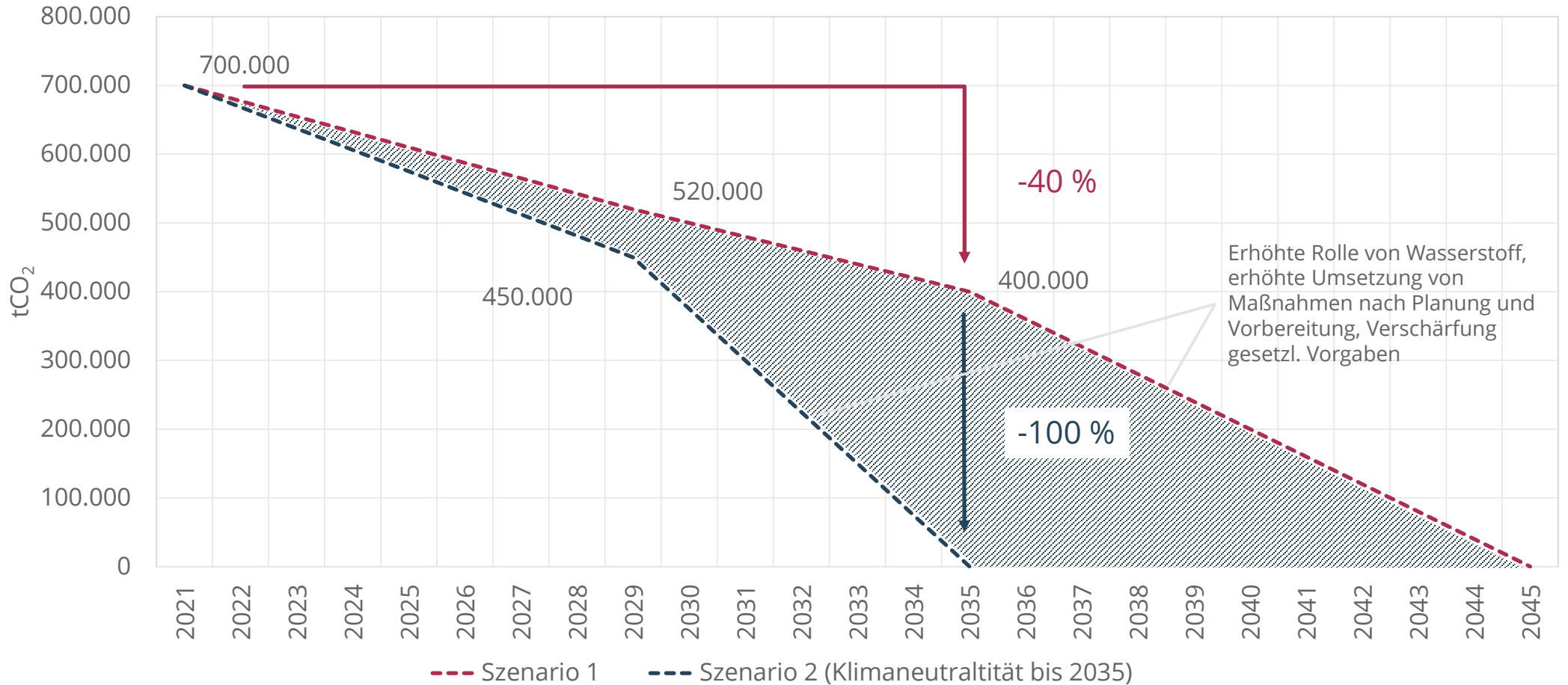
Energie- einsparung		Moderate Einsparungen gem. aktueller technischer Entwicklung (ca. 10 %)
Wärme		aktuelle Sanierungsrate von 1 %
		Heizungstausch nach 30 Jahren Nutzung zu erneuerbarer Heizung
		Wärmenetzausbau in Gebieten Kategorie 1
Strom		kein Anschluss an Wasserstoffkernnetz
		PV auf jedes 4. geeignete Dach Ca. 120 ha PV auf verfügbare Freiflächen
		Ver dreif achung Windkraftherzeugung durch Repowering und Ausbau auf 150 GWh
Verkehr		Moderate Elektrifizierung von PKW und ÖPNV (Quote ca. 15 %)
		Keine synthetischen Kraftstoffe

SZENARIO 2
(KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035)

Hohe und forcierte Einsparungen (ca. 15 - 20 %)
verdoppelte Sanierungsrate von 2 %
Austausch aller fossilen Heizungen bis 2035 gegen erneuerbare Heizung
Wärmenetzausbau in allen Untersuchungsgebieten
Anschluss Wasserstoffkernnetz für Großverbraucher
PV auf jedes 3. geeignete Dach Ca. 200 ha PV auf Freiflächen nach Erfordernis
Ver sech sachung Windkraftherzeugung durch Repowering und Neubau auf 300 GWh
Vollständige Elektrifizierung MIV und ÖPNV
Vollständiger Ersatz fossiler durch synthetische Kraftstoffe im Güterverkehr

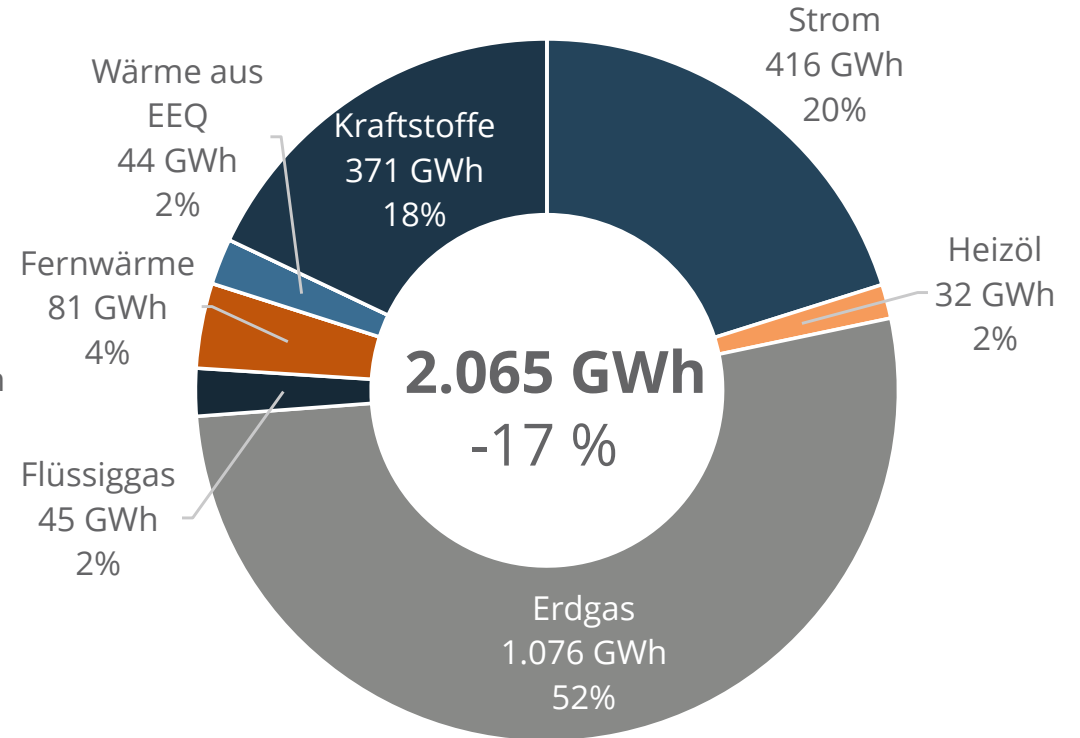
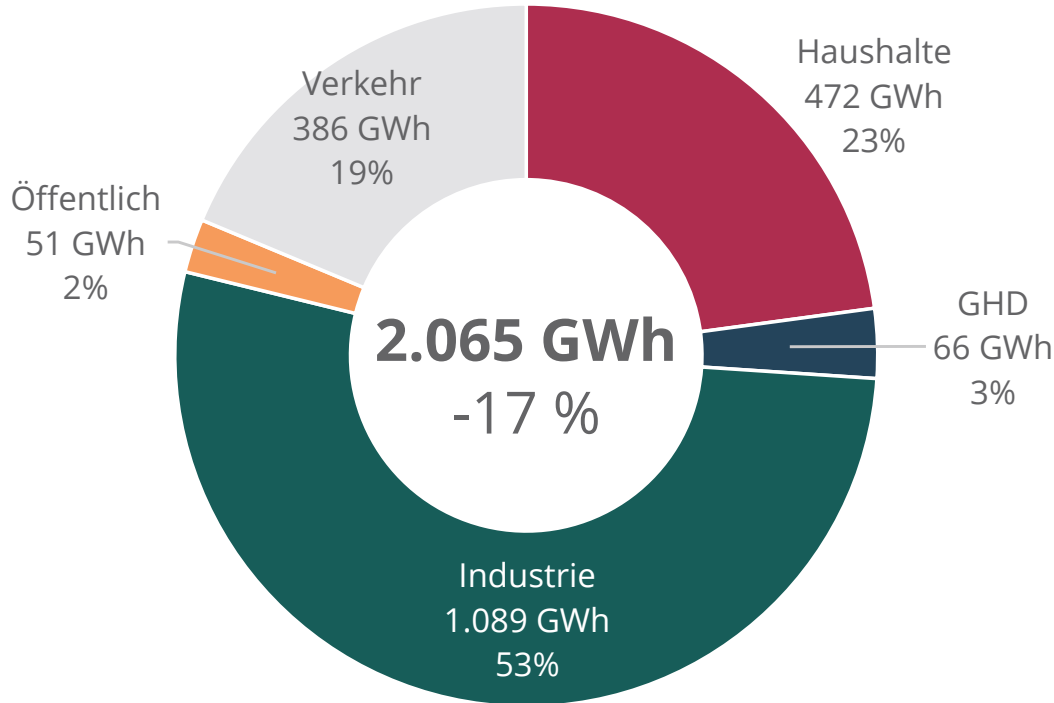
ZIELSZENARIEN

THG-EINSPARUNGEN DER SZENARIEN UND THG-ZIELPFAD



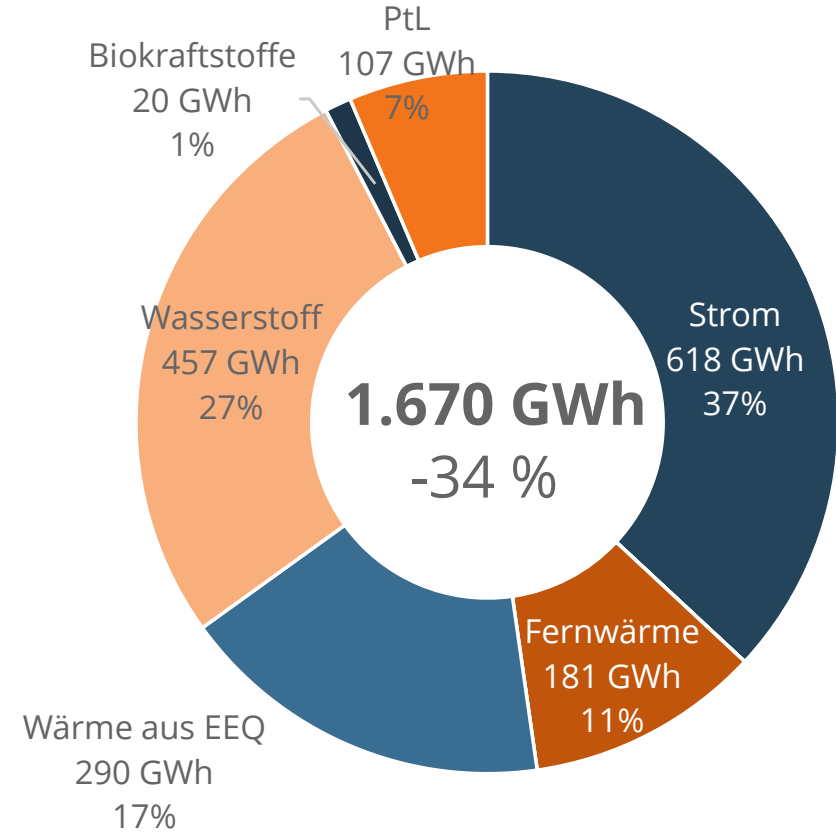
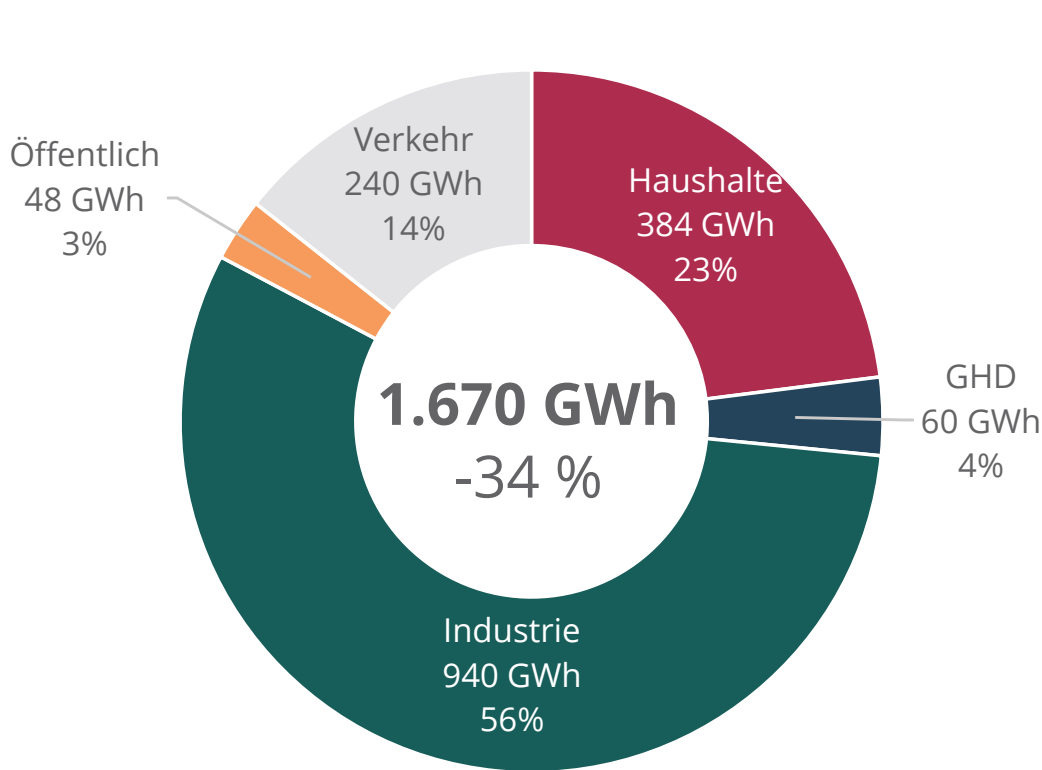
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 1 - ENDENERGIEBILANZ



ZIELSZENARIEN

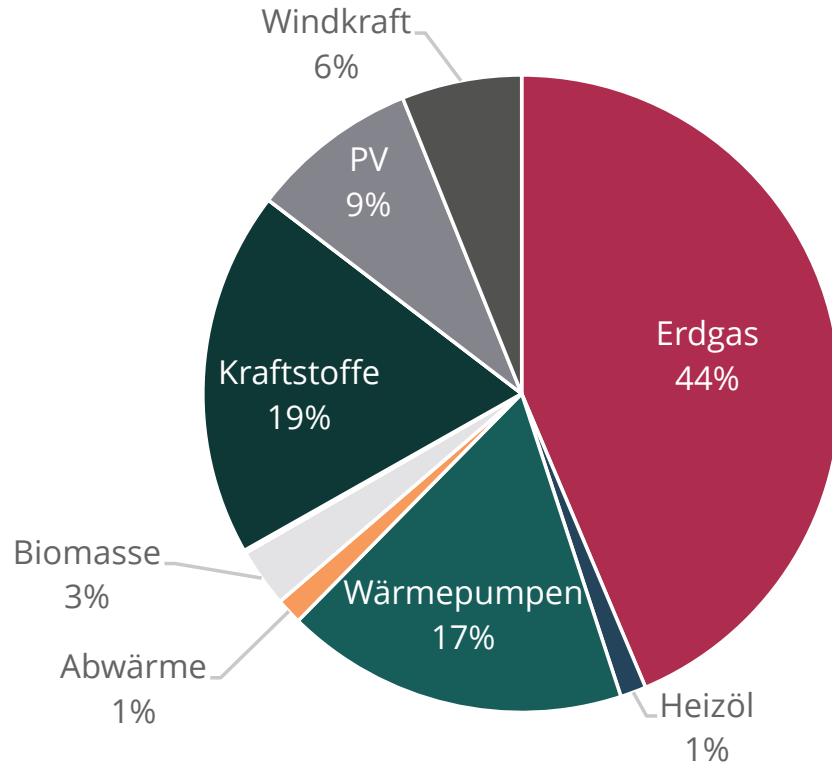
SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035) - ENDENERGIEBILANZ



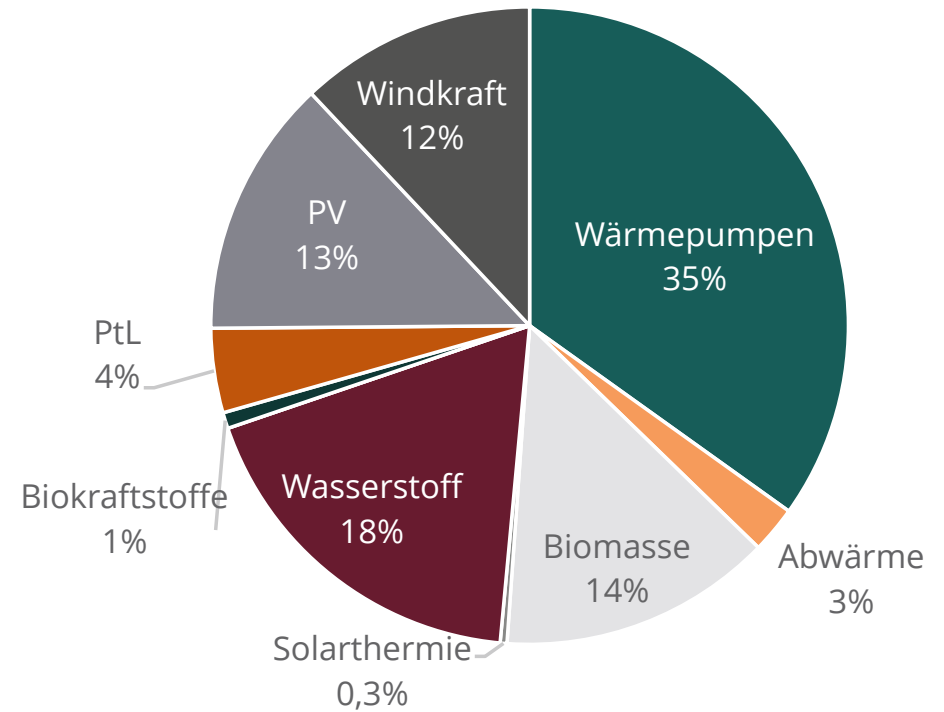
ZIELSZENARIEN

ENERGIEERZEUGUNG PRO SZENARIO

Szenario 1



Szenario 2 (Klimaneutralität bis 2035)



ZIELSZENARIEN

WIRKUNG UND GESCHÄTZTE INVESTITIONSPROGNOSE DER SZENARIEN

SZENARIO 1

SZENARIO 2
(KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035)

Energie- einsparung
Wärme
Strom
Verkehr

	6 % Einsparung durch Sanierung
	33 % Anteil Erneuerbarer +20 km Fernwärmenetz 50 Mio. € Investitionen in Wärmenetz
	Austausch von 9.000 Heizungen
	470 Mio. € Investitionen für Heizungstausch
	90 % Anteil Erneuerbarer + 100 GWh Strombedarf (ca. +20 %) 300 Mio. € Investitionen in Erneuerbare
	zzgl. Investitionen in Stromnetze, Ladeinfrastruktur
	8 % Anteil Erneuerbarer

15 % Einsparung durch Sanierung
100 % Anteil Erneuerbarer +100 km Fernwärmenetz 240 Mio. € Investitionen in Wärmenetz
Austausch von 12.000 Heizungen 670 Mio. € Investitionen für Heizungstausch
100 % Anteil Erneuerbarer + 300 GWh Strombedarf (ca. +70 %) 530 Mio. € Investitionen in Erneuerbare
zzgl. Investitionen in Stromnetze, Ladeinfrastruktur
100 % Anteil Erneuerbarer

ZIELSZENARIEN

WIRKUNG UND GESCHÄTZTE INVESTITIONSPROGNOSE DER SZENARIEN

SZENARIO 1

SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035)

Abschätzung für
volkswirtschaftliche
Gesamtinvestition

ca. 1 – 1,5 Mrd. €
(1,5 – 2 % vom BIP)

ca. 2 – 3 Mrd. €
(2,5 – 4 % vom BIP)

THG-Folgekosten
(Annahmen KEA und UBA für
CO₂-Abgabe und
CO₂-Folgekosten)

ca. 1 - 6 Mrd. €
(1,5 – 6 % vom BIP)



WÄRMEWENDESTRATEGIE

WÄRMEWENDESTRATEGIE

STARTERMAßNAHMEN ZUM AUFTAKT DER ENERGIEWENDE

I

Aufbau eines **Planungsstabs** zur Stadt- und Infrastrukturentwicklung in der Stadtverwaltung zur Koordinierung aller Bautätigkeiten und Maßnahmen

II

Integrierte energetische **Quartierkonzepte** für Friedrichstraße und Rönenberg Heide zur Maßnahmenentwicklung auf Quartierebene (die nicht nur was beantworten, sondern auch Wo? Wer? Wie?)

III

Machbarkeitsstudien für den **Fernwärmeausbau** in den Gebieten mit höchster Priorität

IV

Zielnetzplanung für Stromverteilnetz unter Berücksichtigung des Zielszenarios der ELP

V

Kommunikationsoffensive zur Erklärung der Bedeutung, Inhalte und Notwendigkeit der ELP und Einbindung der Bürgerschaft

WÄRMEWENDESTRATEGIE

MAßNAHMENKATALOG – KURZFRISTIGE MAßNAHMEN (NÄCHSTE 4 JAHRE)

Nr.	Bezeichnung	Bereich	Beschreibung	Kosten [€]	THG-Einsparung [t]	ggf. mögliche Förderung	Messgrößen zur Zielerreichung	Verantwortliche Akteure
1.1 (I)	Aufbau eines Planungsstabs zur Stadt- und Infrastrukturentwicklung	Kommunikation	Planungsstab innerhalb Stadtverwaltung unter Einbindung SWA	-	-		Etablierter Planungsstab	Stadtverwaltung
1.2 (II)	Integrierte energetische Quartierskonzepte in den Gebieten Friedrichsstraße, Rötensberg Heide, Galgenberg, Stadtzentrum, Am Johann Friedhof und Greut	Stadtentwicklung		600.000	-	KfW	Erstellter Bericht, Umsetzung	Stadtverwaltung
1.3 (III)	Machbarkeitsstudien für mögliche neue Wärmenetze in Fernwärmeuntersuchungsgebieten Kategorie 1 und 2	Wärme		-	-	BEW	Konzeption und Umsetzung der Konzepte	Stadtwerke
1.4 (IV)	Erstellung einer Stromzielnetzplanung für das Verteilnetz	Strom	durch SWA gem. vorhandener Zeitplanung	-	-		Vorliegende Netzplanung	Stadtwerke
1.5 (V)	Kommunikationsoffensive zur Energieleitplanung	Kommunikation	Erläuterung ELP, Aufzeigen der Dimensionen, positive Darstellung als Chance, Innovationsregion	-	-		Aktivitäten zur Öffentlichkeitsarbeit	Stadtverwaltung
1.6	Transformationskonzept bestehende Wärmenetze	Wärme	nach Gebieten, ggf. Unterteilung in mehrere Maßnahmen	-	-	BEW	Konzeption und Umsetzung der Konzepte	Stadtwerke
1.7	Förderrichtlinie zur energetischen Bestandssanierung/Heizungstausch/PV Dach	Wärme		-	-	versch. Bundesförderungen	Ausbau EE	Stadtverwaltung
1.8	Intensivierung der kostenlosen Beratungsangebote für Heizungstausch und energetische Sanierungen	Wärme		-	-		Angenommene Beratungen	Stadtverwaltung, Verbraucherzentrale
1.9	Aufbau eines Abwärmekatasters	Wärme		-	-		vorliegendes Kataster	Stadtverwaltung

WÄRMEWENDESTRATEGIE

MAßNAHMENKATALOG - LANGFRISTIGE MAßNAHMEN (BIS 2035)

Nr.	Bezeichnung	Bereich	Beschreibung	Zeitraum	Kosten [€]	THG-Einsparung [t]	ggf. mögliche Förderung	Messgrößen zur Zielerreichung	Verantwortliche Akteure
2.1	Ausbau Freiflächen-PV	Strom	Benennung grobe Gebiete und Flächengröße	bis 2035	173.000.000	110.000	EEG	Installierte kWp	Stadtverwaltung Betreiber EE
2.2	Ausbau Windkraft inkl. Repowering	Strom	Benennung grobe Gebiete und Flächengröße	bis 2035	530.000.000	146.000	siehe Ausschreibungen	Installierte kW	Stadtverwaltung Betreiber EE
2.3	Errichtung Umspannwerke in Aalen (2-3x)	Strom		bis 2035	60.000.000	-		Installierte Umspannwerke	Stadtwerke
2.4	Ertüchtigung Stromnetze auf Verteilnetzebene	Strom	Ausbau und Verstärkung gem. Zielnetzplanung	2025 - 2035	240.000.000	-		Invest in Stromnetz	Stadtwerke
2.5	Ausbau und Aufbau von regenerativ betriebenen Wärmenetzen	Wärme		bis 2035	240.000.000	57.000		Neue Anschlussnehmer Wärmenetze	Stadtwerke
2.6	Installation von dezentralen, erneuerbaren Wärmeerzeugungsanlagen in Gebieten außerhalb von Wärmenetzen	Wärme		bis 2035	700.000.000	201.000		Installierte EE-Anlagen	Alle Gebäudeeigentümer in dez. Gebieten
2.7	Erweiterung der Produktangebote der Stadtwerke für die dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien	Wärme	Contractingangebote Wärme und Strom	2024 - 2025	-	-		Anzahl verkaufter Produkte	Stadtwerke
2.8	Sanierung kommunaler Gebäude und Heizungstausch	Wärme	Sanierung Gebäudehülle und Heizung, ggf. PV	bis 2035	-	48.000		Anzahl sanierter Gebäude	Stadtverwaltung
2.9	Durchführung von energetischen Gebäudesanierungen in allen Sektoren	Wärme		bis 2035	-	24.000		Durchgeführte Gebäudesanierungen	Alle Gebäudeeigentümer
2.10	Anbindung an überregionales Wasserstoffnetz	Industrie	Trassenplanung, Gremienarbeit, Finanzierung, Umsetzung, ggf. Aufteilung auf mehrere Maßnahmen	bis 2035	75.000.000	107.000		Anschlüsse an Wasserstoffnetz	Stadtverwaltung und Stadtwerke, Wasserstoffnetzbetreiber

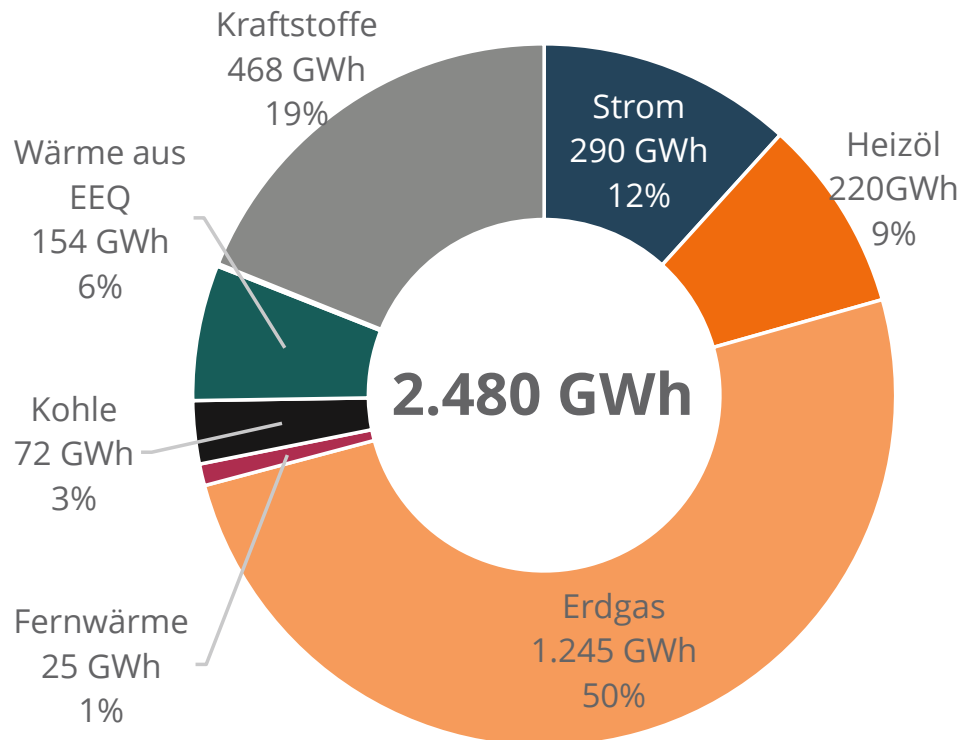
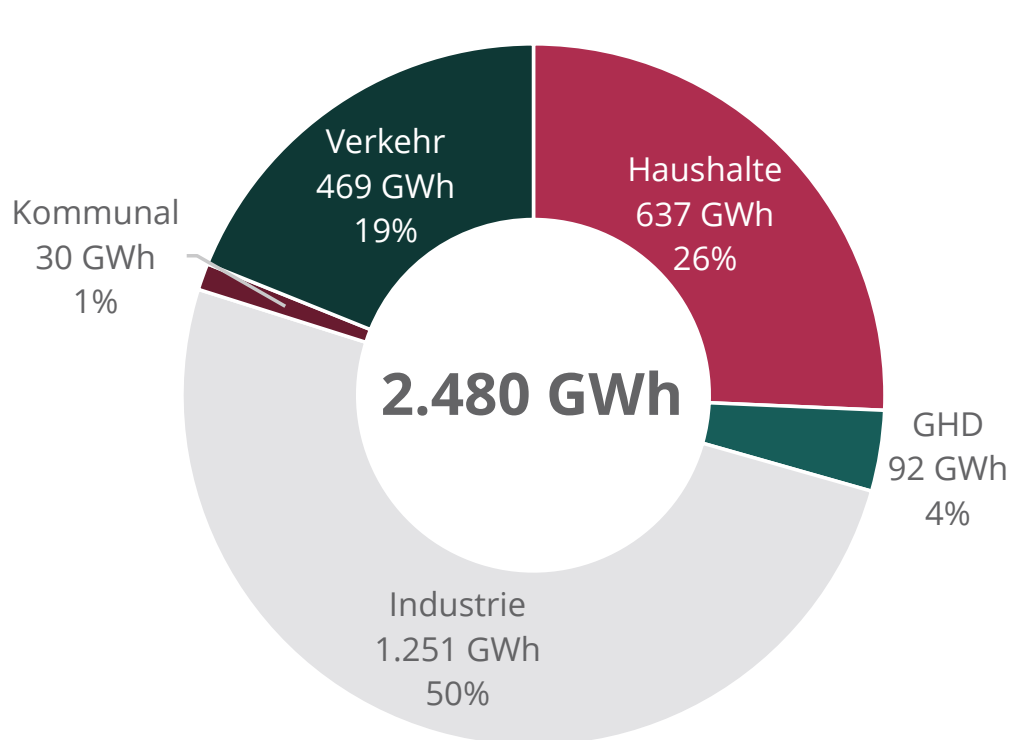
ENERGIELEITPLAN AALEN
VIELEN DANK!



BACKUP

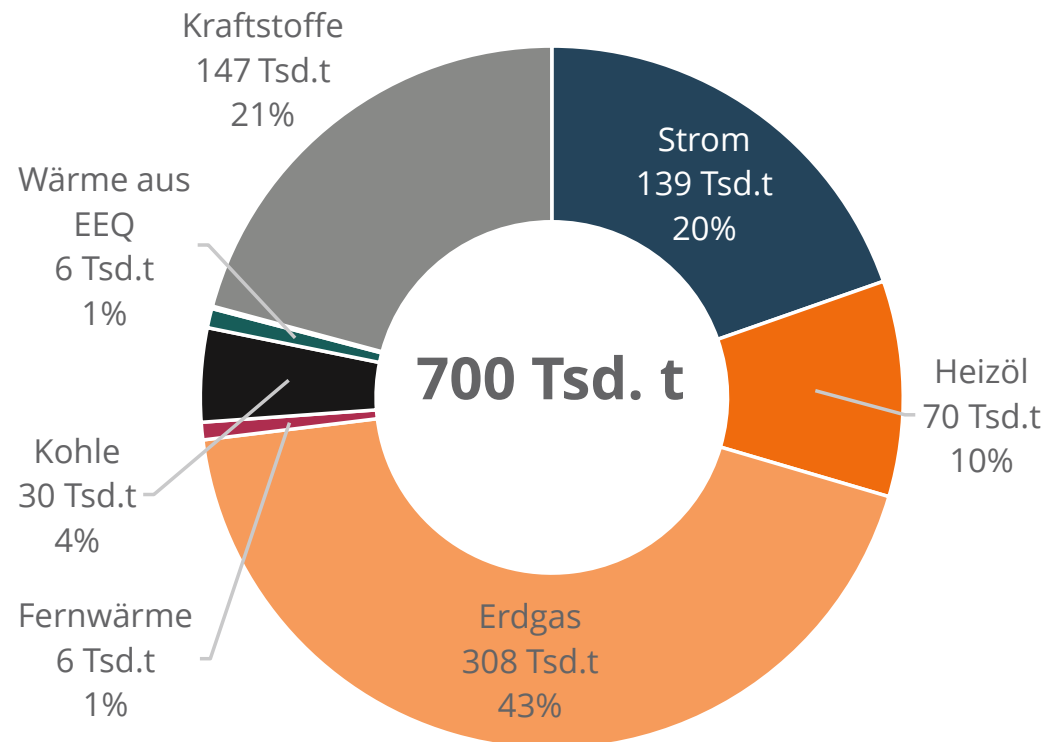
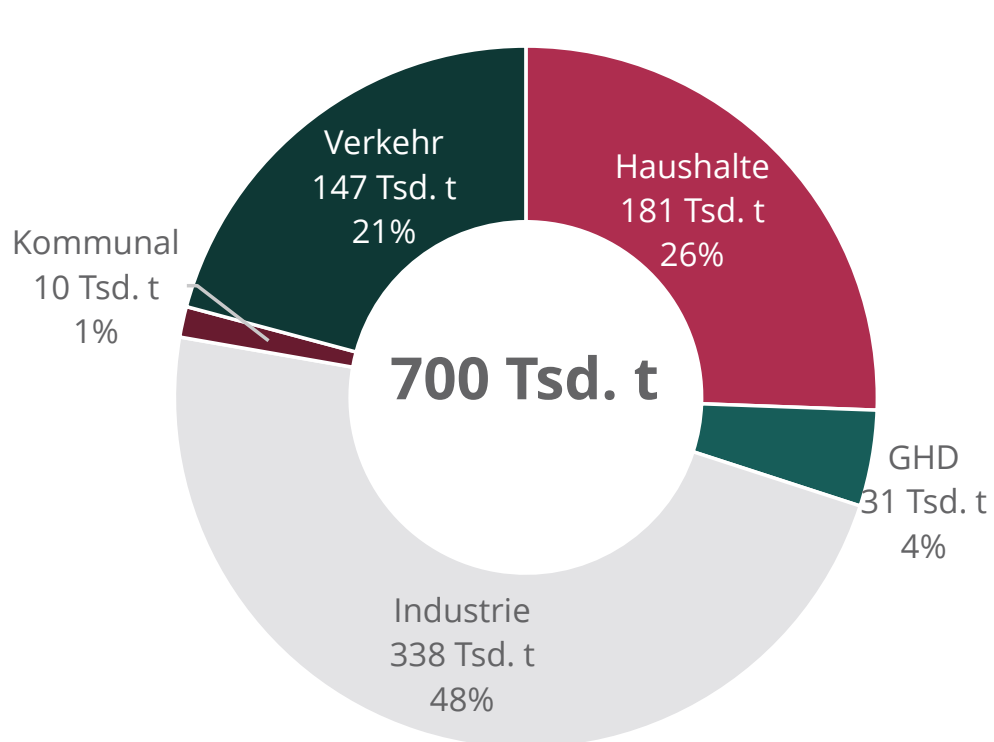
BESTANDSANALYSE

ENDENERGIEBILANZ 2021



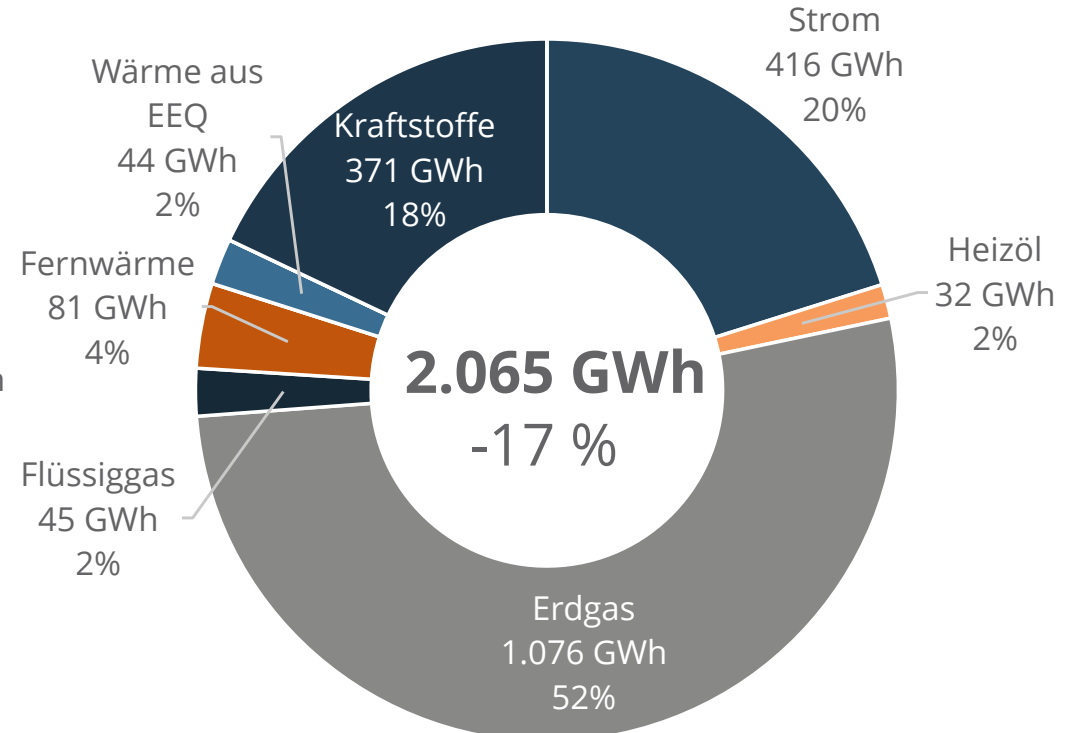
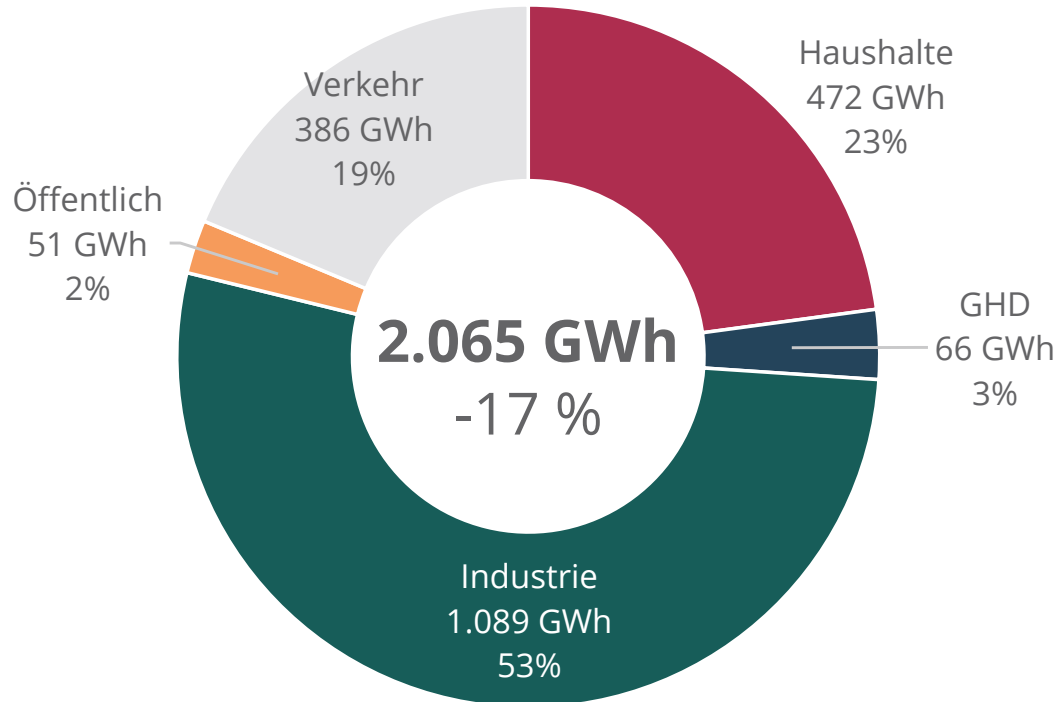
BESTANDSANALYSE

THG-BILANZ 2021



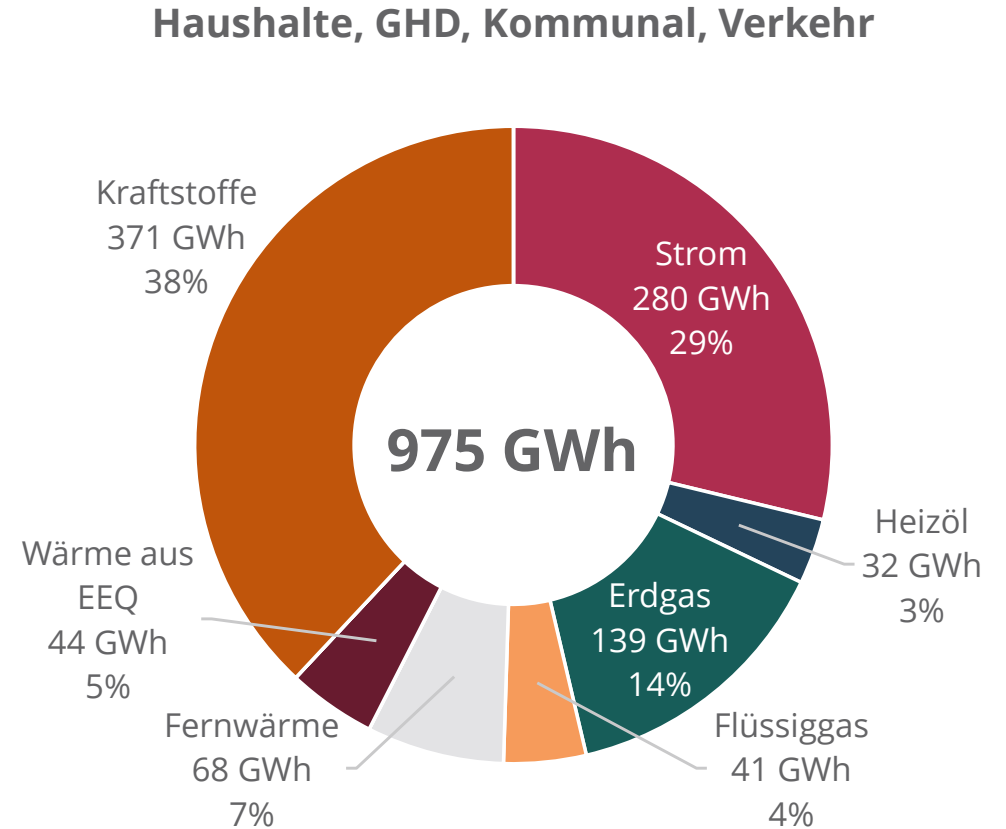
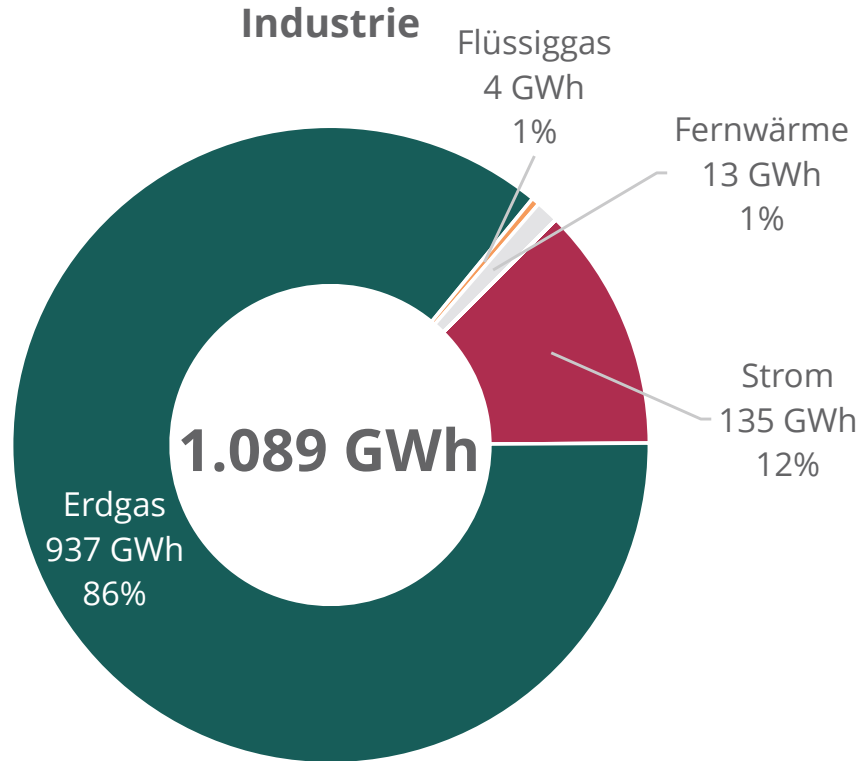
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 1 - ENDENERGIEBILANZ 2035



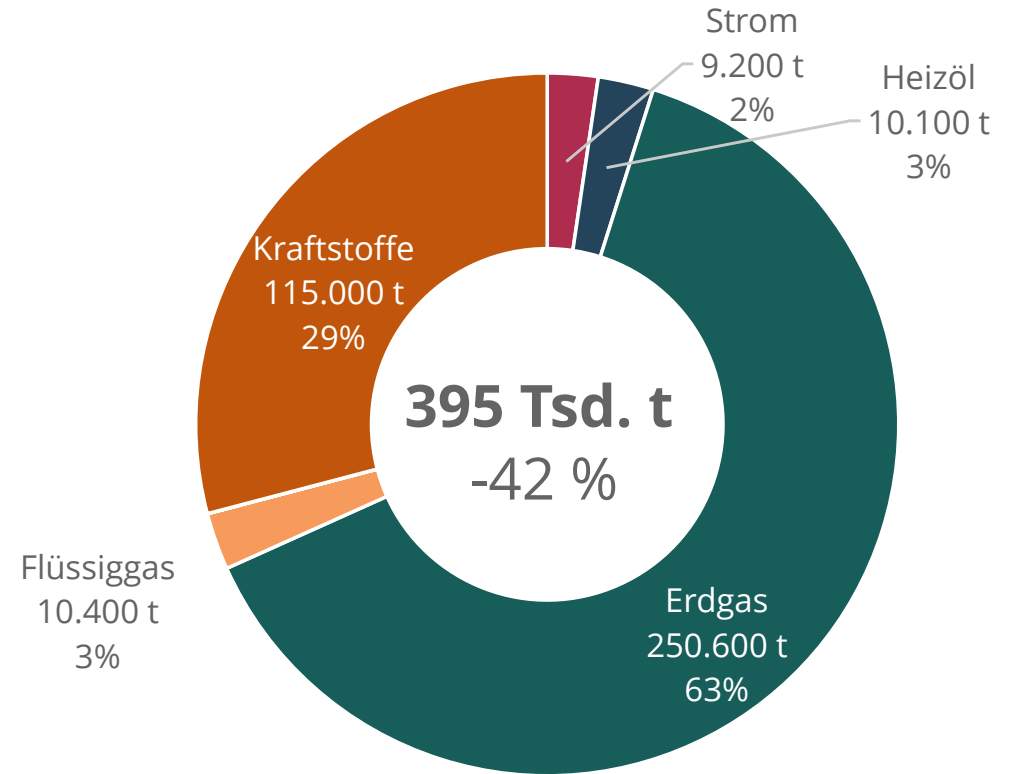
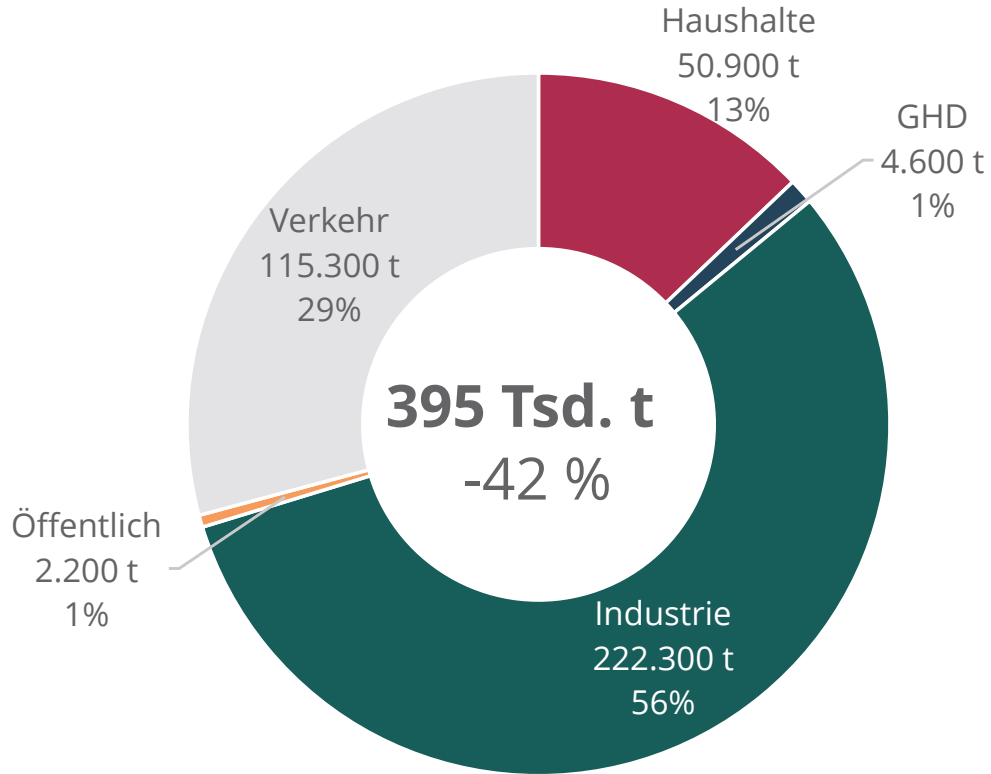
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 1 - ENDENERGIEBILANZ NACH SEKTOREN 2035



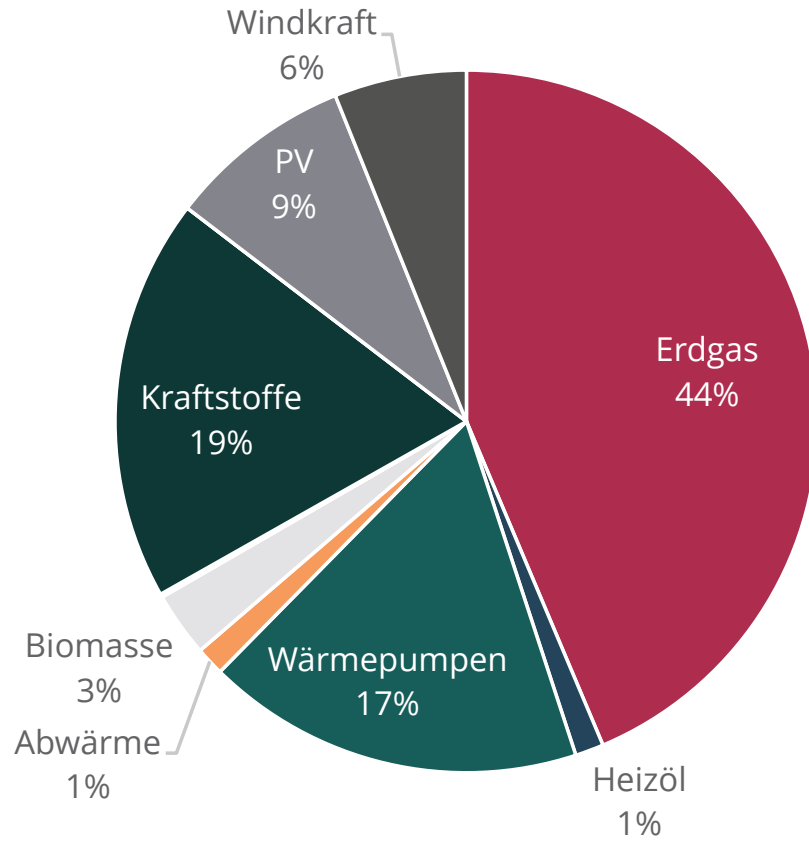
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 1 - THG-BILANZ 2035



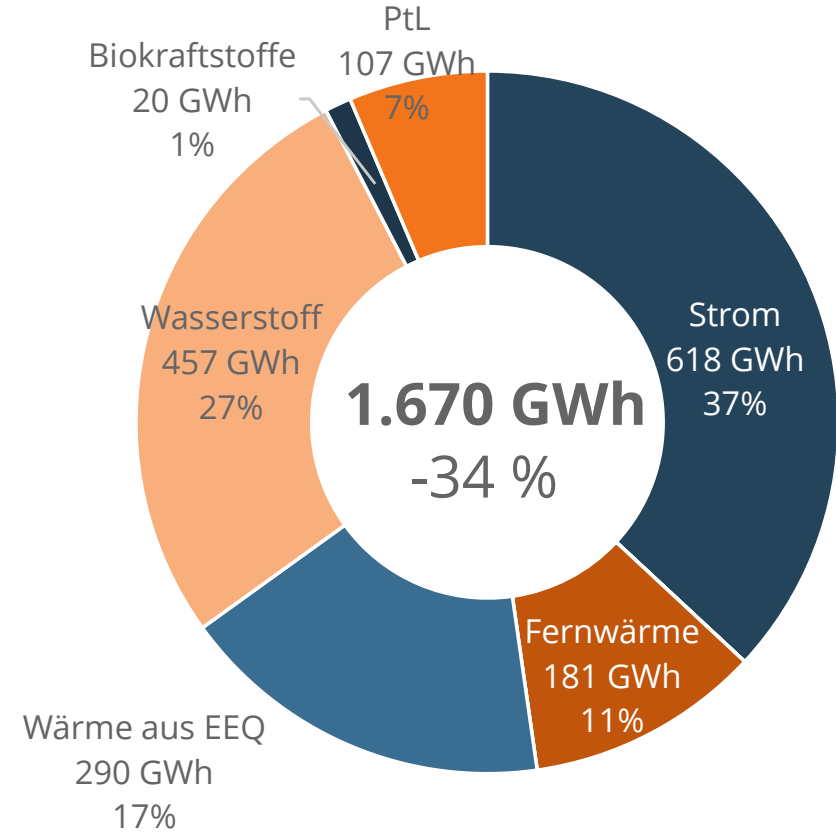
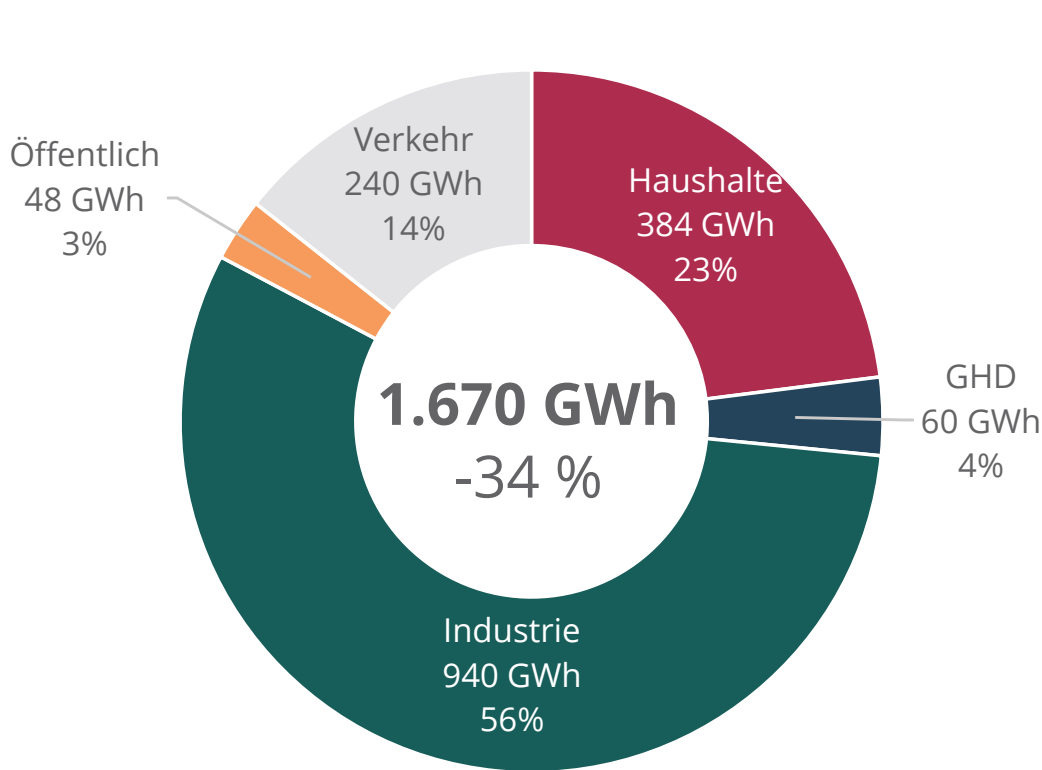
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 1 - ENERGIEERZEUGUNG 2035



ZIELSZENARIEN

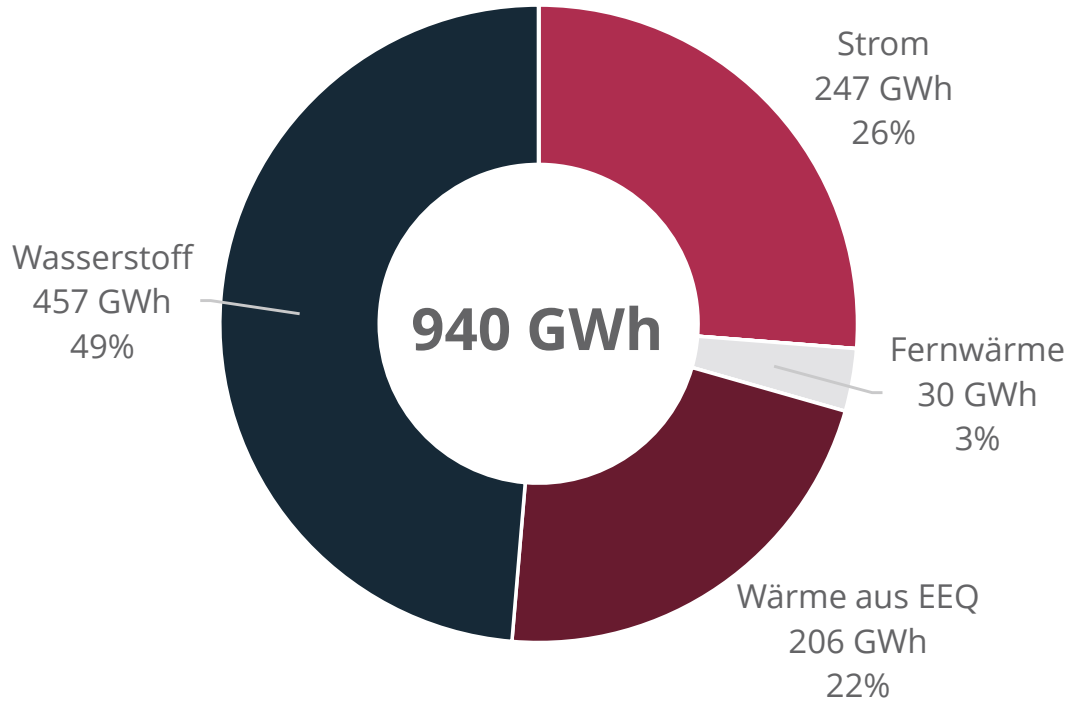
SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035) - ENDENERGIEBILANZ 2035



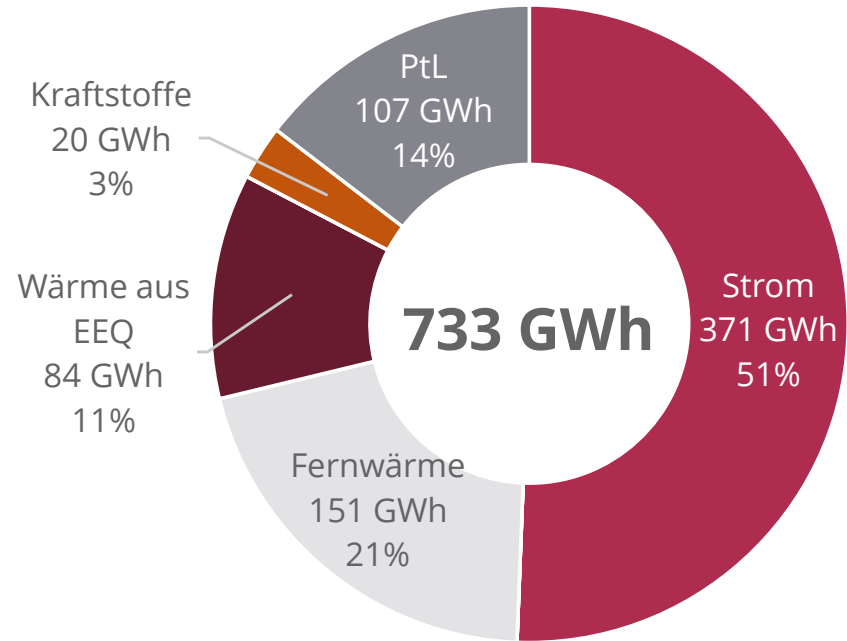
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035) - ENDENERGIEBILANZ NACH SEKTOREN 2035

Industrie

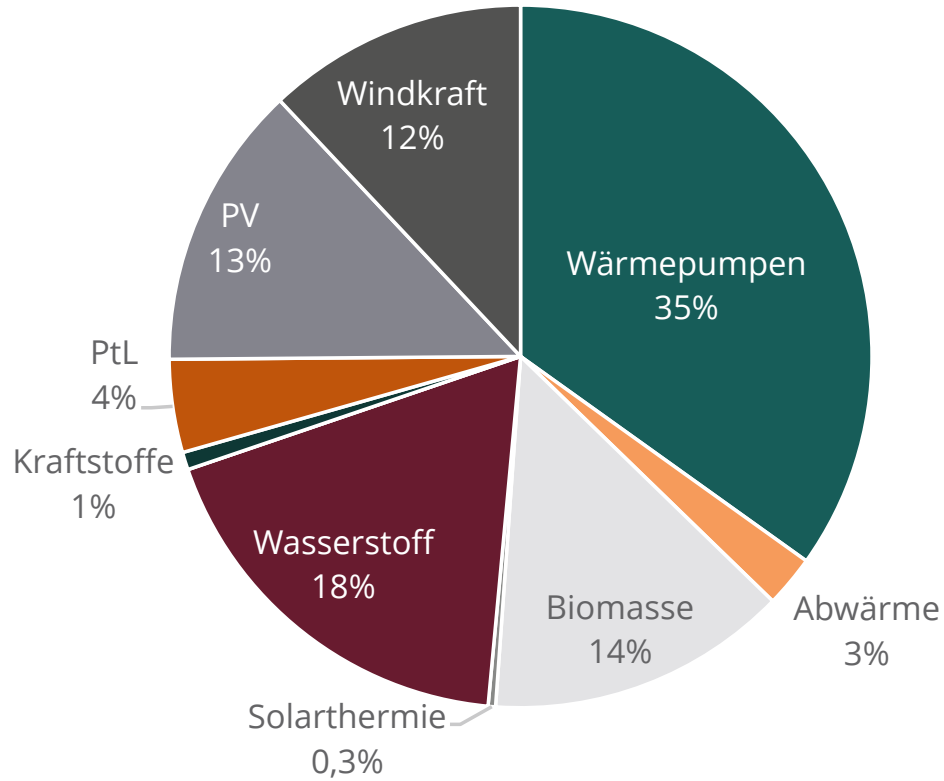


Haushalte, GHD, Kommunal, Verkehr



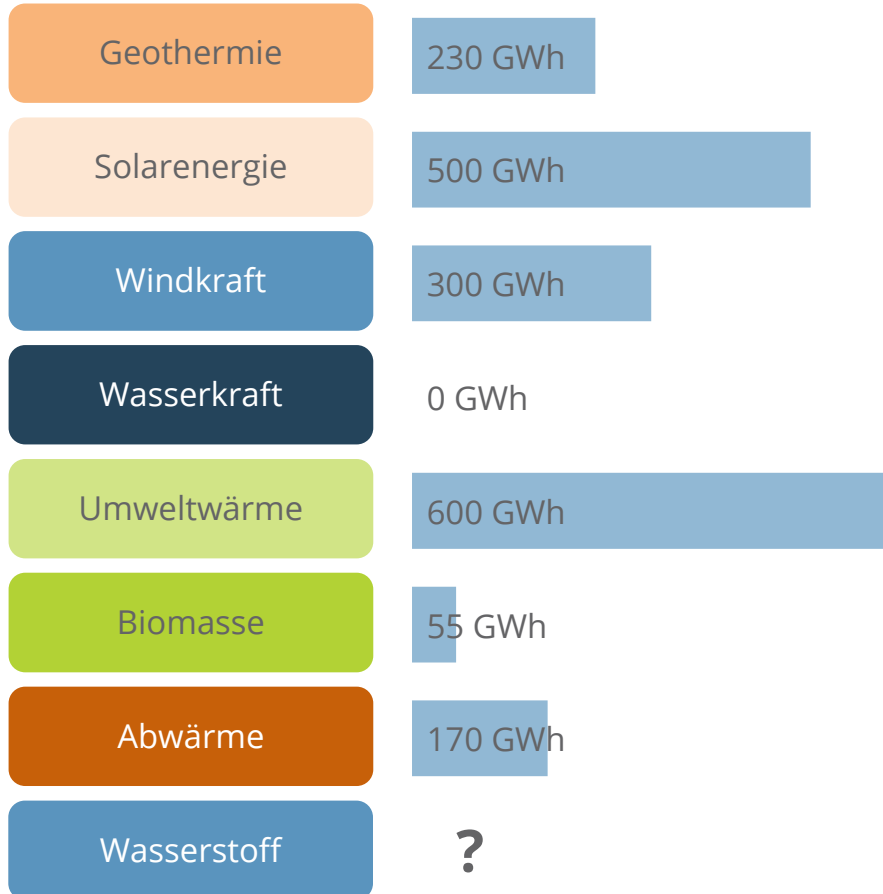
ZIELSZENARIEN

SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035) - ENERGIEERZEUGUNG 2035



POTENTIALE

VERFÜGBARE TECHNISCHE POTENTIALE ZUR ENERGIEERZEUGUNG IN AALEN



- Keine Tiefengeothermie mit aktuellen techn. Möglichkeiten
- Oberflächennahe Geothermie standortabhängig
- Hohes Potential
- Konkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie
- mittleres Potential für Ausbau und Repowering
- Stark begrenztes Potential
- Keine gut nutzbaren Oberflächengewässer
- Luft als überall verfügbare Quelle
- Fokus auf Holz und Reststoffe (u.a. auch Grünschnitt) in Aalen
- kaum nachwachsenden Rohstoffe (Mais, etc.)
- Mittleres Potential für industrielle Abwärme
- leichtes Potential für Kläranlagen
- **Fraglich**, nationales Wasserstoffkernnetz im Aufbau
- Importmengen unklar

ZIELSZENARIEN

GESCHÄTZTE INVESTITIONSPROGNOSE PRO AKTEURSGRUPPE

	POSITIONEN	SZENARIO 1	SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035)
Abschätzung für volkswirtschaftliche Gesamtinvestition		ca. 1 – 1,5 Mrd. € (1,5 – 2 % vom BIP)	ca. 2 – 3 Mrd. € (2,5 – 4 % vom BIP)
Davon Stadt und Stadtwerke	Wärmenetze, komm. Liegenschaften, Stromnetz <i>zzgl. Kommunikation, Sanierung, Organisation, Optimierung rechtliche Rahmenbedingungen</i>	ca. 250 Mio. €	ca. 550 Mio. €
Davon Haushalte	Heizungstausch, PV <i>zzgl. E-Mobilität, Sanierung</i>	ca. 500 Mio. €	ca. 650 Mio. €
Davon Energiewirtschaft	Stromerzeugung, Stromnetz, H2-Infrastruktur <i>zzgl. vorgelagerte Infrastruktur, E-Fuel-Infrastruktur</i>	ca. 250 Mio. €	ca. 550 Mio. €
Davon Wirtschaft	Wärmeerzeugung, PV <i>zzgl. E-Mobilität, Sanierung</i>	ca. 100 Mio. €	ca. 150 Mio. €

SZENARIO 1

Stärken

- + Mit heutigen Mitteln umsetzbarer Maßnahmenhorizont
- + Geringerer mittelfristiger Investitionsaufwand
- + Mit bestehenden Genehmigungsprozessen umsetzbar
- + Einfacher zentral steuerbar

Schwächen

- Weitere Abhängigkeit von fossilen Energiemärkten
- Höherer Abfluss von Wertschöpfung
- Langfristig höhere Klimafolgekosten
- Langfristig höhere Energiekosten

SZENARIO 2 (KLIMANEUTRALITÄT BIS 2035)

- + Erhöhte regionale Wertschöpfung
- + Vorbildcharakter und Ausstrahlung für die Stadt
- + Innovationscharakter und Impulsgeber
- + Höhere Unabhängigkeit von Energiemärkten
- + Langfristig geringere Energiekosten
- Hoher mittelfristiger Investitionsaufwand
- Beschleunigung von Genehmigungsprozessen notwendig
- Gesellschaftlicher Konsens zur gemeinsamen Umsetzung notwendig
- Hoher Überzeugungs- und Kommunikationsaufwand