

Masterplan 100% Klimaschutz

Masterplanbeirat – 4. Sitzung

29. August 2017

Tagesordnung

- 1. Masterplanbericht**
- 2. Maßnahmen (genannt Maßnahmenatlas)**
- 3. Ausgewählte Investive Maßnahme - Standorte
Ladestationen/PV-Carport/E-Fahrzeuge**
 - > **Stadtverwaltung**
 - > **E-Konzept SWK**
- 4. Verschiedenes**



- 1. Masterplanbericht**
- 2. Maßnahmen (genannt Maßnahmenatlas)**
- 3. Ausgewählte investive Maßnahme**

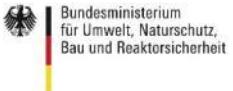


Masterplan 100% Klimaschutz Kaiserslautern: Energiewende Kaiserslautern - Gemeinsam zum Ziel. Vernetzung von Technologie, Raum und Akteuren.

Masterplanbeirat – 4. Abstimmungstreffen



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



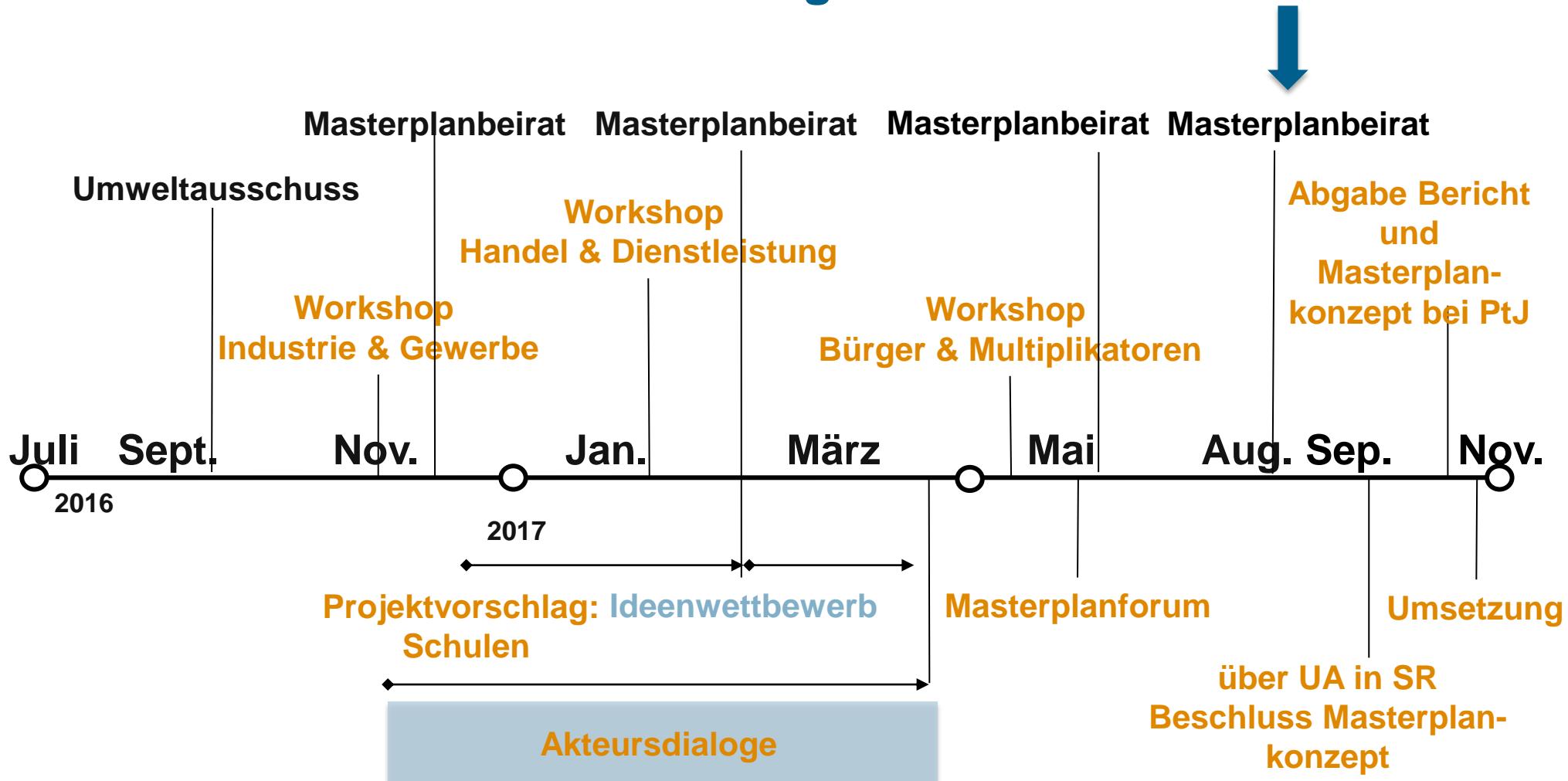
Bildquelle: Fotocommunity/Kemal Tarik Yolcu.

Prof. Dr. Björn-Martin Kurzrock
Technische Universität Kaiserslautern

Dipl.-Ing. Jan-Bleicke Eggers
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

29.08.2017, Rathaus Kaiserslautern

Zeitliche Einordnung



Zeitplan Masterplanprozess



Masterplan 100% Klimaschutz Kaiserslautern

1. Zielsystem (final)
2. Maßnahmen und Priorisierung
3. Verstetigung
4. Akteur Stadtverwaltung – Vorstellung
Investive Maßnahme
5. Zusammenfassung
6. SWK: Konzept Ladeinfrastruktur



1 Zielsystem (final)



3 Varianten

1. Stadt KL: Ausschließliche Nutzung stadtinterner Potenziale; ausschließlich Vorgabe von mindestens 250MWh Batteriespeicher, keine weiteren Vorgaben zur Nutzung bestimmter Anlagentypen
2. Stadt m ST: Potenziale und übrige Annahmen wie Variante 1; zusätzlich Mindestvorgabe von Solarthermienutzung auf 10% der Dachflächen von Wohn- und Industriegebäuden
3. RLP reduziert anteilig m ST: Bevölkerungsanteilige Nutzung von Bioenergie- (50%) und Windpotenzialen (80%) des Bundeslandes RLP; ansonsten wie Variante 2

Änderungen in den Eingangsdaten – Energiebedarf

- **Strombedarf**

Datenbasis präzisiert: Gesamtstrombedarf 2015 von 696 GWh auf 749,9 GWh korrigiert. Bedarfserhöhung wird auf den GHD- und den Industriesektor umgelegt.

- **Wärme- und Gasbedarf**

Datenbasis für Wärmebereitstellung und –bedarf ebenfalls verbessert, dabei festgestellt, dass Prozess- und Heizwärmebedarf der Industrie mit dem des Masterplanhandbuchs überschätzt wurden. Prozesswärmebedarf daher von 821 GWh/a auf 471 GWh/a und Heizwärmebedarf von 191 GWh/a auf 106 GWh/a gesenkt.

- **Verkehr**

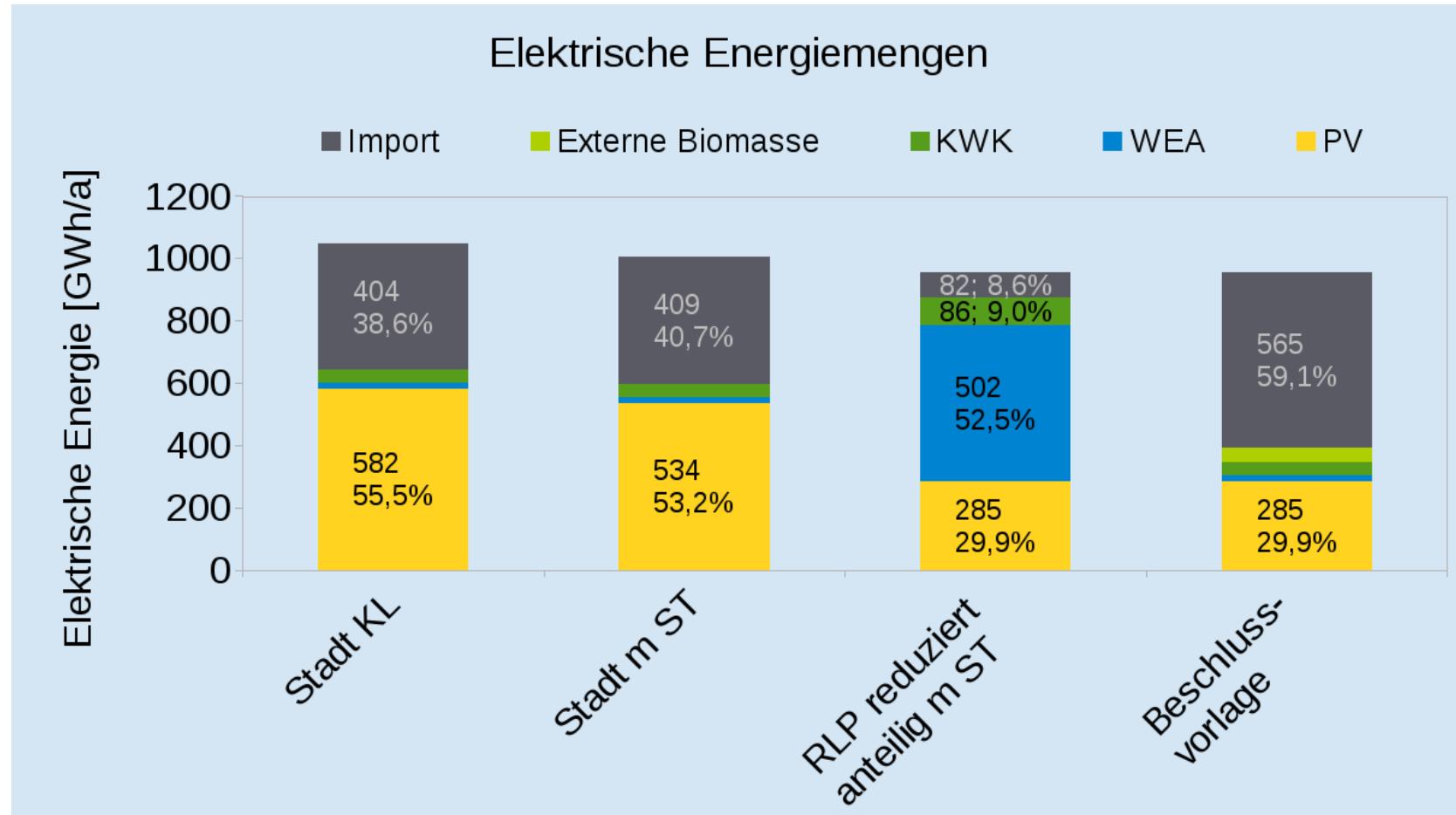
Daten von R+T zum Straßenverkehr um Energiebedarfe für Schienenverkehr aus Klimaschutzplaner ergänzt. Für die Zukunft auch beim Schienenverkehr von einem rein elektrischen Antrieb ausgegangen, was den zukünftigen Strombedarf steigert. Angaben aus Klimaschutzplaner zu Flugverkehr übernommen (kein Bedarf/ keine Emissionen).

Änderungen in den Eingangsdaten – Energieversorgung

- **Bioenergiepotenzial**
 - Bioabfall-Heizkraftwerk von ZAK und dortige Bioabfallmengen integriert. Beibehaltung heutiger Mengen für 2050.
 - Errichtung eines Holzheizkraftwerks innerhalb der Stadt hat sich als nicht realistisch herausgestellt. Deshalb Austausch gegen Biogas-BHKW. Die bisher angesetzten Holzpotenziale werden dazu gegen Biogas mit gleicher Energiemenge ausgetauscht.
- **Solarthermie**

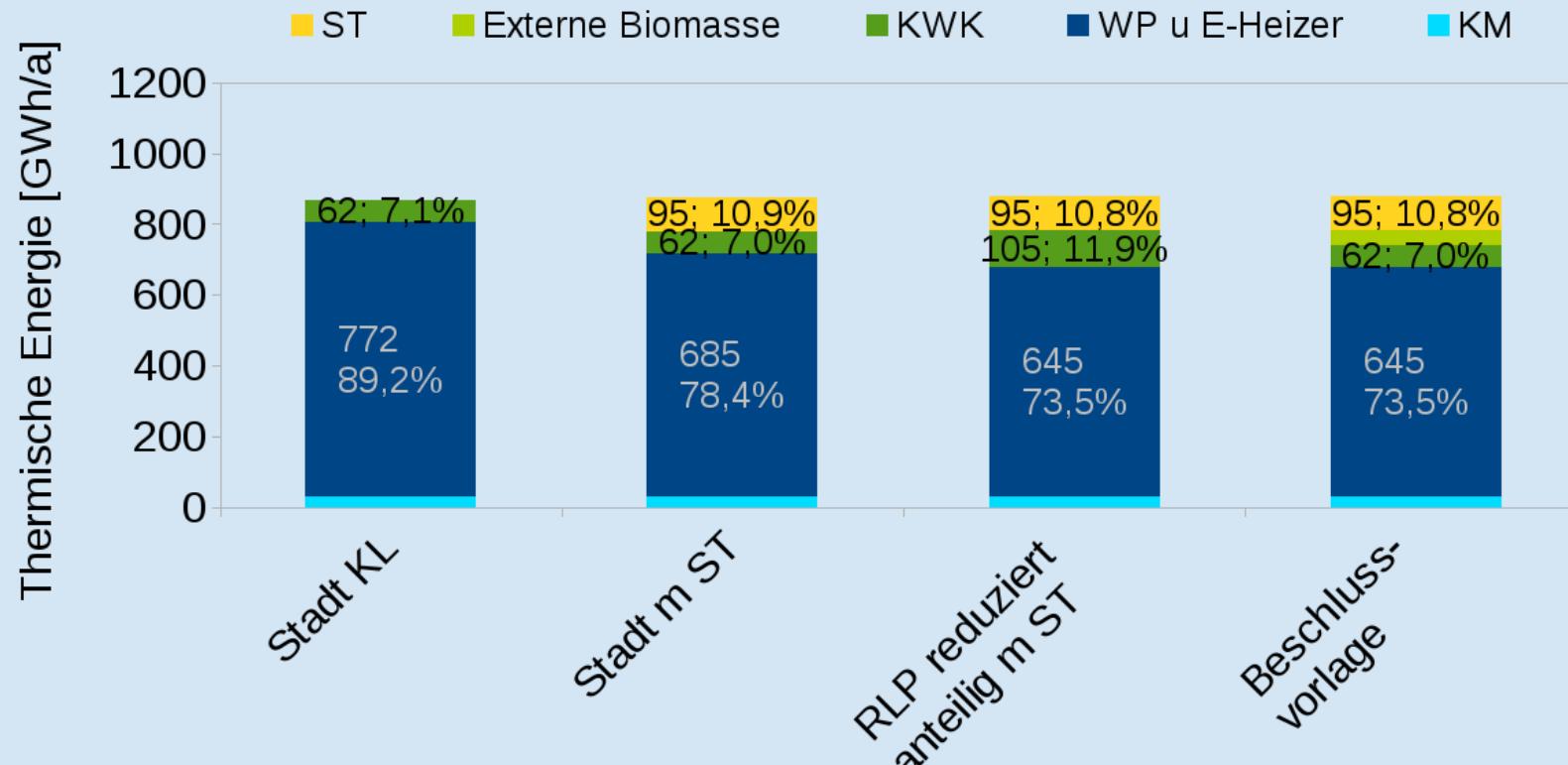
Mindestgrenze Solarthermienutzung von 5% auf 10% des Solarflächenpotenzials angehoben
- **Elektrische Batteriespeicher**

Mindestkapazität an Batteriespeichern in allen Szenarien von 20MWh auf 250MWh erhöht

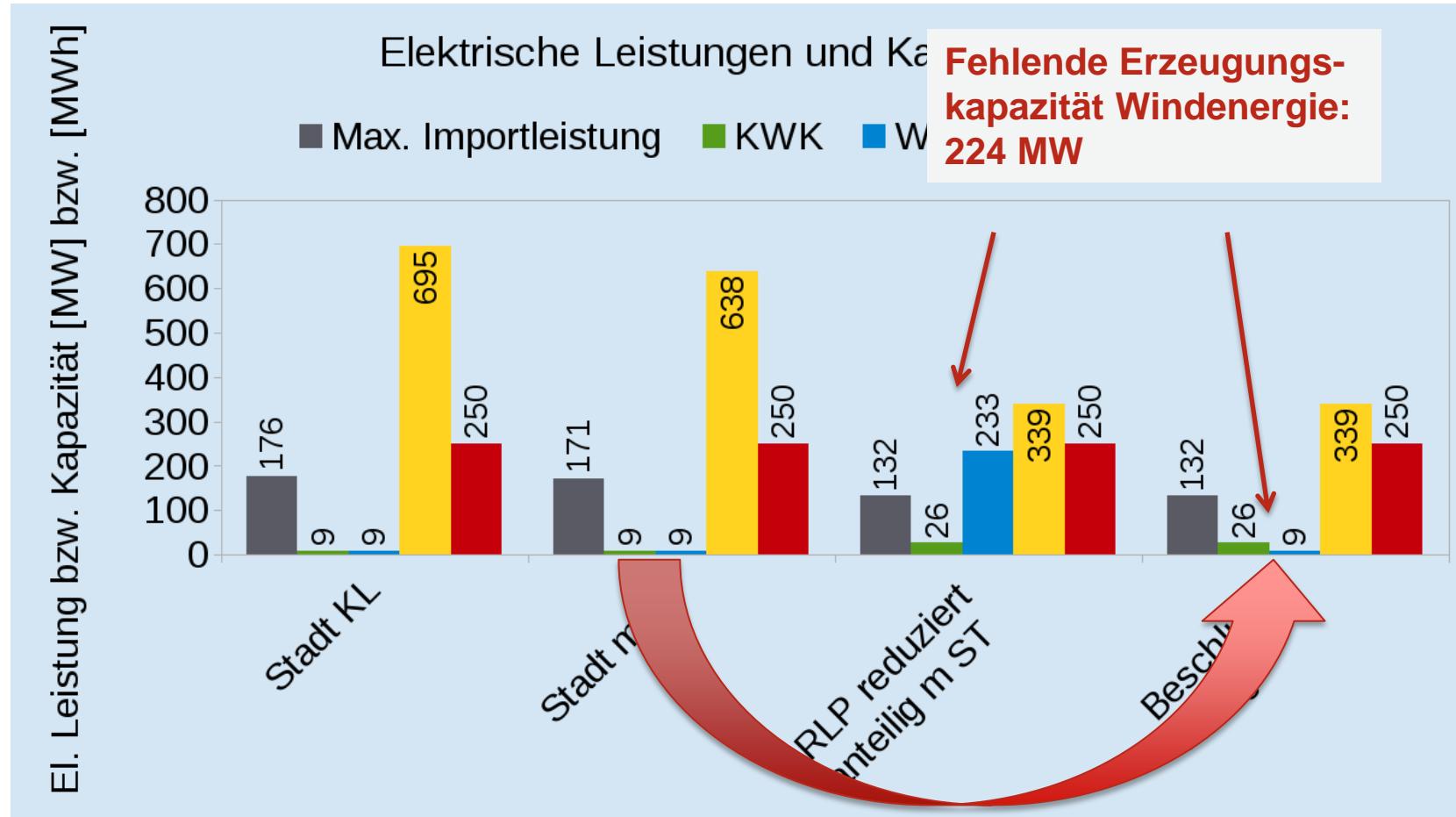


- Grauimport muss in allen Varianten aus erneuerbaren Quellen stammen, um die THG-Emissionsziele zu erreichen

Thermische Energiemengen

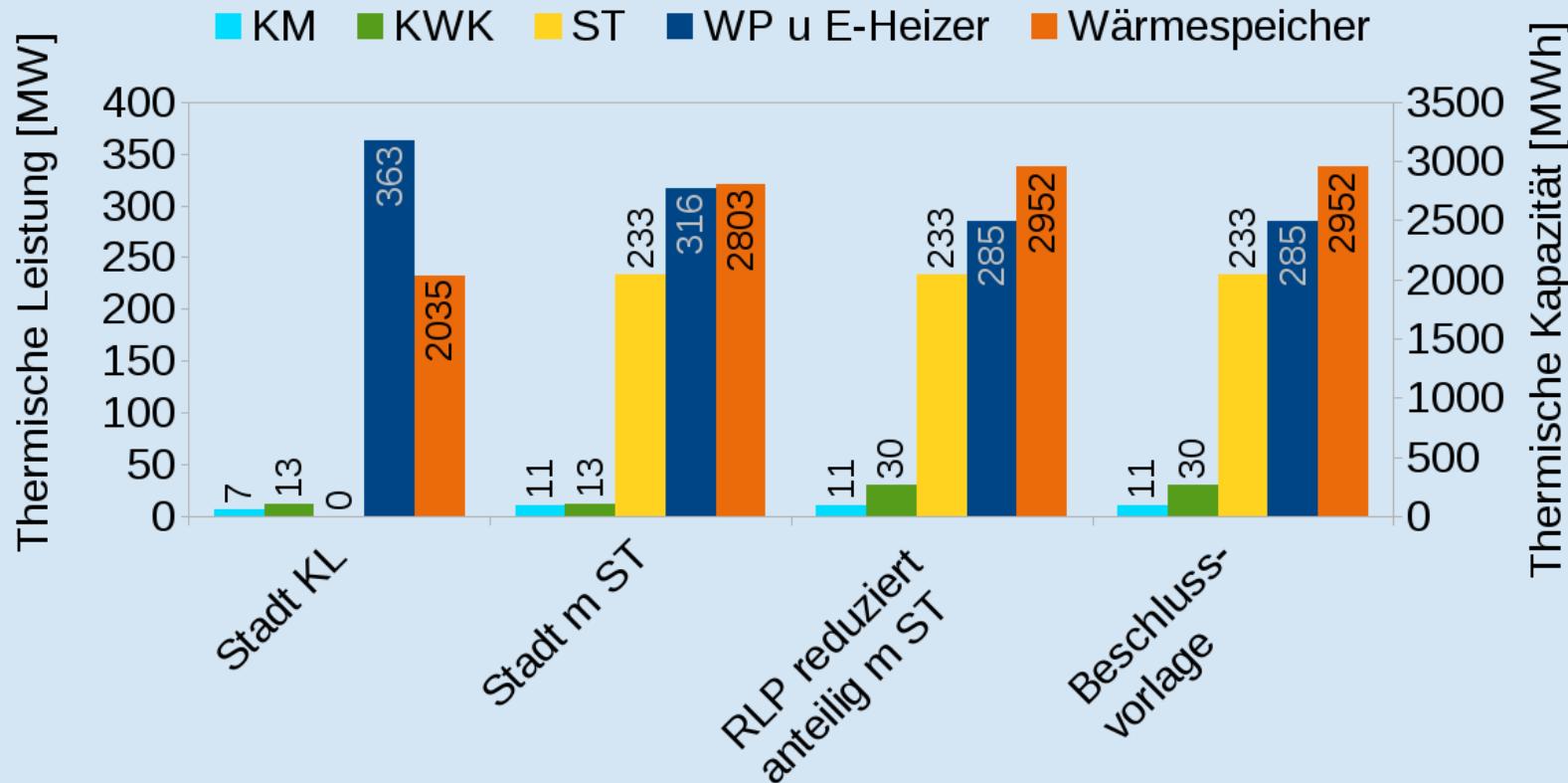


- In der Beschlussvorlage müssen 5% des Wärmebedarfs aus Biogasimport oder anderen THG-armen Quellen bereitgestellt werden

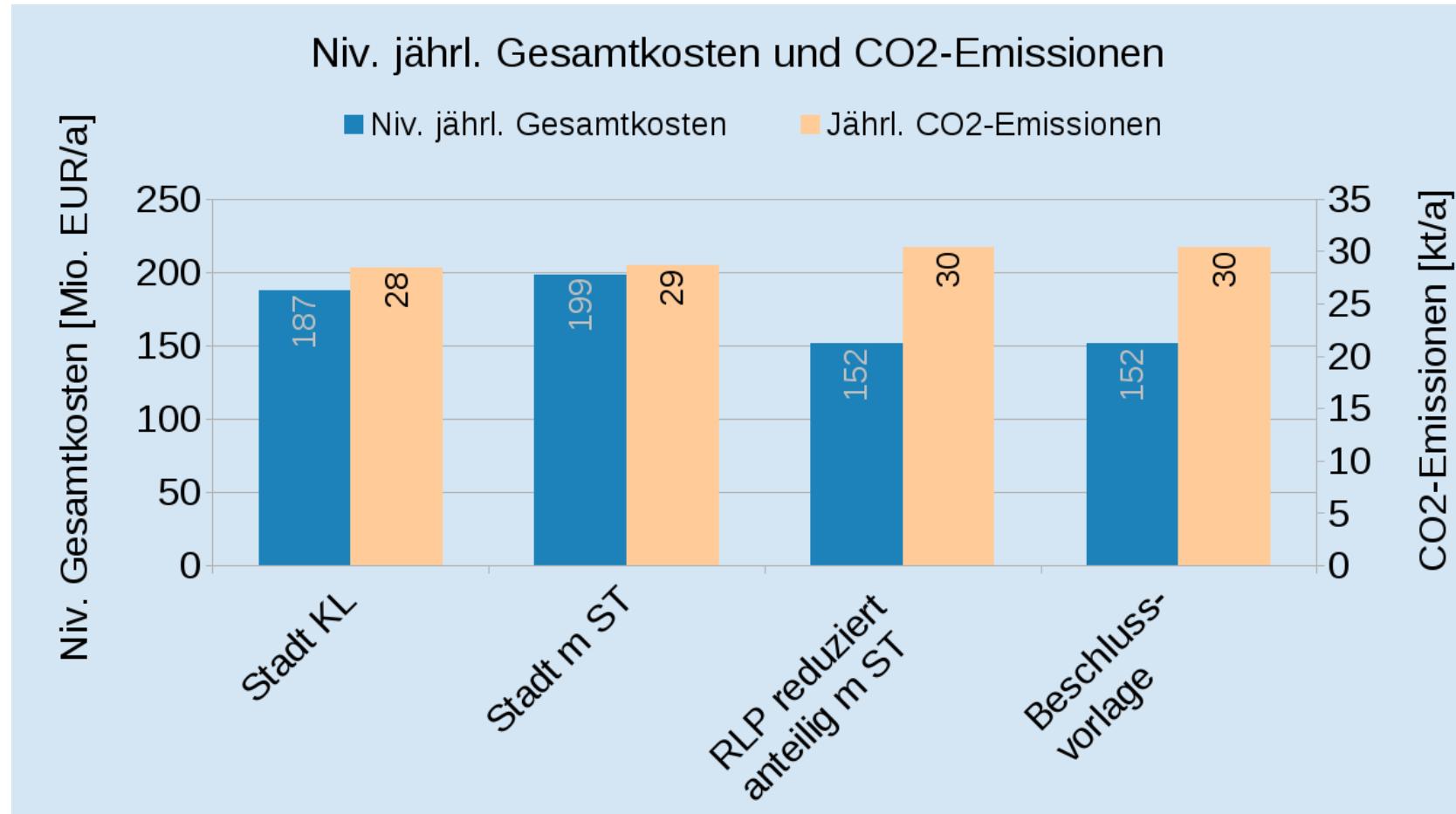


- PV und Biogas in Beschlussvorlage wie in RLP-Variante; Windenergie gemäß Stadtvarianten
- Kapazitätsdifferenz zu RLP-Variante bei Windenergie muss extern geschlossen werden

Thermische Leistungen und Kapazitäten

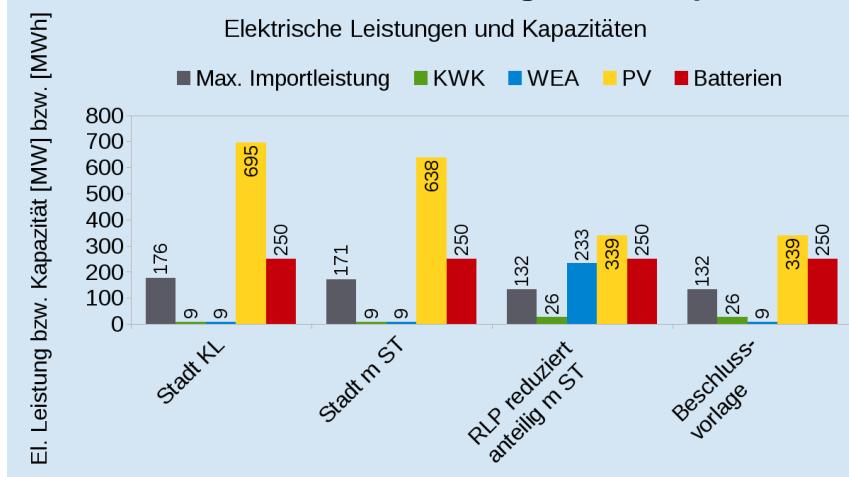


- Installierte Leistungen Wärmepumpen, elektrische Heizgeräte und Biogas-BHKW in Beschlussvorlage wie in RLP-Variante ⇒ Importbedarf bei Biogas!

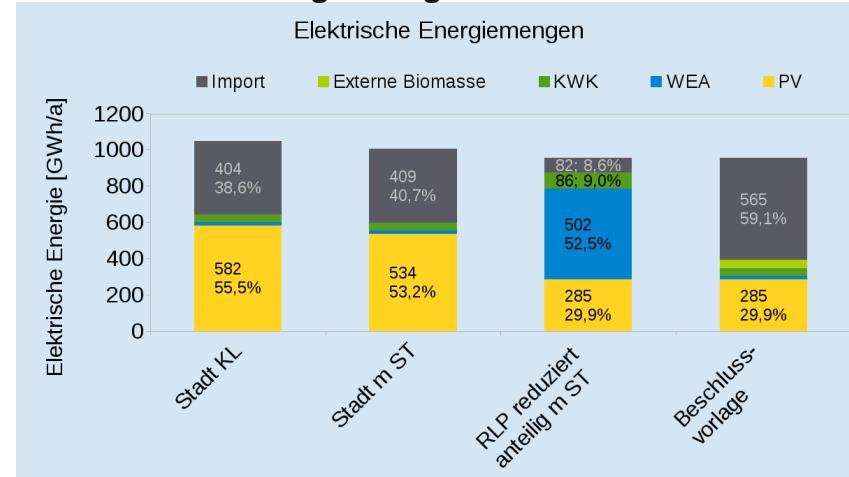


- Mitnutzung landesweiter Potenziale an Windenergie und Biogas senkt die Kosten um ca. 24% bei fast identischen THG-Emissionen

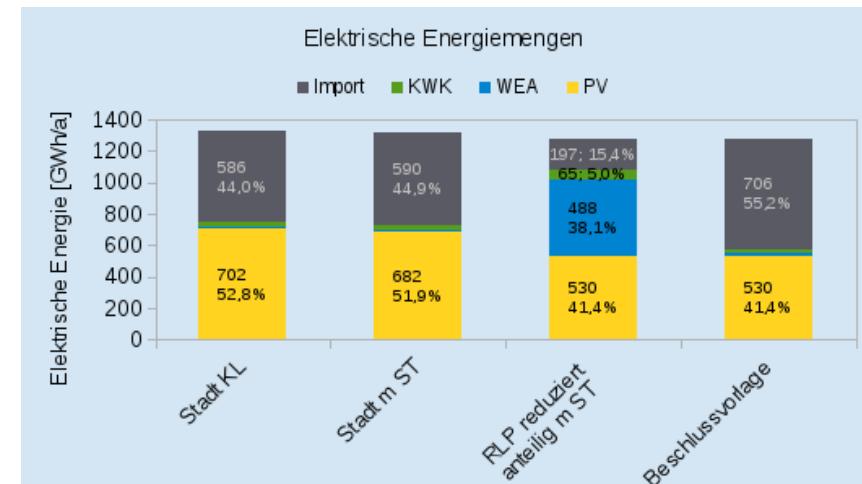
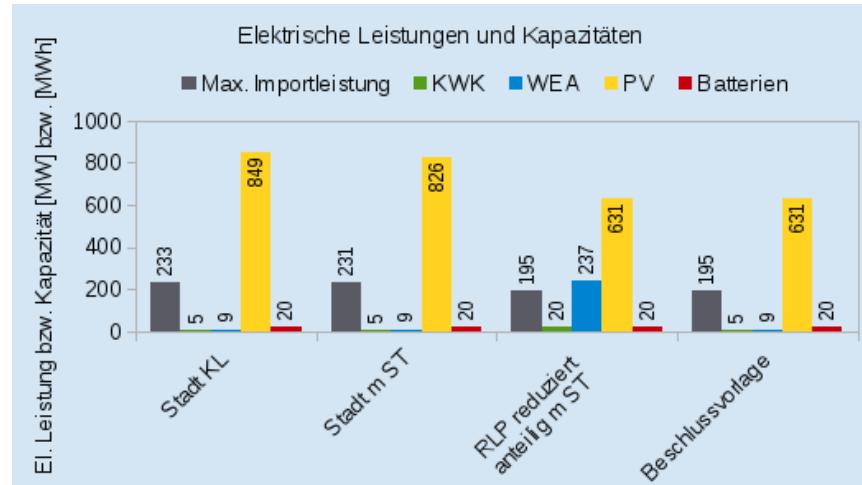
Finale Rechnungen Installierte elektrische Leistungen und Kapazitäten



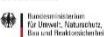
Elektrische Energiemengen



Rechnungen vom Juni 2017 (Beschluss Stadtrat)



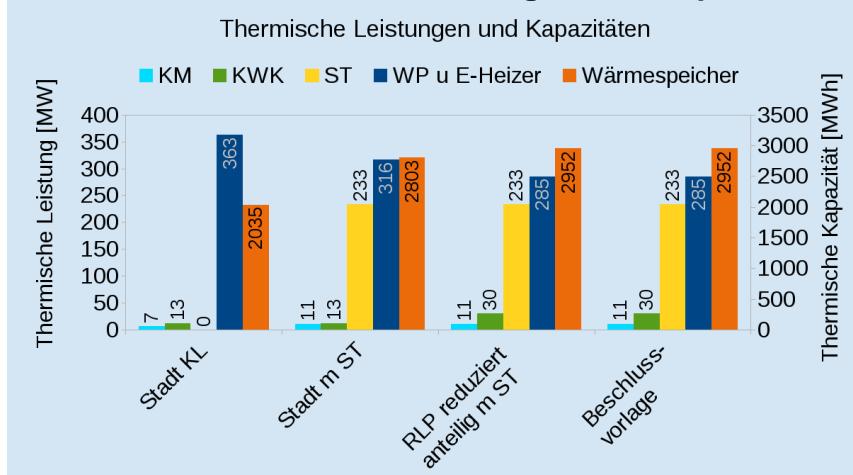
Gefördert durch:



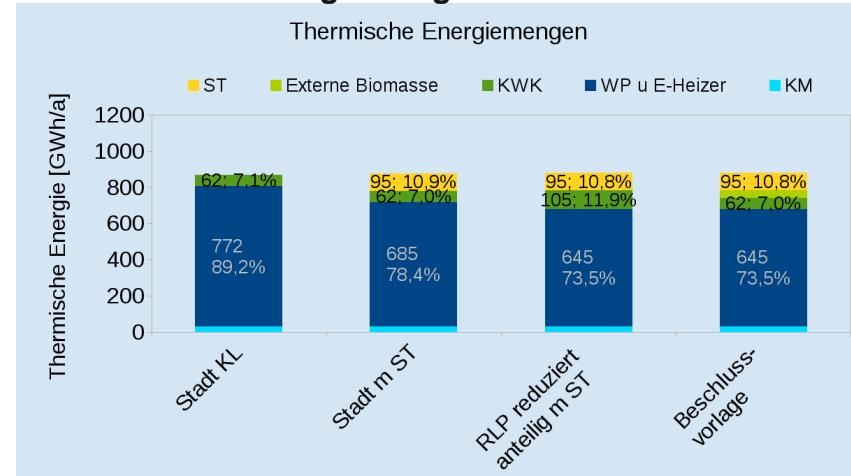
Vergleich alte und finale Rechnungen

Finale Rechnungen

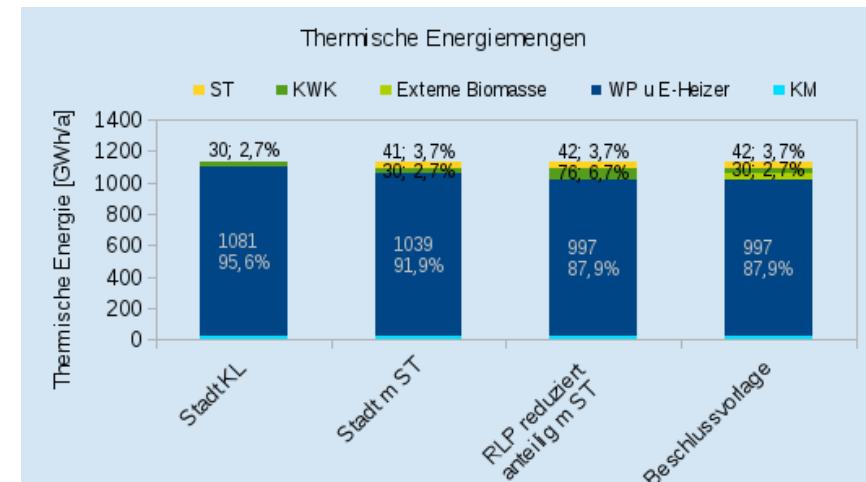
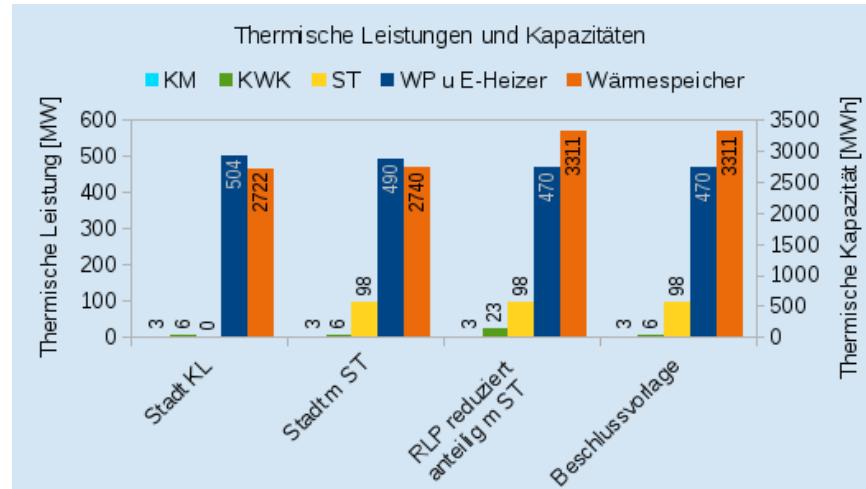
Installierte thermische Leistungen und Kapazitäten



Thermische Energiemengen

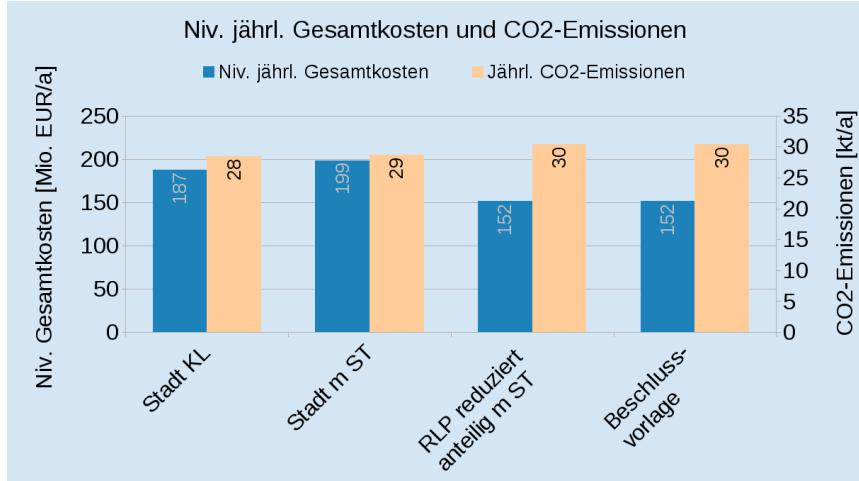


Rechnungen vom Juni 2017 (Beschluss Stadtrat)

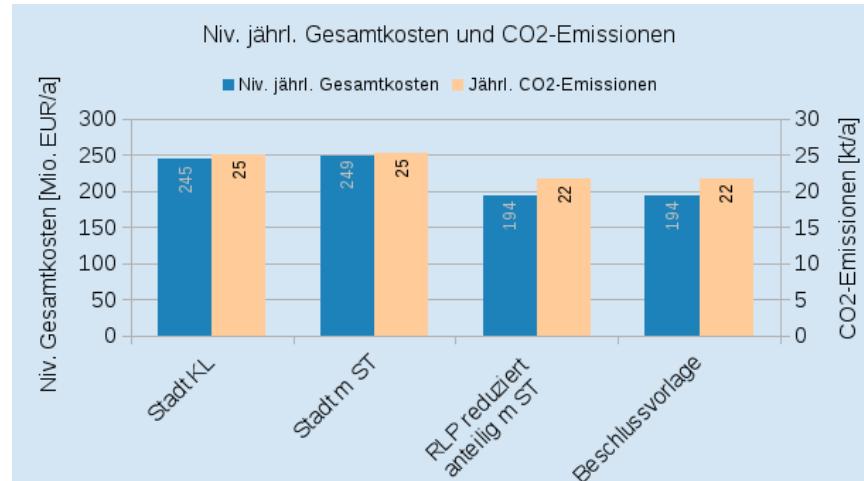


Gefördert durch:

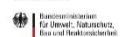
Finale Rechnungen Gesamtkosten und THG-Emissionen



Rechnungen vom Juni 2017 (Beschluss Stadtrat)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



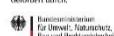
2 Maßnahmen und Priorisierung



Handlungsfelder und Akteursgruppen

	Energie- wirtschaft	Stadt- verwaltung	Industrie	Gewerbe, Handel, DL	Private Haushalte			
Handlungsfeld I: Energieversorgung	Anpassung & Ausbau der Versorgungsinfrastruktur		Ausbau EE-Anlagen und Speichersysteme					
Handlungsfeld II: Gebäude, Quartiere & Technik	PV-Pacht- Modell	Ausbau PV und Speichersysteme Energetische Gebäude modernisierung Energieeffizienzmaßnahmen Integrierte energetische Quartierskonzepte						
Handlungsfeld III: Mobilität	Stärkung des Umweltverbundes (Fuß- & Radverkehr, ÖPNV-Nutzung) in Verbindung mit dem Ausbau eines multimodalen Verkehrsangebots Substitution fossiler Brennstoffe im Verkehrssektor							
Handlungsfeld IV: Klimaneutraler Alltag	Bewusstseinswandel & Verhaltensänderung		Vorbildfunktion	klimaneutrale Arbeitsweisen	THG-neutrale Lebensweise			

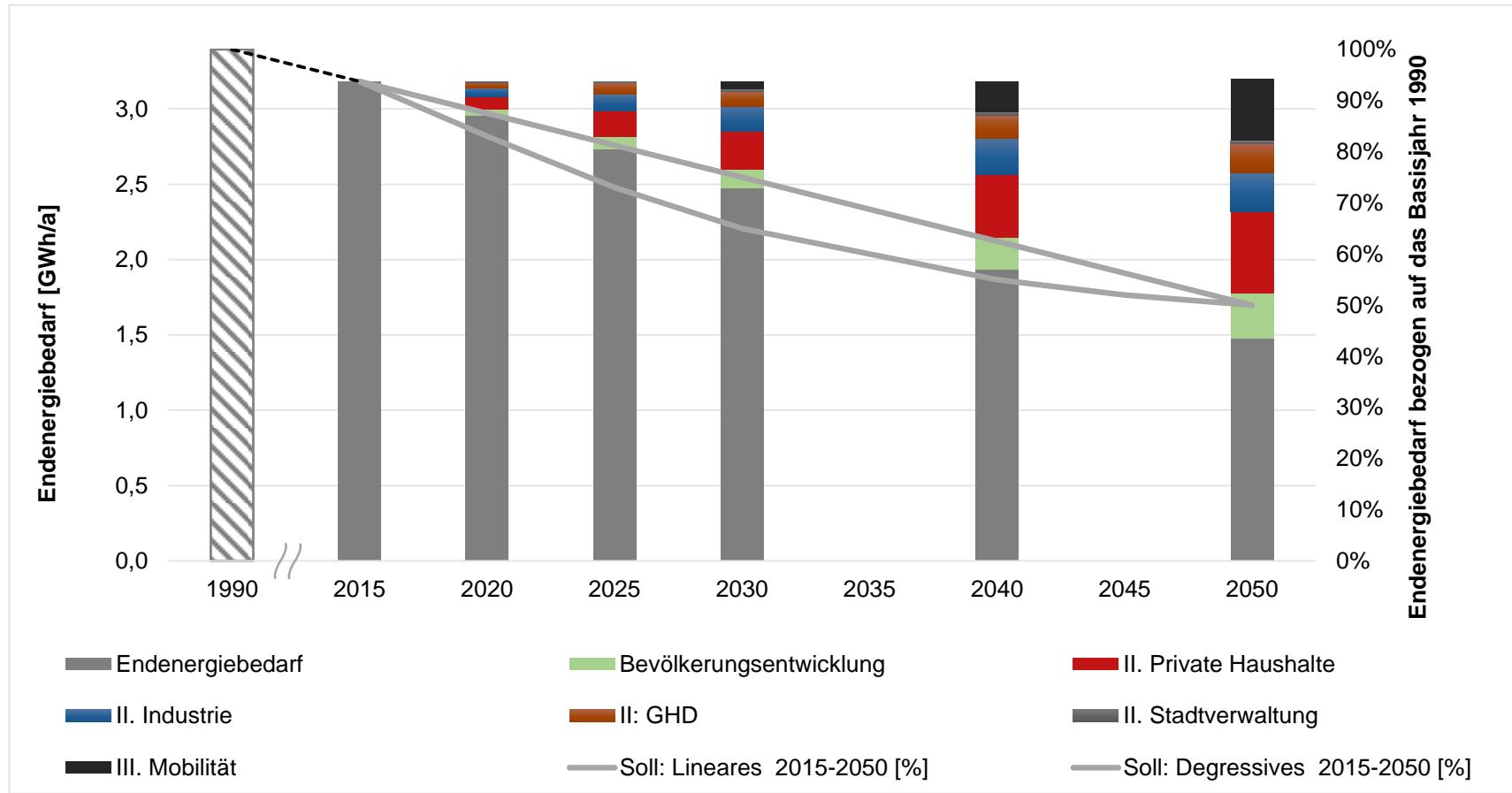
Gefördert durch:



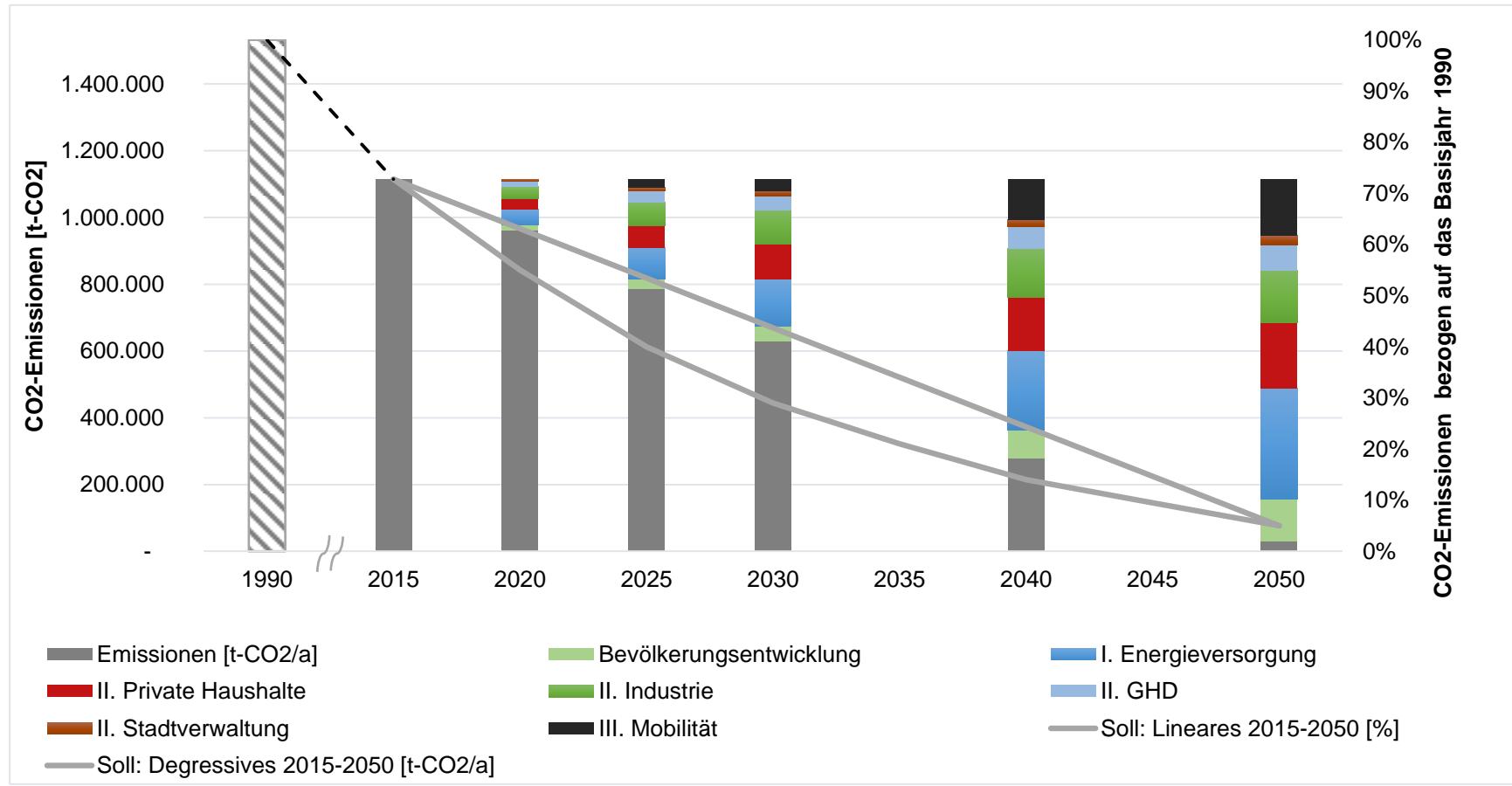
Maßnahmen – Übersicht

Anzahl gesamt	113 Stk.
A-Maßnahmen	40 Stk. (Maßnahmensteckbriefe)
B-Maßnahmen	30 Stk.
C-Maßnahmen	43 Stk.

Akteursübergreifender Gesamtzielpfad – Endenergie

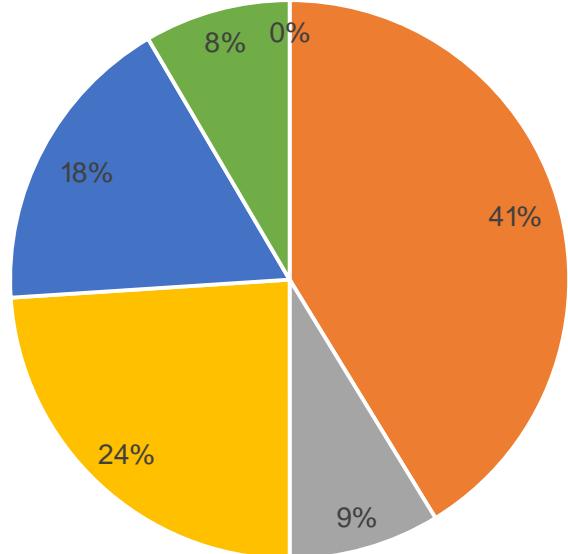


Akteursübergreifender Gesamtzielpfad – THG-Emissionen



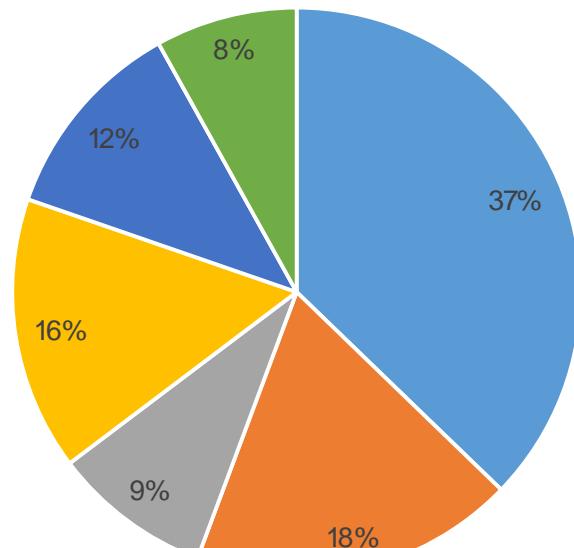
Beiträge zur Zielerreichung

Endenergieeinsparung



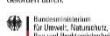
- EE-Anlagen
- Gebäude
- Energieeffizienz
- Mobilität
- Bev.-entwicklung
- Restliche

CO2-Einsparung



- EE-Anlagen
- Gebäude
- Energieeffizienz
- Mobilität
- Bev.-entwicklung
- Restliche

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Maßnahmen – Energieversorgung

Anlageninstallationen:

- Bioenergienutzung und Fernwärme
 - Ersatz Heizkraftwerksblöcke Karcherstraße durch Biogas-BHKW mit 23MW elektrischer Leistung
 - Optimierung Wärmenetze
 - Ausbau Wärmespeichersysteme (auch dezentral)
- Photovoltaiknutzung
 - 150MW an PV auf Freiflächen
 - 5MW PV auf Infrastrukturbauten
 - Ausbau Stromspeichersysteme (dezentral und zentral)
- 2 Kleinwasserkraftanlagen mit 0,02MW Leistung
- Repowering bestehender Windenergieanlagen auf ZAK-Betriebsgelände
- Errichtung von Klein-BHKW in Mehrfamilienhäusern und Einsatz mobiles BHKW: Übergangslösungen als Ersatz für Heizkessel

Maßnahmen – Energieversorgung

Unterstützende Maßnahmen:

- Ausbau des Solarkatasters
- Bürgerbeteiligungsmodelle
 - "Sonnenscheine für KL" (SWK)
 - Unterstützung von Bürgerenergiegenossenschaft(en) (Stadt)
- Errichtung Kleinwindkraftanlagen im Stadtbereich
 - max. 10kW installierte Leistung
 - symbolische Verankerung der Energiewende in der Stadt
- Machbarkeits- und Potenzialstudie zur Nutzung von Tiefengeothermie
- Nähere Untersuchungen zur Abwärmenutzung aus Abwasser

Maßnahmen – Private Haushalte

Wesentliche Maßnahmen:

- Modernisierung thermische Gebäudehülle Bestandsgebäude
- Modernisierung Heizungssystem
- Optimierung Beleuchtungstechnik
- Ausbau PV-Anlagen Gebäude (Dach/Fassade)
- Einsatz energieeffizienter Haushaltsgeräte

Private Haushalte	THG-Emissionen (Gesamt)		Endenergiebedarf (Gesamt)	
	[t-CO2]		[GWh/a]	
2015	345.021		1.121	
Jahr	THG-Einsparungen (Gesamt)		Endenergieeinsparung (Gesamt)	
-	[t-CO2]	[%]	[GWh/a]	[%]
2020	32.443	9	83	7
2025	66.420	19	166	15
2030	103.387	30	253	23
2040	158.000	46	417	37
2050	197.171	57	542	48

Hinweis: die prozentualen Einsparungen beziehen sich hier jeweils auf das Basisjahr 2015.

Maßnahmen – Industrie

Wesentliche Maßnahmen:

- Modernisierung thermische Gebäudehülle Industriebäude
- Optimierung Wärmeversorgung innerhalb der Unternehmen und in Quartieren
- Ausbau PV-Anlagen: auf Industriehallendächern
- Steigerung Energieeffizienz in Unternehmen
 - Optimierung elektrische Motoren und Antriebe
 - Optimierung Druckluftsysteme
 - Optimierung Kältetechnik/ Kühlsysteme

Industrie	THG-Emissionen (Gesamt)		Endenergiebedarf (Gesamt)	
	[t-CO2]		[GWh/a]	
2015	383.129		952	
Jahr	THG-Einsparungen (Gesamt)		Endenergieeinsparung (Gesamt)	
-	[t-CO2]	[%]	[GWh/a]	[%]
2020	34.929	9	56	6
2025	70.471	18	113	12
2030	103.102	27	165	17
2040	147.473	38	239	25
2050	155.682	41	259	27

Hinweis: die prozentualen Einsparungen beziehen sich hier jeweils auf das Basisjahr 2015.

Maßnahmen – Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Wesentliche Maßnahmen:

- Optimierung und Modernisierung der in Gebäuden eingesetzten Heizungstechnik
- Einsatz effizienter Beleuchtungstechnik
- Installation von PV-Anlagen auf Dächern und Fassade von Gewerbebetrieben und auf Parkplätzen
- Steigerung Energieeffizienz in Unternehmen
 - Einsatz energieeffizienter elektrischer Geräte/Antriebe
 - Einsatz drehzahlgeregelter Heizungspumpen
 - Optimierung Gebäudelüftung
 - Optimierung Kälte und Kühltechnik

GHD	THG-Emissionen (Gesamt)		Endenergiebedarf (Gesamt)	
	[t-CO2]	[GWh/a]		
Jahr	THG-Einsparungen (Gesamt)		Endenergieeinsparung (Gesamt)	
-	[t-CO2]	[%]	[GWh/a]	[%]
2015	196.467		527	
2020	16.589	8	37	7
2025	32.477	17	74	14
2030	42.179	21	99	19
2040	64.116	33	157	30
2050	77.052	39	191	36

Hinweis: die prozentualen Einsparungen beziehen sich hier jeweils auf das Basisjahr 2015.

Maßnahmen – Stadtverwaltung

Wesentliche Maßnahmen:

- Einsparung Heizenergie (50% gegenüber 1990)
- Optimierung Beleuchtung/
Straßenbeleuchtung
- Ausbau PV-Anlagen
- Koordinierungs- und
Vernetzungsmaßnahmen

GHD	THG-Emissionen (Gesamt)		Endenergiebedarf (Gesamt)	
	[t-CO ₂]		[GWh/a]	
Jahr	THG-Einsparungen (Gesamt)		Endenergieeinsparung (Gesamt)	
-	[t-CO ₂]	[%]	[GWh/a]	[%]
2015	16.765		46	
2020	6.156	37	5	11
2025	11.487	69	11	23
2030	15.710	94	14	31
2040	22.652	135	19	41
2050	27.199	162	22	47

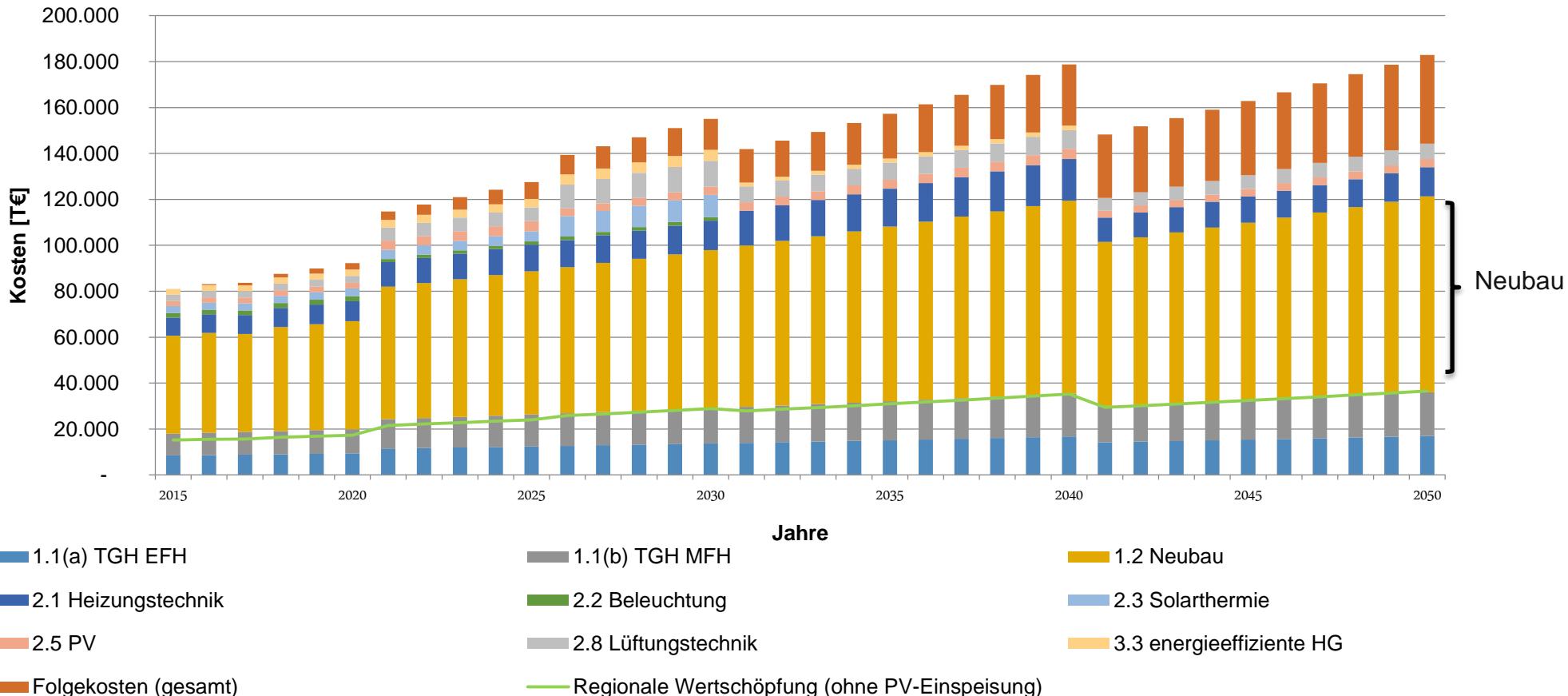
Hinweis: die prozentualen Einsparungen beziehen sich hier jeweils auf das Basisjahr 2015.

Gefördert durch:

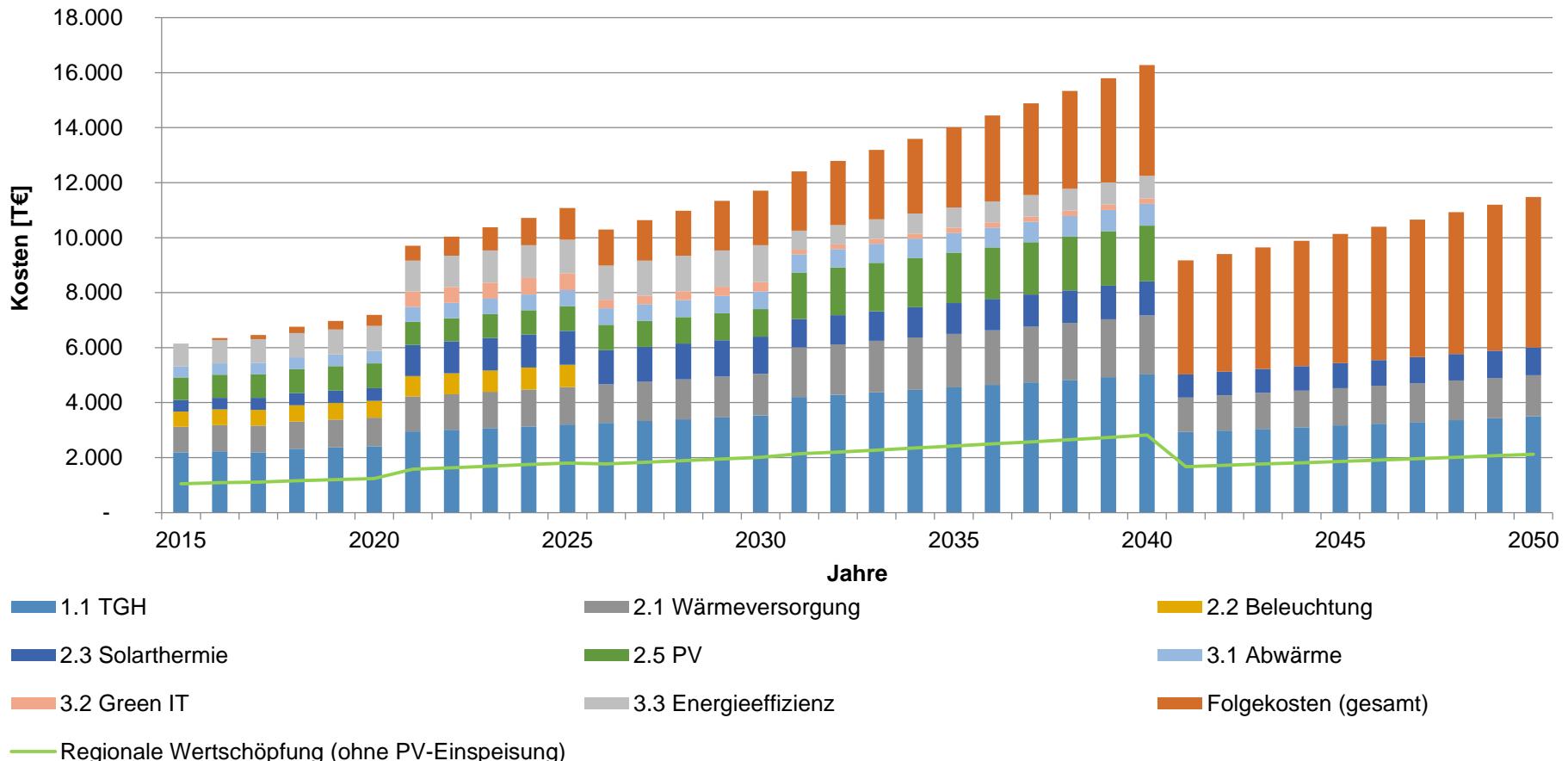


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

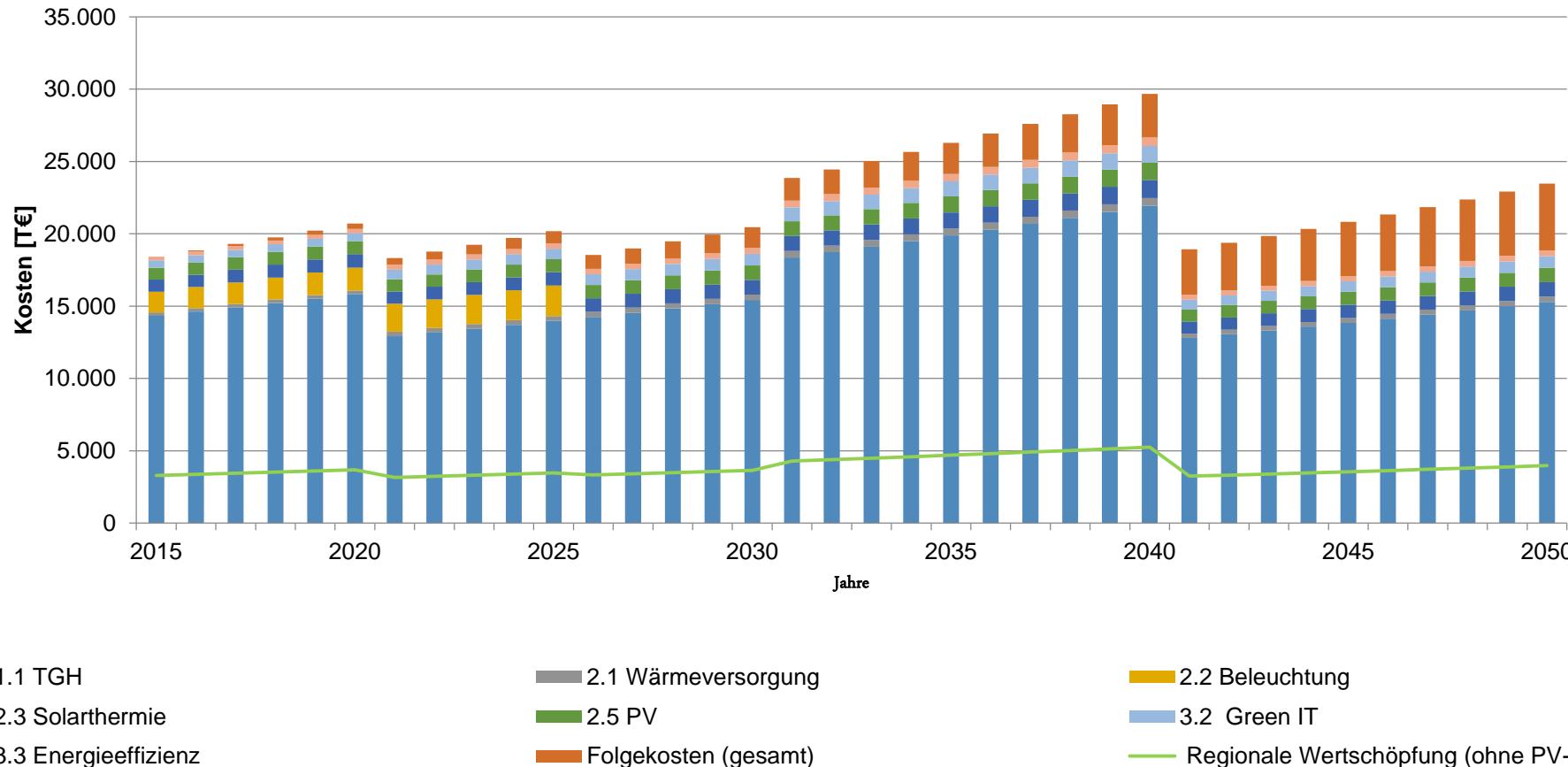
Kosten – Private Haushalte



Kosten – Industrie



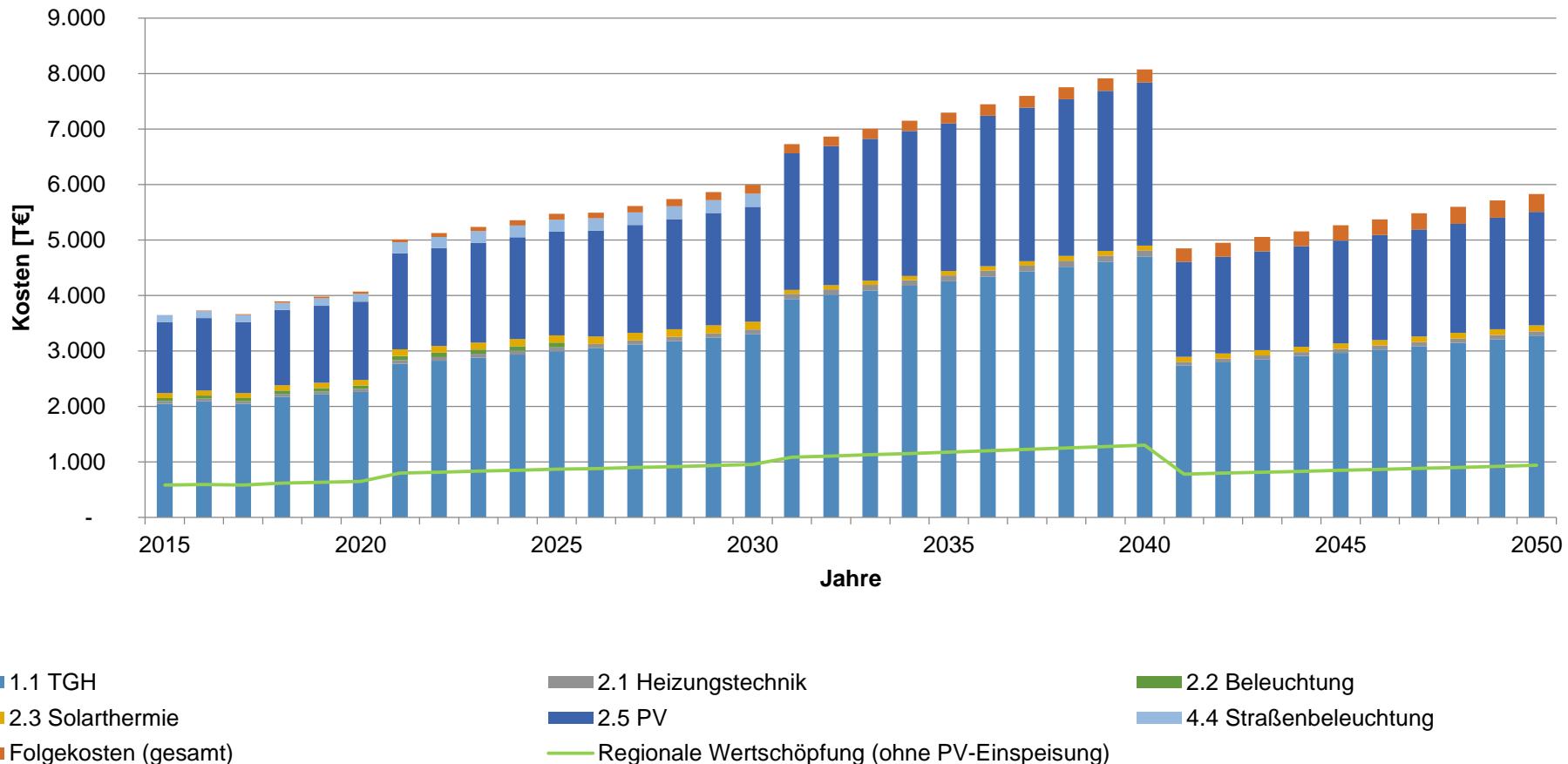
Kosten – Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



- 1.1 TGH
- 2.3 Solarthermie
- 3.3 Energieeffizienz

- 2.1 Wärmeversorgung
- 2.5 PV
- Folgekosten (gesamt)
- 2.2 Beleuchtung
- 3.2 Green IT
- Regionale Wertschöpfung (ohne PV-Einspeisung)

Kosten – Stadtverwaltung



- 1.1 TGH
- 2.3 Solarthermie
- Folgekosten (gesamt)

- 2.1 Heizungstechnik
- 2.5 PV
- Regionale Wertschöpfung (ohne PV-Einspeisung)

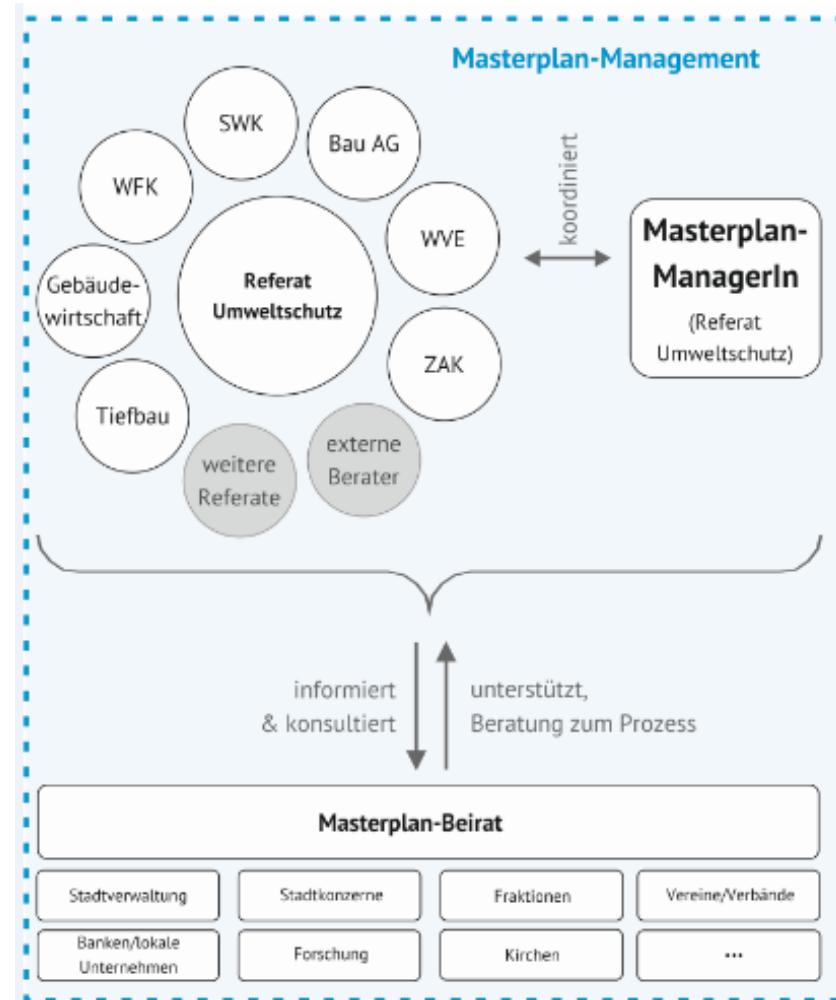
- 2.2 Beleuchtung
- 4.4 Straßenbeleuchtung

3 Verstetigung Masterplanprozess



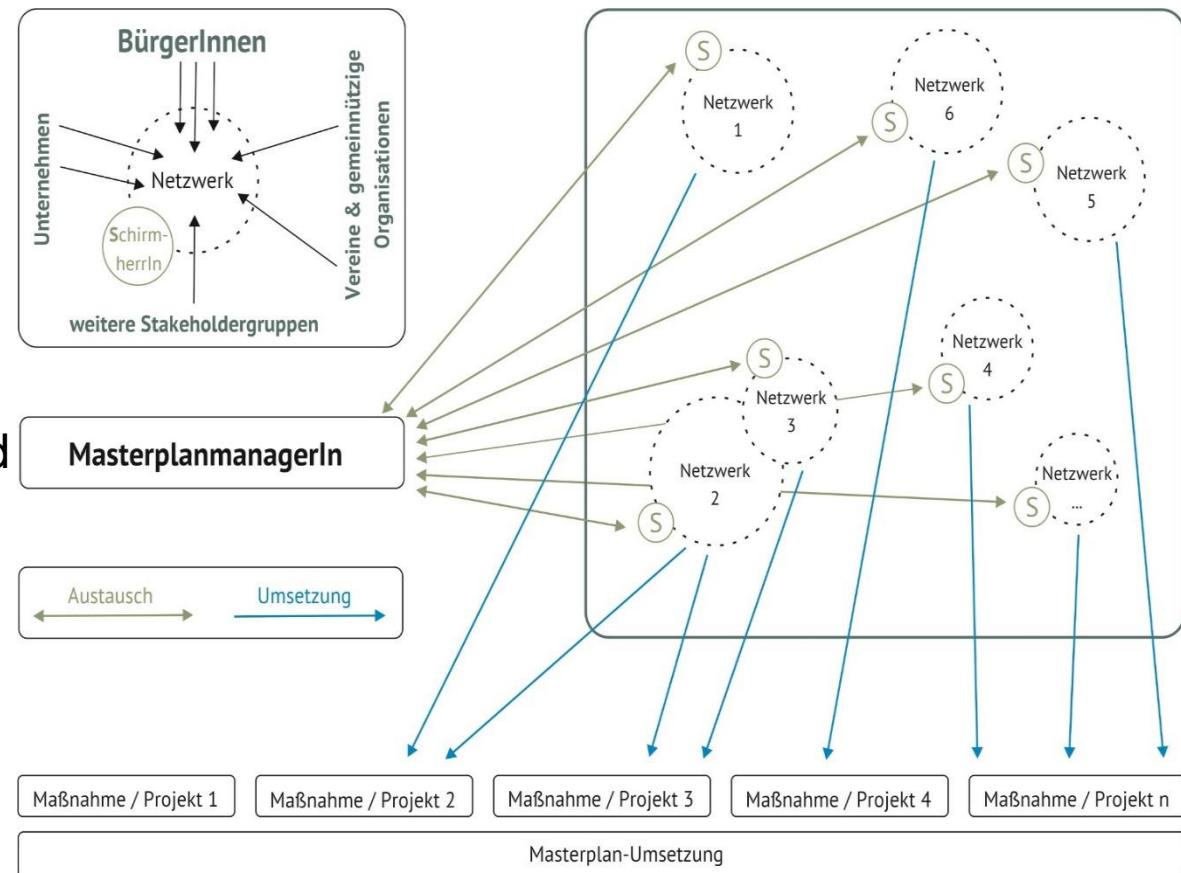
Verstetigung des Masterplanprozesses

- **Masterplanbeirat (MPB)**
 - Beratende Funktion auch während Umsetzungsphase
 - Mitglieder wirken auch als Multiplikatoren
- **Umsetzungsgremium (UG)**
 - Geht aus bisheriger „interner Koordinierungs- runde Klimaschutz“ hervor
 - Priorisiert zusammen mit MPM nächste durchzuführende Einzelmaßnahmen
 - Unterstützt MPM geeignete Gegenmaß- nahmen bei Fehlentwicklung von Einzelmaßnahmen zu entwickeln
 - Vertreter UG wirken als Multiplikatoren



MasterplanmanagerIn

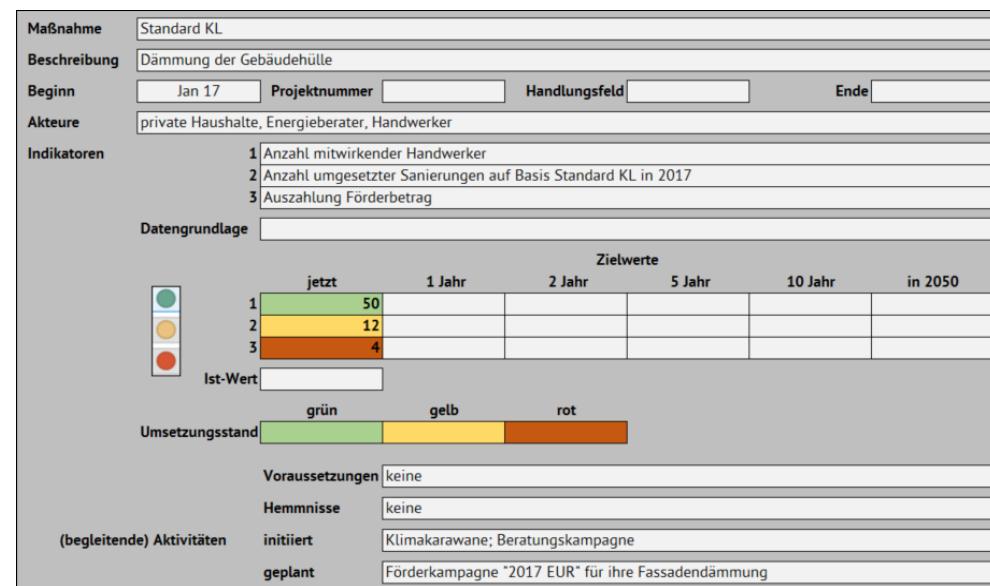
- **MasterplanmanagerIn (MPM)**
 - Stellt verbindendes Element zwischen interner und externer Kommunikation dar („Gesicht des Masterplans“)
 - Begleitung Realisierung Einzelmaßnahmen
 - Durchführung Monitoring und Controlling der Umsetzungsphase bis 2050



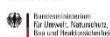
Umsetzungsberichte und Statusberichte

- **Steuerung Masterplanprozess**

- Verwaltung schlägt dem Rat in Abstimmung mit Masterplanbeirat Maßnahmen in 5-Jahres-Paketen vor
- Diskussion und ggf. gegensteuernde Maßnahmen
- MPM erstellt gemeinsam mit Akteuren jährliche Umsetzungsberichte
- Alle fünf Jahre: Statusberichte
- Controllingblatt für Maßnahmen (Muster)



Gefördert durch:



4 Investive Maßnahme



Kommunales Tätigkeitsfeld: Städtischer Fuhrpark

- Ausrüstung der Stadtverwaltung mit E-Fahrzeugen
 - Feuerwehr und Katastrophenschutz
 - Referate Tiefbau, Gebäudewirtschaft
- Vorreiterrolle Stadt im Bereich E-Mobilität
- Sektoriales Ziel: Bis **2020** Anschaffung von **10 E-Fahrzeugen** im städtischen Fuhrpark (derzeit ca. 370 Fahrzeuge)



Ausgestaltung

- 400.000 € (50% Anteil Stadt)
- Anschaffung von 5-8 E-Fahrzeugen (Ersatz)
 - Inklusive Ladebox
- Aufstellung von 1-2 Schnellladesäulen (DC)* auf städtischen Flächen:
 - Rathaus Kaiserslautern
 - Ggf. weiterer Standort
 - Kombination mit PV auf Dach oder Carport
- Errichtung von PV-Carports oder -Dachanlagen zur (bilanziellen) Versorgung der Fahrzeuge mit PV-Strom

* Alternativ, je nach erwartetem Nutzungsprofil: AC-Ladesäulen (dann ggf. Anschaffung eines weiteren E-Fahrzeugs)

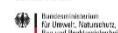


Kostenschätzung - Ladeinfrastruktur

Ladetechnik	Smarte Ladebox		Ladesäule		Ladesäule	
Spannungstyp	AC		AC		DC	
Smart Meter und Energiemanagement	ja		ja		ja	
Ladepunkt	1		2		1	
Ladeleistung (kW)	> 3,7 kW		11 oder 22		50	
	2015	Prognose 2020	2015	Prognose 2020	2015	Prognos 2020
Hardware komplett inkl. Kommunikation und Smart Meter	1.200 €	700 €	5.000 €	2.500 €	25.000 €	15.000
Netzanschlusskosten	0 €	0 €	2.000 €	2.000 €	5.000 €	5.000 €
Genehmigung, Planung, Standortsuche	500 €	500 €	1.000 €	1.000 €	1.500 €	1.500 €
Montage, Baukosten, Beschilderung	500 €	500 €	2.000 €	2.000 €	3.500 €	3.500 €
Gesamtinvestition (CAPEX)	2.200 €	1.700 €	10.000 €	7.500 €	35.000 €	25.000

Quelle: Statusbericht der nationalen Plattform Elektromobilität 2015

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Beispiel Investitionsszenario

Budget Ladeinfrastruktur	Preis	Menge	Standort bspw.		87.600 €
Ladebox	2.200 €		8 Parkplatz Elektroautos		17.600 €
Spannungstyp DC, 50kW	35.000 €		1 Rathaus Kaiserslautern		35.000 €
Spannungstyp DC, 50kW	35.000 €		1 zu klären		35.000 €
Budget Elektrofahrzeuge					255.000 €
Ref. Gebäudewirtschaft	30.000 €		1 Gebäudewirtschaft		30.000 €
Ref. Tiefbau	30.000 €		2 Tiefbau		60.000 €
Kastenwagen Gewerk 1	35.000 €		1 Daennerstraße		35.000 €
Kastenwagen Gewerk 2	35.000 €		1 Daennerstraße		35.000 €
Pkw Gewerk 1/2	30.000 €		1 Daennerstraße		30.000 €
Kleintransporter Gewerk 3	35.000 €		1 Daennerstraße		35.000 €
PKW Gewerk 4	30.000 €		1 Feuerwache Kaiserslautern		30.000 €
Budget PV-Anlagen					57.200 €
PV-Anlage, Feuerwache Dach in KWP	1.600 €		17 Feuerwache Kaiserslautern		27.200 €
PV-Anlage mit Carport, 1 SP, in KWP	10.000 €		3 Rathaus Kaiserslautern		30.000 €
Investitionsbetrag					399.800 €

Gefördert durch:

ausgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

THG-Betrachtung

THG-Betrachtung	Einheit	Elektro	Benzin
Anzahl Fahrzeuge		8	8
Fahrleistung	km/a	15.000	15.000
Treibstoff		Strom	Benzin
Verbrauch	kWh/100km; l/100km	12,7	6
spez. THG-Emissionen	g/km	76,2	120
THG-Emissionen	t/a	9,1	14,4
PV Anlage	kWh/a	16.800	
THG-Einsparungen PV	t/a	10,08	
Bilanz	t/a	-0,9	14,4

- Die PV-Anlage deckt den Verbrauch der Elektroautos bilanziell
- Das System spart jedes Jahr **15,3 t/a** ein
- Priorität **Vorbildfunktion** Stadtverwaltung

Zusammenfassung



Zusammenfassung

- Masterplan beschreibt möglichen Weg, das angestrebte Ziel der Null-Emissions-Stadt effektiv zu erreichen
- **113 Maßnahmen** (jeweils 1/3 A, B, C) für Zielerreichung bis 2050
- **Maßnahmenatlas**: Akteursbezogener Katalog mit Teilzielen und Meilensteinen
- **Masterplanmanagement**: MPM, UG, MPB (Steuerung über Referat 15)
- Nächster Schritt: Masterplankonzept und Maßnahmenatlas an Umweltausschuss und Stadtrat



6 SWK Konzept: Ladeinfrastruktur



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit 
■ REGIONALE WERTSCHÖPFUNG



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



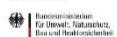
4. Verschiedenes

Masterplan 100 % Klimaschutz

Stadt
Kaiserslautern



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Termine

- **Umweltausschuss 27.09.2017 (ursprünglich: 06.09.2017) – Masterplankonzept und Maßnahmenatlas**
- **Stadtrat 06.11.2017 – Beschluss Masterplankonzept und Maßnahmenatlas**
- **13.11.2017: Abgabe Abschlussbericht bei PtJ inkl. Umsetzungsbeschluss Masterplan**
- **Masterplanbeirat 18.01.2018 (Festlegung 1. Maßnahmenpaket)**



Weitere Vorgehensweise

Umsetzung der Maßnahmen ab Nov. 17

- Ausgewählte investive Maßnahme
- Auswahl Maßnahmenpaket für die ersten 5 Jahre



Informationen

- Unterlagen zu den Beiratssitzungen und die Geschäftsordnung unter
https://www.kaiserslautern.de/buerger_rathaus_politik/politik/beiraete_und_vertretungen/masterplanbeirat/index.html.de
- Informationen zum Masterplanprozess unter
www.klima-kl.de



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Gefördert durch:



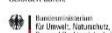
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

