



Masterplan Klimapakt Soest Wege zur Klimaneutralität 2030 für Stadt und Konzern



Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Soest und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber Auftragnehmer

Stadt Soest energielenker projects GmbH

Windmühlenweg 21 Hüttruper Heide 90

59494 Soest 48268 Greven

Tel.: +49 2921 103 3113 Tel.: +49 2571 58866 10

Ansprechpartner: Ansprechpartner:

Uwe Dwornik Dipl. Ing. Reiner Tippkötter

(Klimaschutzbeauftragter) Dipl. Ing. Christoph Hanrott (FH)

Tim Scharschuch Dr. Daniela Windsheimer







VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

in den zurückliegenden Jahren ist uns eindrücklich bewusst geworden, welche Gefahr der Klimawandel für die Erde und uns Menschen bedeutet. Auch in der Soester Stadtgesellschaft hat eine rege Debatte über das Gegenlenken stattgefunden. Diese Debatte führte politisch im Jahr 2019 zu dem Ratsbeschluss, den lokalen Klimaschutz durch einen Klimapakt zu verstärken. 2020 folgte der Beschluss, Soest zu einer klimaneutralen Stadt zu machen. Wir gehören damit bundesweit zu den Vorreiter-Kommunen.

Das bloße Formulieren eines Zieles, insbesondere eines solch ambitionierten Zieles wie der Klimaneutralität, hilft uns allerdings keinen Schritt voran. Deshalb ist das Aufstellen eines Fahrplans unverzichtbar, damit wir erfolgreich sind.

Mit dem Masterplan Klimapakt liegt dieser Fahrplan nun vor. Seine optimistische und realistische Botschaft lautet: Klimaneutralität ist möglich! Der Name ist Programm. "Master" bedeutet, dass der Inhalt auf gesicherter Expertise beruht und gleichzeitig grundlegende Anstrengungen formuliert. Der Begriff "Pakt" verdeutlicht zudem, dass alle Akteure unserer Stadt gefragt sind, um diesen Plan umzusetzen. Wir können nur gemeinsam erfolgreich sein. Verwaltung, Politik, Wirtschaft, Bürgerinnen und Bürger sitzen gemeinsam in einem Boot, und wir bestimmen gemeinsam den Kurs und das Tempo dieses Bootes.

Ganz wichtig: Der Masterplan Klimapakt ist als flexibles Instrument zu sehen. Wir werden unterwegs immer wieder prüfen, an welchem Punkt wir stehen und was wir gegebenenfalls ändern müssen, um den Kurs zu halten. Als nächster Schritt ist bereits die Ergänzung des Themas Klimafolgenanpassung vorgesehen. Der VEP Klima+ wurde Ende 2021 bereits als Ergänzung des Masterplans beschlossen. Ab Anfang 2022 werden wir jährlich über den Fortschritt berichten und die Energie- und CO₂-Einsparung darstellen.

Beauftragt und mitentwickelt wurde der Plan über das verwaltungsinterne Projekt Masterplan Klimapakt, in dem viele Abteilungen, die Stadtwerke Soest, die Wirtschaft und Marketing Soest GmbH sowie der Kreis Soest zusammen mit den Experten der energielenker projects GmbH mitgewirkt haben.

Ich lade Sie hiermit zu zwei Dingen ein: Lesen Sie den Masterplan Klimapakt, um zu verstehen, was wir wollen und wohin wir wollen. Und zweitens: Machen Sie bitte mit! Beteiligen Sie sich, wo Sie es können, und motivieren Sie Menschen in Ihrem Umfeld dazu, ebenfalls beim Klimaschutz mitzumachen. Jeder noch so kleine Beitrag lohnt sich. Gemeinsam können wir aus der "Heimlichen Hauptstadt Westfalens" vielleicht auch eine Hauptstadt des Klimaschutzes machen.

Musey

Dr. Eckhard Ruthemeyer Bürgermeister der Stadt Soest





Inhalt

Vor	wort		3
Abb	ildung	sverzeichnis	8
Tab	ellenv	erzeichnis	9
Abk	ürzun	gsverzeichnis	10
1	Zusaı	mmenfassung	12
2	Einle	itung	16
3	Der Klimawandel und seine Folgen		18
	3.1	KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND	
	3.2	KLIMAWANDEL IN NRW	22
4	Klima	aschutz – politische Rahmenbedingungen	25
	4.1	KLIMASCHUTZZIELE DER EUROPÄISCHEN UNION	25
	4.	1.1 Klimaschutzgesetz der EU	25
	4.	1.2 Green Deal der EU	27
	4.2	KLIMASCHUTZ IN DEUTSCHLAND	30
	4.	2.1 Klimaschutzgesetz der Bundesregierung	30
	4.	2.2 Klimaschutzprogramm 2030 und Sofortprogramm 2022	32
	4.3	KLIMASCHUTZ AUF EBENE DER LÄNDER (INSB. NRW)	36
	4.4	KLIMASCHUTZ IN DER STADT SOEST – STATUS QUO	37
	4.	4.1 Ausgangssituation	37
	4.	4.2 Bisherige Zielsetzungen	38
	4.	4.3 Bisherige Klimaschutzaktivitäten	38
5	Klima	aneutralität	40
	5.1	BEGRIFFSDEFINITION	40
	5.2	WARUM KLIMANEUTRAL DEUTLICH VOR 2045?	42
6	Syste	emgrenzen und Handlungsfelder	44
	6.1	BISKO-BILANZIERUNG	
	6.2	AUTOBAHNVERKEHR	44
7	Energ	giebedarf und THG-Emissionen 2018	45

	7.1 GRUNDLAGEN DER BILANZIERUNG	45
	7.1.1 Endenergieverbrauch	49
	7.1.2 THG-Emissionen	50
	7.1.3 Zusammenfassung	50
	7.2 STADTGEBIET SOEST	52
	7.2.1 Endenergieverbrauch	52
	7.2.2 THG-Emissionen	55
	7.2.3 Regenerative Energien	58
	7.2.4 Fazit	58
8	Szenarien zur Klimaneutralität	59
	8.1 EINSPARPOTENZIALE UND POTENZIALE AN ERNEUERBAREN ENERGIEN	59
	8.1.1 Potenziale für Erneuerbare Energien im Stadtgebiet	59
	8.1.2 Einsparpotenzial Dämmen, Suffizienz, Effizienz	60
	8.1.3 Einsparpotenzial Elektrifizierung	60
	8.2 MASTERPLAN SOEST 2030	62
	8.2.1 Konventioneller Strombedarf	62
	8.2.2 Verkehr	62
	8.2.3 Wärme	64
	8.2.4 Energiebereitstellung	68
	8.2.5 THG-Emissionen	70
	8.2.6 Konzern Stadt Soest 2030	75
	8.2.7 Zusammenfassung der wesentlichen Schritte	77
	8.3 DISKUSSION UND AUSBLICK	78
9	Der 10-Punkte-Plan für die Stadt Soest	81
10	Maßnahmenkatalog	84
	10.1 HANDLUNGSFELD ERNEUERBARE ENERGIEN - STROM	84
	2000-Dächer bis 2030-Programm	84
	PV-Anlagen auf allen geeigneten Freiflächen	87
	Festsetzung von Solarnutzung in Bebauungsplänen	89
	Vermarktungsmodell Stadtwerke Soest	92
	Ausbau der Windenergie	94
	Bürgerbeteiligungsmodelle	97



	PV-Geschäftsmodelle	100
	Ausbau PV auf Dachflächen	. 103
1 C	0.2 HANDLUNGSFELD SANIERUNG VON GEBÄUDEN UND REGENERAT WÄRMEVERSORGUNG	
	Energetische Quartierssanierung	. 105
	Zuschussprogramm energetische Sanierung	. 108
	Zuschussprogramm klimafreundliches Heizen / Heizungstausch	112
	Ausbildungsoffensive Handwerk	115
	1.000-Fassaden Programm	118
	Erstellung von Standardsanierungskonzepten für typische Soester-Gebäuc	de
	Energiesprong Soest	
	Wärmenetze im Bestand (kalte Nahwärme)	
	Errichtung von Wärmenetzen auf Basis von Biomasse	
	Leasing-Angebot der Stadtwerke für Wärmepumpen	128
	Regenerative Energieversorgung in Neubau- und Gewerbegebieten	
10).3 HANDLUNGSFELD MOBILITÄT	
	Elektrifizieren und Verkehr verlagern	132
	Ausbau E-Ladeinfrastruktur (im öffentlichen Raum)	135
10	0.4 HANDLUNGSFELD ÖFFENTLICHKEITSARBEIT/SUFFIZIENZ	.138
	Energieverbrauchs- Wettbewerb - "Smart City" Soest	138
	Klimafonds zur Förderung von Initiativen im Bereich Klimaschutz	. 141
	Klima-Sparbuch (Gutscheinheft)	. 143
	Klimapreis der Jugend	146
	Durchführung von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung (Suffizienz)	. 149
10	0.5 HANDLUNGSFELD KONZERN STADT SOEST	.153
	Kommunale Gebäude: PV-Anlagen auf allen Dachflächen	153
	Weitere Beteiligung der Stadtwerke Soest / Konzern Stadt Soest an regenerativen Energieerzeugungsanlagen	156
	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf CO₂-neutrale Antriebe	158
	Erstellung und Umsetzung Sanierungsfahrplan kommunale Gebäude	160
	Klimaneutrale Sanierung städtischer Gebäude und Infrastrukturen	162
	Kommunale Neubauten mit klimaneutraler Bilanz	165
1 C	0.6 HANDLUNGSFELD MODELLPROJEKTE / FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTE	.168
	Modellvorhaben "Power-to-Gas-Anlage" (Wasserstoff-/CNG-Produktion)	



	Modellvorhaben "Agri-PV" und "Agri-Geothermie"	171	
	Modellvorhaben "Reallabor Smartes Quartier"	. 173	
11	Literaturverzeichnis	. 175	
12	Anhang	. 182	



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Der Treibhausgaseffekt führt zur Erwärmung der Erdoberfläche

Abbildung 2: CO₂-Gehalt der Atmosphäre seit 1958 in ppm sowie gesamte globale CO₂-

Emissionen 1850 - 2019 nach Herkunft in Gt

Abbildung 3: Durchschnittstemperatur für Deutschland zwischen 1881 und 2019

Abbildung 4: Deutschland im Klimawandel

Abbildung 5: Kippelemente im Klimasystem

Abbildung 6: Jahresmittel der Lufttemperaturen in NRW im Zeitraum 1881–2015

Abbildung 7: Der europäische Green-Deal

Abbildung 8: Klimaschutzziele nach dem Klimaschutzgesetz 2021

Abbildung 9: Jahresemissionen nach Sektoren bis zum Jahr 2030

Abbildung 10: Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO₂-Neutralität

Abbildung 11: CO₂ Reduktionspfade

Abbildung 12: Endenergieverbrauch Konzern Stadt Soest nach Verbrauchssektoren

Abbildung 13: THG-Emissionen des Konzerns Stadt Soest nach Verbrauchssektoren

Abbildung 14: Endenergiebedarf der Stadt Soest 2013 - 2018 nach Sektoren

Abbildung 15: Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf im Jahr 2018 (ohne Autobahn)

Abbildung 16: Endenergieverbrauch Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern

Abbildung 17: THG-Emissionen nach Sektoren in Soest

Abbildung 18: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen im Jahr 2018 (ohne Autobahn)

Abbildung 19: THG-Emissionen Gebäude und Infrastruktur in der Stadt Soest (ohne Verkehr)

Abbildung 20: Potenzial Erneuerbare Energie Soest

Abbildung 21: Einsparpotenziale bis 2050 ohne Elektrifizierung

Abbildung 22: Einsparpotenzial mit Elektrifizierung bis 2050

Abbildung 23: Einsparung durch Reduzierung der Fahrleistung und durch Elektrifizierung

Abbildung 24: Aufteilung Energiebedarf für Wärmeerzeugung 2018

Abbildung 25: Energieeinsparung Austausch Heizkessel gegen Wärmepumpe

Abbildung 26: Beispiel Wärmegestehungskosten aus Energiebezug für einen Gewerbebetrieb

Abbildung 27: Entwicklung Endenergie Wärme

Abbildung 28: Entwicklung Endenergiebedarf bis 2030

Abbildung 29: Energieversorgung 2030

Abbildung 30: THG-Emissionen je kWh aus BISKO für 2030

Abbildung 31: THG-Bilanz nach BISKO und REDII

Abbildung 32: Verteilung Energiebedarf und CO₂-Emissionen Stadt Konzern Soest

Abbildung 33: Endenergiebedarf Kozern Stadt Soest

Abbildung 34: Anteil Konzern Stadt Soest

Abbildung 35: Verteilung Energiebedarf Stadt Soest in 10 Jahren

Abbildung 36: PV- und Windpotenziale im Kreis Soest und benachbarten Kreisen



TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1: Emissionsfaktoren der Energieträger (Klimaschutz-Planer, 2021)
- Tabelle 2: Endenergieverbrauch der Gesellschaften im Jahr 2018
- Tabelle 3: THG-Emissionen der Gesellschaften in to/a im Jahr 2018
- Tabelle 4: Spez. THG-Emission pro Einwohner (Autobahn inkludiert)
- Tabelle 5: Regenerativer Energieverbrauch im Stadtgebiet Soest



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

	Prozent
	Grad Celsius
	Jahr
	Biomass Carbon Capture and Storage
	Bilanzierungs-Standard Kommunal
	Bundesministerium für Umwelt
	CO2-Äquivalente
	das heißt
	Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen
	European Climate Adaption Award
	Erneuerbare Energien
	European Energy Award
	Erneuerbaren-Energien-Gesetz
	Einfamilienhaus
	aus Strom hergestellte Kraftstoffe
	Emisssionshandelssystem
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
	EU-Emissionshandelssystem
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
GEMIS	Globales Emissions-Modell
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
Gt	Gigatonnen
GWh	Gigawattstunde
GWh _{el}	Gigawattstunden elektrisch
GWh _{Hi}	Gigawattstunden bezogen auf den (unteren) Heizwert
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JAZ	Jahresarbeitszahl
KBS	Kommunalen Betriebe Soest AöR
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunde
	Kilowatt Peak; Spitzenlast
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LCA	Life Cycle Analysis, Life Cycle Analysis
LKW	Lastkraftwagen
LNF	leichte Nutzfahrzeuge
	Millionen
MIV	motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
	nationales Emissionshandelssystem
NET	Negativemissionstechnologie
Nm ³	Normkubikmeter
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
ppm	parts per million
	To Liquid; Strom zur Erzeugung von flüssigen Energieträgern
	Photovoltaik
SOER	State of the European Environment
SWS	Stadtwerke Soest GmbH



THG	Treibhausgas
to	Tonnen
TREMOD	Transport Emission Model
TWh _{Hs}	Terrawattstunden bezogen auf den oberen Heizwert (Brennwert)
UBA	Umweltbundesamt
UNEP	UN-Umweltprogramm (UN environmental programme)
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
Vh	Vollaststunden
WEA	
WMS	Wirtschaft & Marketing Soest GmbH
	Zentrale Grundstückwirtschaft Stadt Soest



1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Soest möchte bis zum Jahr 2030 klimaneutral werden, sowohl im eigenen Handlungsbereich als auch gesamtstädtisch. Diese ambitionierte Zielsetzung resultiert aus dem Verständnis eines dringenden Handlungsbedarfs, um das 1,5 °C-Ziel des Pariser Klimaschutzabkommens noch zu erreichen. Denn nur wenn zielstrebig und vor allem frühzeitig gehandelt wird, kann (irreversiblen) Folgen des Klimawandels entgegengewirkt werden. Kapitel 3 legt dar, welche noch nicht vorhersehbare Auswirkungen auf Menschen und Natur zukommen können. Die Stadt Soest sieht sich in der Verantwortung gemeinsam mit ihren Bürgerinnen und Bürgern voranzugehen und ihren Beitrag zur Reduzierung der anthropogen-bedingten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) zu leisten.

Hierfür verschärfte die Stadt ihre Klimaziele für die Gesamtstadt von der ursprünglichen Zielsetzung 2035 auf das neue Zieljahr 2030 und gehört damit zu den ambitioniertesten Klimaschutzkommunen in Deutschland. Bis zu diesem Zieljahr möchte die Stadt Soest ihre THG-Emissionen auf Netto-Null reduzieren und erarbeitet mit dem Masterplan Klimapakt seit Oktober 2019 ein strategisches und methodisches Instrument, welches hierfür Systemgrenzen definiert, Potenziale und Szenarien identifiziert und einen Soester Weg zur Klimaneutralität aufzeigt. Die dafür geltenden Rahmenbedingungen sowie die derzeitige Situation der Kommunen, werden in Kapitel 4 vorgestellt.

Um den vielfach besetzten Begriff "Klimaneutralität" für diesen Bericht zu erläutern, gibt Kapitel 5 eine Definition der Begrifflichkeit und der konkreten Bedeutung. Die Ausgangssituation zur Klimaneutralität 2030 stellen die Ergebnisse der Bilanzierung aus dem Bilanzjahr 2018 dar (Kapitel 7). In diesem Jahr wurden im gesamten Stadtgebiet Soest 1.320 GWh Endenergie inkl. Autobahn und 1.013 GWh ohne Autobahn (nur inner- & außerörtlicher Verkehr) verbraucht. Als eine Systemgrenze wurde festgelegt, dass die Autobahn für die Szenarien nicht weiter betrachtet wird (Begründung hierzu siehe Kapitel 6.2). Ohne diese entfallen beim Endenergieverbrauch 36% auf die privaten Haushalte und 28% auf den Sektor Mobilität. Weiterhin macht der Sektor Industrie 26% des Endenergieverbrauchs aus, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind für 8% verantwortlich. Die kommunalen Einrichtungen verursachen rund 2% des Endenergieverbrauchs in der gesamten Stadt Soest (insg. 19,1 GWh).

Aus diesen Verbräuchen resultieren für das gesamte Stadtgebiet Soest unter Berücksichtigung des Ökostrombezugs durch die Stadtwerke Soest THG-Emissionen von 359.111 Tonnen CO_2 -Äquivalente (CO_{2e}) inkl. Autobahn und 262.402 Tonnen CO_{2e} -Äquivalente ohne Berücksichtigung der Autobahn. Dies entspricht im Jahr 2018 einem pro-Kopf-Ausstoß von 7,5 to (inkl. Autobahn). Damit liegt die Stadt Soest bereits deutlich unter dem Pro-Kopf-Bundesausstoß von 11,3 to/a für das Jahr 2018.

Im Zuge der Klimaneutralität geht es darum, die auf dem Stadtgebiet anfallenden THG-Emissionen so weit zu reduzieren, dass die verbleibenden Restemissionen im Jahr 2030 durch (natürliche) Senken ausgeglichen werden können. Hierfür wurde in Kapitel 8 ein Szenario entwickelt, welches unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen einen spezifischen Weg zur Klimaneutralität für die Stadt Soest aufzeigt ("Soester Weg"). Es wird dargestellt, wie sich hierfür die Bereiche Verkehr, Wärme, Stromverbrauch und Strombezug in den nächsten 10 Jahren verändern müssen.

Im Wärmebereich muss sich zukünftig die Sanierungsrate deutlich von aktuellen 1% (BFW, 2021) bis 2030 auf 5% steigern. Hierbei müssen 40% der Gebäude saniert und mit Wärmepumpen beheizt werden. Auch die Wärme aus den Energieträgern Solarthermie, Holz und Wärmenetze muss sich deutlich steigern und bis zu diesem Zeitraum verdreifachen, sodass der



dann verbleibende Wärmebedarf weitegehend erneuerbar gedeckt werden kann. Ölheizungen sollen bis zum Zieljahr nicht mehr im Einsatz sein, verbleibende Gaskessel werden mit Biomethan versorgt. Im Verkehrsbereich sind ebenfalls ambitionierte Anstrengungen erforderlich, um eine Klimaneutralität im Jahr 2030 zu ermöglichen. Die Maßnahmen des VEP und VEP Klima+ fokussieren darauf den motorisierten Individualverkehr zu verlagern, zu reduzieren und möglichst zu vermeiden. Hierdurch wird im ersten Schritt der Anteil des individuellen motorisierten Verkehrs reduziert. Ein Großteil der dann verbleibendenden PKW-Kilometer muss zukünftig elektrisch gefahren werden. Hierfür müssen mindestens 60% der PKW einen vollelektrischen Antrieb haben, bei den Nutzfahrzeugen wird es erforderlich sein, dass bis zu 50% auf einen elektrischen Antrieb umgestellt werden. Der verbleibende Bedarf wird schlussendlich mit Biokraftstoffen gedeckt. Im Strombereich wird sich bis zum Zieljahr trotz einer Reduktion des konventionellen Strombedarfs der Strombedarf um 70% erhöhen. Grund hierfür ist die Sektorenkopplung und daraus resultierende Elektrifizierung der Bereiche Wärme und Mobilität. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien muss sich hierfür deutlich steigern und die vorhandenen Potenziale müssen weitgehend ausgeschöpft werden. So muss für das Szenario Klimaneutralität im Jahr 2030 ein Zubau an Windenergieanlagen mit einer Leistung von 30 MW erfolgen, Photovoltaik auf Dächern und Freiflächen muss mit einer Leistung von bis zu 300 MW zugebaut werden. Nach Umsetzung dieser Schritte wird sich die Energiestruktur im Stadtgebiet deutlich ändern. Auch wenn der Strombedarf deutlich ansteigen wird, reduziert sich der Energiebedarf um nahezu 40%. Trotz der deutlichen Reduzierung des Kraft- und Brennstoffbedarfs um 80% bzw. 50% wird im Jahr 2030 nahezu die Hälfte des Energiebedarfs durch Biomethan und Biokraftstoffe gedeckt werden müssen, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Jedoch birgt die Bioenergie auch Probleme: Beispielsweise schadet der übliche Anbau von Pflanzen in Monokulturen der Biodiversität und konkurriert mit einer Flächennutzung für die Erzeugung von Nahrungsmitteln. Außerdem können die Gärreste das Grundwasser mit Nitraten belasten. Zudem ist die Bereitstellung von Bioenergie aus Energiepflanzen nicht klimaneutral. Die Klimabilanz bei der Nutzung von Bioabfällen, Gülle oder anderen Reststoffen ist deutlich besser. Die überarbeitete europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie fordert und fördert den Einsatz von klimafreundlicher Bioenergie, insbesondere im Verkehrsbereich. Das europäische Recht wurde mit strengeren Zielen in das deutsche Recht umgesetzt. Weitere Möglichkeiten für eine bessere Umweltbilanz sind die gezielte Förderung des Anbaus ökologisch wertvoller Pflanzen (z. B. Blühflächen), Maßnahmen zum Aufbau und Stabilisierung von Humus oder zukünftig die Erzeugung von Bioenergie gekoppelt mit der Erzeugung von Biokohle oder anderen kohlenstoffbindenden Maßnahmen.

Basierend auf den Grundannahmen des Szenarios zur Klimaneutralität bis 2030 wurde in Kapitel 9 ein 10-Punkte-Plan entwickelt, welcher für die Zielerreichung wesentliche Prioritäten setzt, eine handlungsleitende Strategie bereitstellt und die Stadt Soest auf ihrem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2030 unterstützt. Der 10-Punkte-Plan legt grundlegende Prämissen dar, auf denen die Stadt Soest ihre zukünftigen Entscheidungen aufbauen soll, um stets im Sinne der Klimaneutralität mit Zieljahr 2030 zu entscheiden und zu handeln.



Im Rahmen des Masterplans Soest wurden insgesamt 36 Maßnahmen erarbeitet, welche in den nächsten Jahren in die Umsetzung gehen sollen. Kapitel 10 teilt diese Maßnahmen in sechs Handlungsfelder auf:

- (1) Energie
- (2) Gebäude/Wärme
- (3) Mobilität
- (4) Öffentlichkeitsarbeit/ Bildung/ Suffizienz
- (5) Konzern Stadt Soest
- (6) F&E-Projekte

Jedes dieser Handlungsfelder weist konkrete Maßnahmen auf, welche eine Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2030 unterstützen. Im Handlungsfeld (3) Mobilität werden die beiden Maßnahmen zu alternativen Antrieben (Elektrifizierung) und der dazugehörigen Infrastruktur durch weitere Maßnahmen des Verkehrsentwicklungsplans VEP Klima+ ergänzt bzw. ersetzt und bilden so das volle Spektrum an Maßnahmen zur klimafreundlichen/-neutralen Mobilität ab.

Die zentralen Handlungsfelder Energie (1), Gebäude/ Wärme (2) und Mobilität (3) werden im Maßnahmenpaket mit zentralen Maßnahmen versehen, welche in Summe das Potenzial besitzen, die auf dem Stadtgebiet anfallenden THG-Emissionen signifikant zu reduzieren. Weiterhin werden mit dem Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit/ Bildung/ Suffizienz (4) die Bürgerinnen und Bürger der Stadt angesprochen. Sie sollen im Rahmen der dort verorteten Maßnahmen über die Zusammenhänge des eigenen Verhaltens und das Potenzial zur Reduktion der THG-Emissionen sensibilisiert und zur Umsetzung von Maßnahmen im eigenen Handlungsbereich motiviert werden. Die Maßnahmen im Handlungsfeld (5) betreffen den Konzern Stadt Soest und werden bei vollständiger Umsetzung dazu führen, dass die Stadt im eigenen Handlungsund Verantwortungsbereich klimaneutral wird. Die Stadt soll vorbildhaft vorangehen und in diesem Zuge Best-Practice-Beispiele generieren, die einen Erfahrungsaustausch mit den Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, aber auch mit anderen Städten, die ähnlich ambitionierte Ziele verfolgen. Das Handlungsfeld (6) der F&E-Projekte soll Modellvorhaben im Stadtgebiet Soest begünstigen. Die Energiewende und das Ziel der Klimaneutralität verlangen eine verstärkte Nutzung bereits vorhandener Technologien, aber auch nach neuen Innovationen und Technologien, die es noch zu erproben und in die Breite zu tragen gilt. Hier wird die Stadt Soest den Schulterschluss mit Akteuren aus diesem Feld suchen und so zum Ausbau neuer Erkenntnisse beitragen, welche das Ziel der Klimaneutralität nicht nur vor Ort weiter unterstützen und vorantreiben.

Das Ziel der Klimaneutralität ist ambitioniert. Dieses bis Ende 2030 zu erreichen, erfordert schnelle und konkrete Projektumsetzungen in allen Handlungsbereichen. Es bedarf zum einen top-down-Ansätze, in deren Rahmen die Stadt Soest Maßnahmen im eigenen Handlungsbereich umsetzt und so ihre direkten THG-Emissionen reduziert oder über Festsetzungen, Anreize und Angebote zur Eigeninitiative motivieren soll. Zum anderen sind bottom-up-Ansätze notwendig, welche die Stadtgesellschaft aktiv in die Gestaltung der Klimaneutralität einbeziehen. Denn das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die nur im aktiven Dialog bewältigt werden kann. Hierfür sollen Möglichkeiten zur Partizipation geschaffen und Prozesse transparent durchgeführt werden. Ziel ist, die soziale Akzeptanz gegenüber notwenigen Maßnahmen zu erhöhen und bei der Umsetzung eine soziale Verträglichkeit sicherzustellen. Es gilt hierbei auch, "Pioniere" und "Vorreiter" zu gewinnen, um schnell in die Umsetzung zu kommen und Netzwerke mit Multiplikatoren aufzubauen, welche die Ideen für



die Stadt Soest in die Breite tragen und dabei unterstützen, einen "Willen zur Veränderung" in Richtung Klimaneutralität 2030 zu generieren.

Zur Zielerreichung sind Schnelligkeit, Flexibilität und Spürsinn gefragt. Der Klimapakt Soest stellt hierfür das strategische und methodische Instrument dar und liefert mit seinem handlungs- und umsetzungsorientierten Maßnahmenkatalog das praktische Werkzeug, um zielgerichtet vorwegzugehen. Neben den hier vorgestellten Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Energie, Gebäude/Wärme, Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit/Bildung/ Suffizienz sowie Konzern Stadt Soest und F&E-Projekte, die allesamt zur Reduzierung der THG-Emissionen beitragen, wird es weiterer Maßnahmen bedürfen, um eine Klimaneutralität zu erreichen. Diese Maßnahmen sind vor allem im Bereich der Suffizienz anzusiedeln (Einsparung natürlicher Ressourcen durch verändertes Verhalten und Lebensstile) sowie im Bereich der natürlichen CO2-Senken, die es kontinuierlich zu erhalten und zu stabilisieren gilt. Aber auch übergeordnete politische und regulatorische Rahmenbedingungen werden Einfluss auf das Gelingen des Klimapakts Soest nehmen. Die im Jahr 2021 neu gewählte Bundesregierung will die Energiewende beschleunigen und wird so auch neue Rahmenbedingungen für die Stadt Soest setzen. Denn die auf dieser Ebene getroffenen Entscheidungen zu Gesetzen, Richtlinien, Restriktionen, Innovationsförderungen oder auch Fördermitteln bestimmen die lokalen Möglichkeiten einer Klimaneutralität entscheidend mit und können hierbei als Push- oder auch als Pull-Faktoren in Richtung dieser Zielsetzung fungieren. Dies führt dazu, dass der Masterplan Klimapakt Soest als flexibles Instrument zu verstehen ist, welches es kontinuierlich weiterzuentwickeln und an aktuelle Entwicklungen und Rahmenbedingungen anzupassen gilt.



2 EINLEITUNG

Die Stadt Soest hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu werden. Das wurde in der Ratssitzung am 25. Juni 2020 beschlossen. Die Stadt möchte innerhalb von 10 Jahren nicht nur im eigenen Handlungsbereich klimaneutral agieren ("Konzern Stadt Soest"), sondern überträgt das Ziel auch auf die Gesamtstadt und strebt hier innerhalb desselben Zeitraums eine Klimaneutralität an. Und sie ist damit nicht allein. Immer mehr Kommunen machen sich auf den Weg und setzen sich ambitionierte Zielsetzungen für den Klimaschutz. Sie haben die Dringlichkeit zu proaktivem und schnellem Handeln erkannt, um die Folgen des Klimawandels in einem beherrschbaren Rahmen zu halten und die Erderwärmung auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, wie es das Pariser Klimaschutzabkommen vorgibt.

Der Weltklimarat der Vereinten Nationen IPCC gibt in seinem Sonderbericht aus dem Jahr 2018 an, dass die Erreichung des 1,5 °C-Ziels "schnelle und weitreichende Systemübergänge in Energie-, Land-, Stadt-, und Infrastruktur (einschließlich Verkehr und Gebäude) sowie in Industriesystemen erfordern" würde (IPCC, 2018). Zwar haben sowohl die EU als auch Deutschland ihre Klimaschutzziele angepasst, sie planen aber auch mit diesen ehrgeizigeren Klimaschutzzielen eine Klimaneutralität nur als langfristiges Ziel ein und sind auf Kurs, dass im Pariser Klimaschutzabkommen vereinbarte Ziel der Begrenzung der Erderwärmung um 1,5 °C zu verfehlen (Wuppertal Institut, 2020). Die Einhaltung des 1,5 °C-Ziels erfordert somit ein schnelles und entschlossenes Handeln, um die oben angesprochenen weitreichenden Systemübergänge zu ermöglichen.

Dafür plädieren zahlreiche wissenschaftliche Studien, die oftmals unter Annahme eines verfügbaren globalen Restbudgets davon ausgehen, dass Deutschland deutlich schneller eine Klimaneutralität erreichen muss, wenn es der vereinbarten Zielsetzung der globalen Staatengemeinschaft nachkommen möchte. So gibt unter anderem das Wuppertal Institut ein noch verfügbares globales Restbudget an CO₂-Emissionen von 420 Gto an, wenn das 1,5 Grad-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 76% erreicht werden soll. Aktuell werden weltweit etwa 42 Gto an CO₂-Emissionen emittiert - daraus resultiert, dass das globale Budget bei gleichbleibendem CO₂-Ausstoß in bereits 10 Jahren aufgebraucht wäre (Wuppertal Institut, 2020). Der Sachverständigenrat für Umweltfragen teilt das globale Emissionsbudget zur Wahrung globaler Verteilungsgerechtigkeit nach der Bevölkerungszahl jedes Landes auf und leitet hiervon ein Restbudget für Deutschland von 4,2 Gto an CO₂-Emissionen ab (Erreichung des 1,5 °C-Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% - ohne Notwendigkeit der Übererfüllung der Ziele durch andere Länder, wie Entwicklungsländer). Bei gleichbleibenden Emissionen wäre das Budget bereits im Jahr 2026 verbraucht, bei linearer Reduktion im Jahr 2032 (SRU, 2020). Eine Vielzahl gesellschaftlicher Gruppen (u.a. Fridays for Future, Scientist for Future, GermanZero) fordert zur Einhaltung des 1,5 °C-Ziels somit einen deutlich schnelleren Reduktionspfad der Treibhausgasemissionen und eine Erreichung der Klimaneutralität, welche deutlich vor der Zielsetzung der Bundesregierung im Jahr 2045 liegt.

Vielzählige wissenschaftliche Studien unterstützen diese Forderung mit ihren Ergebnissen und machen eindringlich deutlich, dass eine Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 notwendig ist, um das Pariser Klimaschutzziel zu erfüllen und die globale Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen. Zwar gibt es einen wissenschaftlichen Diskurs um die Höhe des verfügbaren Restbudgets, dessen Aufteilung auf die einzelnen Länder, die Wahrscheinlichkeiten zur Zielerreichung, das Potenzial von THG-Senken oder auch das Erreichen von Kipppunkten durch die Erderwärmung, unstrittig ist aber, dass die Emissionen deutlich schneller auf Netto-Null zu reduzieren sind als derzeit angestrebt. Das erfordert ein schnelles und konsequentes Handeln, denn je länger dies hinausgezögert wird, desto steiler müssen die Absenkpfade hin zur Klimaneutralität werden.



Die Stadt Soest hat mit ihrer ambitionierten Zielsetzung der Klimaneutralität im Jahr 2030 diese Notwendigkeit erkannt und möchte ihren Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen leisten, um die Einhaltung des 1,5 °C-Ziels zu ermöglichen. Mit dem Masterplan Klimapakt Soest 2030 nimmt die Stadt eine Vorreiterstellung innerhalb der ambitionierten Klimakommunen ein.



3 DER KLIMAWANDEL UND SEINE FOLGEN

Die Auswirkungen des Klimawandels sind allgegenwärtig. So haben beispielsweise mehrere Rekordsommer die Wahrnehmung der globalen Erderwärmung geschärft. Verantwortlich für die Erwärmung des Klimas sind ansteigende Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre, wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Fluorkohlenwasserstoffen (FKW), die allesamt zu einer Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur beitragen. So halten die Spurengase einen Teil der von der Erdoberfläche kommenden Wärmestrahlung – der sonst in das Weltall entweichen würde – in der Atmosphäre zurück und sorgen mit diesem natürlichen Treibhauseffekt für eine Temperatur auf der Erdoberfläche, die Leben ermöglicht (ohne den Treibhausgaseffekt läge die Temperatur bei etwa -18 °C). Durch das Verbrennen fossiler Energieträger (wie beispielsweise Kohle oder Erdöl) und durch großflächige Entwaldung wird Kohlendioxid in der Atmosphäre angereichert; die Land- und Viehwirtschaft verursachen zusätzlich Gase wie Methan und Distickstoffmonoxid. Eine Ansammlung dieser Gase in der Atmosphäre führt zu einer Verstärkung des Treibhausgaseffekts und zu einer Erwärmung der unteren Luftschichten.

Der Klimawandel bringt die Energiebilanz der Erde aus dem Gleichgewicht in Watt pro Quadratmeter

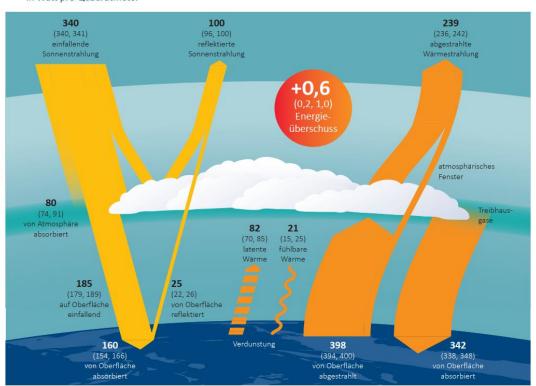


Abbildung 1: Der Treibhausgaseffekt führt zur Erwärmung der Erdoberfläche (Leopoldina, 2021)

Seit dem vergangenen Jahrhundert erwärmt sich das Klima. Wissenschaftliche Studien zeigen hierbei, dass der größte Teil der in den letzten 50 Jahren beobachteten Veränderungen auf menschliches Handeln zurückzuführen ist (IPCC, 2007). Während ein An- und darauffolgender Abstieg der THG-Emissionen und der Temperatur in der Erdgeschichte "gewöhnliche" Ereignisse darstellen, zeichnet sich die anthropogen verursachte Veränderung des Klimas insbesondere durch die Geschwindigkeit des Anstiegs an THG-Emissionen aus. Die US-amerikanische Ozean- und Atmosphärenbehörde (NOAA) gibt für den Zeitraum Februar 2014 (397 ppm) bis April 2021 (419 ppm) den schnellsten Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Messungen an. In vorindustriellen Zeiten lag der Wert bei etwa



280 ppm, zu Beginn der Messungen in den 1950er Jahren bei etwa 320 ppm (vgl. NOAA 2021). Von Menschen verursachte Emissionen haben somit dazu geführt, dass die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre heute um mehr als 40% höher ist als vor Beginn der Industrialisierung (um 1750); sie ist damit so hoch wie noch nie zuvor in den vergangenen 800.000 Jahren. Die rapide Zunahme der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre verändert die Strahlungsbilanz und verstärkt den Treibhauseffekt. Dies hat zur Folge, dass sich die Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche erhöht.

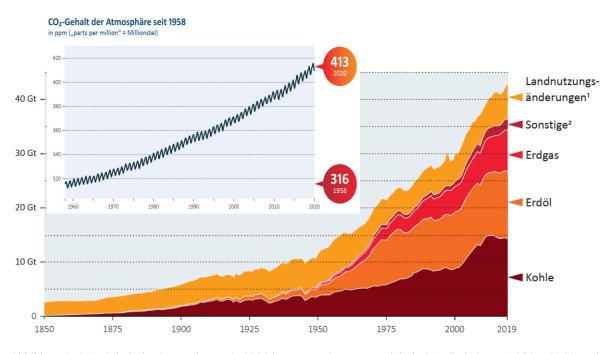


Abbildung 2: CO₂-Gehalt der Atmosphäre seit 1958 in ppm sowie gesamte globale CO₂-Emissionen 1850 – 2019 nach Herkunft in Gt (Leopoldina, 2021)



3.1 Klimawandel in Deutschland

In Deutschland waren die Jahre 2014, 2018, 2019 und 2020 die vier Wärmsten Jahre seit Beginn der Wettermessungen im Jahre 1881. Damit liegen die vier Spitzenreiter alle innerhalb eines Jahrzehnts. Insgesamt ist das Jahresmittel der Lufttemperatur im Flächenmittel von Deutschland von 1881 bis 2018 statistisch gesichert um 1,5°C angestiegen. Dies verdeutlicht auch nachfolgende Graphik - sie veranschaulicht, wie sich über die Jahrzehnte (jeder Balken steht für ein Jahr) ein Trend zunehmender Hitze-Extrema abzeichnet. So hat insbesondere die Zahl der "Heißen Tage" zugenommen. An diesen Tagen beträgt die höchste gemessene Temperatur 30°C oder mehr (UBA, 2019). So wurden im Jahr 2019 zum ersten Mal in der Geschichte der Wetteraufzeichnungen an drei Tagen hintereinander 40 Grad Celsius oder mehr gemessen. An 23 Messstellen stieg die Temperatur auf mindestens 40 Grad. So war der Juli im Jahr 2019 insgesamt der heißeste Monat seit Beginn der Wetteraufzeichnungen, was sich beispielsweise auch an einer hohen Zahl an Waldbränden bemerkbar gemacht hat. Wälder sind extrem anfällig für den Klimawandel und ein Anstieg von 1°C kann bereits das Funktionieren eines Waldes gefährden. Es besteht hier die Gefahr, dass Wälder von CO2-Senken zu CO2-Quellen werden und hierbei bereits gespeichertes CO2 freisetzen, anstelle es weiter zu speichern (Leopoldina, 2021).

Auch auf die menschliche Gesundheit lassen sich Auswirkungen erkennen, beispielsweise durch ansteigenden Hitzestress und einer daraus resultierenden erhöhten Sterblichkeit. So lag Deutschland mit über 2.000 Hitzetoten im Jahr 2018 weltweit an dritter Stelle (Leopoldina, 2021).

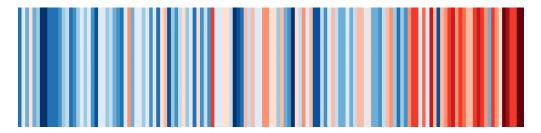


Abbildung 3: Durchschnittstemperatur für Deutschland zwischen 1881 und 2019 (Hawkins, 2019)

Aber es wird nicht nur wärmer, sondern es nehmen auch Extremwetterereignisse zu, – wie beispielsweise die Flutkatastrophe im Sommer 2021 entlang der Ahr und in der Eifel. Die aus dem Klimawandel resultierenden Folgen für die menschliche Gesundheit, die Land- und Forstwirtschaft sowie für private, öffentliche Gebäude und Infrastrukturen werden zunehmend offensichtlicher (siehe Abbildung 4). Der Klimawandel hat aber auch in der Natur dynamische Anpassungsprozess zur Folge – wie die Verdrängung oder Einwanderung von Tier- und Pflanzenarten – was wiederum Auswirkungen auf den Menschen und dessen wirtschaftliche Aktivitäten hat. Zahlen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung zeigen auf, dass die Kosten für Klimaschäden allein in Deutschland bis 2050 bis zu 800 Milliarden Euro betragen könnten (UBA, 2019).¹

Schreitet der Klimawandel auch künftig fort und steigen die THG-Emissionen wie bisher weiter an, so können die heutigen Extremwetterereignisse, wie Hitzewellen, Dürreperioden oder auch

¹ Nach Aussagen der Münchener Rückversicherung hat sich die Zahl der wetterbedingten Schadensereignisse in den letzten 40 Jahren in Deutschland bereits mehr als verdreifacht.



Starkregenereignisse zum Normalfall werden. Dies zeigen aktuelle Klimasimulationen für Deutschland (ReKliEs-De, 2017).

Der Klimawandel verursacht dabei nach Aussage des Deutschen Wetterdienstes (DWD) schon in den nächsten Jahren unmittelbare Folgen in Deutschland. Schon bis zum Jahr 2050 könnte der Meeresspiegel um 10 cm ansteigen und das Risiko von Sturmfluten erhöhen. Da solche Ereignisse ganz Deutschland betreffen, ist auch ein Auftreten in Soest nicht ausgenommen. Die bisherige Schonung der Gemeinde ist lediglich dem Zufall geschuldet.

Vor allem sogenannte Kippelemente im Klimasystem könnten den Klimawandel verstärken oder sogar unumkehrbar machen. So gibt es geologische oder ökologische Systeme, die durch den Klimawandel aus dem Gleichgewicht gebracht werden. Einige dieser Elemente im Klimasystem haben kritische Schwellenwerte, bei deren Überschreiten es zu starken und teils unaufhaltsamen und unumkehrbaren Veränderungen kommen kann, d. h. diese wirken sich ver-

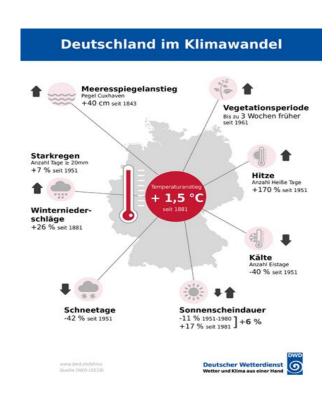


Abbildung 4: Deutschland im Klimawandel (DWD, 2019)

stärkend auf den Klimawandel aus, sodass sich dieser beschleunigen und nicht mehr aufhalten lassen könnte (Leopoldina, 2021). Durch die Überschreitung von Kipppunkten könnte somit eine Kaskade weiterer Klimafolgen ausgelöst werden. Um entsprechendes zu verhindern und die Lebensgrundlage auch für zukünftige Generationen zu bewahren gilt es, entschlossen zu Handeln und die Folgen des Klimawandels einzudämmen.



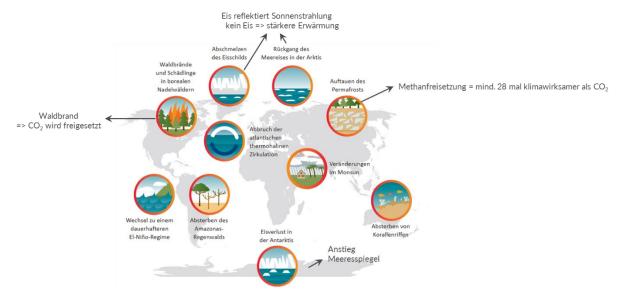


Abbildung 5: Kippelemente im Klimasystem (Leopoldina, 2021), modifiziert

Trotz weltweiter Anstrengungen für den Klimaschutz kann die Erderwärmung nicht mehr gänzlich aufgehalten werden. Dies legt u.a. ein Bericht des UN-Umweltprogramms (UNEP) aus dem Jahr 2019 nahe. Um die Erderwärmung und daraus resultierende Folgen möglichst weitreichend zu begrenzen und in einem "beherrschbaren" Rahmen zu halten, wurde mit dem Pariser Klimaabkommen das hierfür notwendige Ziel vereinbart, die Erderwärmung möglichst auf 1,5°C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen. Zur Zielerreichung bedarf es nach Angaben des UNEP erheblicher Anstrengungen, denn die THG-Emissionen müssten drastisch gesenkt werden und global zwischen 2020 und 2030 jährlich um 7,6% sinken. Um die Erderwärmung wenigstens auf zwei Grad zu begrenzen, wäre in diesem Zeitraum eine Emissionsreduktion von 2,7% jährlich nötig. Um das angestrebte Ziel zu erreichen sind laut UNEP somit "erhebliche Emissionsminderungen" und "schnelle, weitreichende und beispiellose Änderungen in allen gesellschaftlichen Bereichen" vonnöten. Um einen "Klimanotfall" zu verhindern, muss somit gehandelt werden – und das schon heute (UNEP, 2019). ²

3.2 Klimawandel in NRW

Auch in Nordrhein-Westfalen macht sich der Klimawandel bereits bemerkbar. Zwar sind die Auswirkungen in den verschiedenen Landschaften NRWs unterschiedlich zu spüren, aber ganz konkret lässt sich konstatieren, dass auch hier die Risiken für verschiedene Lebens-, Umwelt-und Wirtschaftsbereiche zunehmen, wie der LANUV-Fachbericht 74 "Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen" anhand von 32 Indikatoren aus dem Klimafolgenmonitoring aufzeigt (LANUV, 2016). So ist die mittlere Jahrestemperatur in der letzten Klimaperiode 1990-2019 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 1881 - 1910 um 1,5 Kelvin auf 9,9 °C angestiegen. Ganz konkret hat die Zahl der Sommertage (Tage über 25 °C) beziehungsweise Hitzetage (Tage über 30 °C) in den vergangenen hundert Jahren um elf beziehungsweise vier heiße Tage zugenommen. Frühling, Sommer und Herbst beginnen mittlerweile früher und dauern

² Selbst wenn alle Staaten ihre derzeit festgelegten Beiträge auch wirklich erbringen, werden laut dem UNEP-Bericht "Emission Gap Report" im Jahr 2030 noch immer 32 Gt CO₂ zu viel ausgestoßen, um das 1,5-Grad-Ziel erreichen zu können. Die Länder müssten ihre national festgelegten Beiträge deutlich anpassen, um die Lücke bei den Klimazielen mit politischen Ansätzen und Strategien zu schließen (UNEP, 2019).



insgesamt länger. Dafür ist der Winter kürzer geworden, so gibt es auch immer weniger Frosttage – durchschnittlich zwölf pro Jahr.

Dies hat u.a. Auswirkungen auf die Vegetation. Während die Vegetationsperiode zwischen

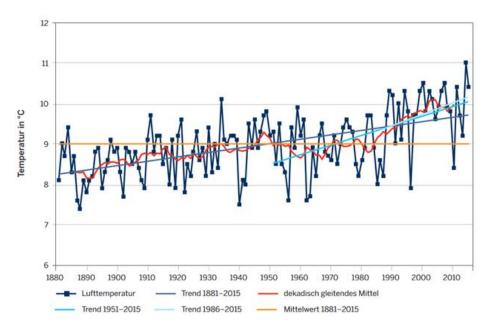


Abbildung 6: Jahresmittel der Lufttemperaturen in NRW im Zeitraum 1881-2015 (LANUV, 2016)

1951 und 1980 noch 207 Tage dauerte, sind es von 1990-2019 durchschnittlich schon 217 Tage. Aber auch der Mensch ist von veränderten Temperaturen betroffen. In den dicht besiedelten Gebieten Nordrhein-Westfalens sind bereits heute um die 6,9 Millionen Menschen von Hitzebelastung betroffen, nach Prognosen des LANUV könnten es in Zukunft (2050) bis zu elf Millionen Menschen werden. So bedeutet Sommer für immer mehr Menschen Hitzestress; betroffen sind insbesondere ältere und kranke Menschen in den Städten (LReg, 2020b).

Für das Großgebiet der Westfälischen Bucht gibt das LANUV neben der oben erwähnten thermischen Belastung für die menschliche Gesundheit, u.a. auch die Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums und Ertrags durch Trockenstress, einen erhöhter Stoffumsatz/ Humusabbau im Boden, Lebensraumverluste (Ökosysteme und ihre Arten), eine Zunahme und verstärkte Intensität von Starkniederschlagsereignissen, eingeschränkte Wasserverfügbarkeit durch veränderte Niederschlagsmuster (steigende Temperaturen und Verdunstungswerte, erhöhter Wasserbedarf kann im Sommer zu niedrigen Wasserständen führen, Absinken der Grundwasserspiegel und einer eingeschränkten Wasserverfügbarkeit) sowie eine Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustandes durch beispielsweise Sauerstoffknappheit in wärmeren Gewässern und häufigeres Niedrigwasser im Sommer als konkrete Folgen eines sich verändernden Klimas an (LANUV, 2019).

Und Klimamodelle projizieren auch für Nordrhein-Westfalen eine weitere Temperaturzunahme, sollte sich der globale Ausstoß von THG-Emissionen in heutigem Ausmaß fortsetzen. Für den Zeitraum 2071 - 2100 wird bei unveränderten Emissionen von einem Temperaturanstieg von 2,8 bis 4,4 °C (bezogen auf den Zeitraum 1971-2000) ausgegangen. Damit verbundene Klimaveränderungen stellen Mensch und Natur, aber auch Wirtschaftsbranchen wie beispielsweise die Forst- und Landwirtschaft vor große Herausforderungen.



Um die Folgen des Klimawandels einzudämmen, die heute lokal schon deutlich zu messen und auch zu spüren sind und perspektivisch weiter zunehmen werden, ist wie oben bereits betont, ein schneller Wendepunkt herbeizuführen, der zu einer maßgeblichen Reduzierung der THG-Emissionen in der Atmosphäre führt. Die Stadt Soest geht mit ihrem Masterplan Soest 2030 hier als Vorreiter voran und schafft einen konzeptionellen und handlungsorientierten Rahmen zur Klimaneutralität auf lokaler Ebene, um hierfür einen wesentlichen Beitrag zu leisten.



4 KLIMASCHUTZ – POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

4.1 Klimaschutzziele der europäischen Union

4.1.1 Klimaschutzgesetz der EU

Klimaschutz hat sich in den letzten Jahren zu einem politischen Schwerpunktthema der Europäischen Union entwickelt. Die Weltgemeinschaft hat sich im Übereinkommen von Paris 2015 dazu bekannt, die globale Erwärmung auf unter 2 °C und möglichst 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen. Die EU hat sich im Rahmen ihrer Klima- und Energiepolitik EU-weite Zielvorgaben und politische Ziele gesetzt, die im Jahr 2021 noch einmal verschärft und im Europäischen Klimagesetz verankert wurden.

Zentrale Ziele für den Klimaschutz in der EU:

Zieljahr 2030

- Senkung der Netto-Treibhausgasemissionen um mindestens 55% (gegenüber 1990)
- Festlegung eines Grenzwerts für den Abbau von Emissionen zum Nettoziel von 225 Mio. to CO_{2e}
- Steigerung des Nettovolumens der Kohlenstoffsenken bis 2030

Zieljahr 2040

Zeitnahe Definition eines weiteren Zwischenziels vorgesehen

Zieljahr 2050

- ▶ Zielsetzung einer EU-weiten Klimaneutralität durch Netto-Null-Emissionen
- Nach dem Jahr 2050 sollen schlussendlich nur noch negative Emissionen erreicht werden

Mit dem europäischen Klimaschutzgesetz schreibt die EU nun zum ersten Mal das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 gesetzlich fest. Im Jahr 2050 sollen lediglich unvermeidbare Emissionen ausgeschieden und vollständig kompensiert werden. Auch die Zielsetzung des Jahres 2030 wurde nach oben korrigiert. Sollten bisher die THG-Emissionen um 40% gegenüber 1990 gemindert werden, so wurde das Ziel im Klimaschutzgesetz um 15 Prozentpunkte angehoben. Erreicht ist bis heute eine Reduktion der THG-Emissionen von ca. 25%.

Das neue Klimaschutzziel für 2030 wurde durch die EU-Kommission als Klimaschutzbeitrag der EU bei den Vereinte Nationen eingereicht und soll seinen Beitrag dazu leisten, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf deutlich unter 2 °C – möglichst auf 1,5 °C – zu begrenzen und so zu den Zielen des Klimaschutzübereinkommen von Paris beizutragen. Das Klimaschutzgesetz legt derzeit allerdings noch nicht fest, mit welchen Maßnahmen die oben genannten Ziele erreicht werden sollen und macht keine Aussage zu den Beiträgen, die von den einzelnen Mitgliedsstaaten notwendig sind.

Dies wird aktuell von der EU-Kommission in Form eines Pakets "Fit for 55" erarbeitet. Hier sollen neben den Beiträgen der Mitgliedsstaaten auch Maßnahmen auf EU-Ebene vorgestellt



werden, welche die Mitgliedsstaaten bei der Zielerreichung unterstützen sollen. Insgesamt sollen hierfür 12 verschiedene Vorschläge erarbeitet werden. Als ein wesentliches Instrument soll das bestehende Emissionshandelssystem (EHS) überarbeitet und an die neue Zielsetzung angepasst werden. Neben der Bepreisung von CO₂ werden weitere Zielvorgaben und Regulierungsstandards entwickelt, wie beispielsweise die Lastenteilungsverordnung (Europäische Komission, 2021).

Als wesentliche Klimaschutzinstrumente der EU lassen sich somit der EU-Emissionshandel und die EU-Klimaschutzverordnung betrachten. Der Emissionshandel betrifft vornehmlich die Industrie sowie den Energiesektor. Die EU-Klimaschutzverordnung zielt überwiegend auf Bereiche, die vom Emissionshandel bislang unberührt bleiben (beispielsweise Verkehr, Gebäude, kleine Industrieanlagen und Landwirtschaft). Hier ist aktuell festgehalten, dass diese Sektoren im Zeitraum von 2021 - 2030 ihre Emissionen um 30% gegenüber dem Stand von 2005 senken müssen. Hierfür wurden individuelle verbindliche Zielvorgaben für die einzelnen Mitgliedstaaten festgelegt³ (Europäische Kommission , 2021). Für Deutschland liegt das Treibhausgasemissionsreduktionsziel bei – 38% gegenüber 2005 (BReg, 2019c). Werden die Ziele nicht erreicht, sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, Emissionszuweisungen anderer Staaten zu kaufen, die ihre Ziele übererfüllt haben. Andernfalls drohen die üblichen Verfahren bei Verstößen gegen das EU-Recht: Strafzahlungen und Vertragsverletzungsverfahren. Auch diese Zielsetzungen gilt es aktuell zu überarbeiten und den EU-Ambitionssteigerungen anzupassen (Europäische Kommission , 2021)

Weiterhin gibt es ab 2021 die Verordnung für den Landnutzungssektor (LULUCF), welche die Auswirkungen der Bewirtschaftung von Wäldern und Böden auf das Klima in den europäischen Klimaschutzrahmen integriert.

Werden die Zielsetzungen für das Jahr 2020 betrachtet, so gibt die EU an, dass sie zwei ihrer wichtigsten Klimaziele erreichen konnte. Bis zum Jahr 2020 sollten 20% der THG-Emissionen gegenüber 1990 eingespart werden. Weiterhin sollten 20% der Energie aus erneuerbaren Quellen stammen. Aber es zeigt sich auch hier, dass die Anstrengungen zukünftig deutlich erhöht werden müssen, um der gemeinsamen Verantwortung gerecht zu werden.

Vier Bereiche, in denen Anstrengungen deutlich erhöht werden müssen:

1. Erneuerbare Energien (EE)

Derzeit liegt der Anteil EE in der EU bei lediglich 20%. Bis spätestens 2050 soll er auf 80% ausgebaut werden, wenn die EU tatsächlich zum ersten klimaneutralen Kontinent der Erde werden möchte. Derzeit übersteigt der wachsende Energiebedarf (Bevölkerungswachstum sowie energieintensive Technologien) allerdings den Ausbau der EE.

2. Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion

Die Landwirtschaft ist gleichzeitig Betroffene, aber auch Mitverursacherin des Klimawandels. In Deutschland stammen ca. 11% der Treibhausgase aus der Landwirtschaft, als besonders schädlich erweisen sich Methan und Lachgas. Methan ist ungefähr 30-mal und

_

³ Die nationalen Ziele basieren auf dem relativen Wohlstand der Mitgliedstaaten, der durch das BIP pro Kopf ermittelt wird. Die 2018 erlassene Verordnung zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der THG-Emissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 (Lastenteilungsverordnung) ist Bestandteil der Umsetzung des Pariser Übereinkommens durch die EU. Darin werden für alle Mitgliedstaaten nationale Emissionsreduktionsziele für 2030 festgelegt, die zwischen 0% und -40% des Stands von 2005 liegen (Europäische Kommission , 2021).



Lachgas sogar 300-mal klimaschädlicher als CO₂. Und für 80% der Lachgas-Emissionen und 60% der Methan-Emissionen ist die Landwirtschaft verantwortlich.

3. Verkehr/ Transport

Derzeit entfallen ca. 33% des europäischen Energieverbrauchs auf die Mobilität; die Emissionen sind in diesem Sektor in den letzten Jahren weiter gestiegen. In Deutschland nutzt nur ein Drittel der Bevölkerung den ÖPNV. Dabei liegt der CO₂-Ausstoß pro Kilometer bei einer U-Bahn oder Straßenbahn bei sieben Gramm, mit dem Auto sind es auf der gleichen Strecke 130 Gramm.

4. Klimaeffizientes Bauen und Flächenversiegelung

In der EU ist die Landversiegelung in den vergangenen fünf Jahren um mehr als 7% gestiegen. Jedes Jahr werden etwa 350 Quadratkilometer Fläche zugebaut. Luftverschmutzung und Lärm zählen in Europas Metropolen zu den Hauptgesundheitsrisiken (Tagesschau, 2019).

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass Europa seine Ziele für 2030 nicht erreichen wird, wenn es in den nächsten zehn Jahren nicht dringend gebotene Maßnahmen gegen den alarmierenden Rückgang der Artenvielfalt, die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels und den übermäßigen Verbrauch natürlicher Ressourcen ergreift. Der SOER 2020 stellt fest, dass Europa im Umweltbereich vor Herausforderungen von nie da gewesener Größenordnung und Dringlichkeit steht. Dem Bericht zufolge besteht jedoch auch Anlass zur Hoffnung. Sie gründet sich auf das gestiegene öffentliche Bewusstsein für Nachhaltigkeit, technologische Innovationen, wachsende Gemeinschaftsinitiativen und neue EU-Maßnahmen wie dem "Europäischen Green Deal" (Europäische Umweltagentur, 2019).

4.1.2 Green Deal der EU

Oben aufgeführte Beispiele verdeutlichen, dass ein Kurswechsel dringend erforderlich ist, um dem Klimawandel zu begegnen, die nachhaltige Nutzung von Ressourcen sowie die Widerherstellung natürlicher Ökosystem zu ermöglichen und künftigen Wohlstand zu sichern. Die

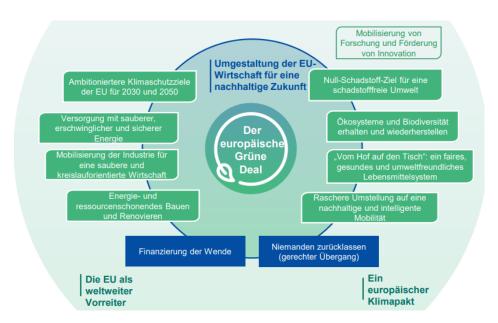


Abbildung 7: Der europäische Green-Deal (Europäische Kommission, 2019)



Europäische Union will diesen Kurswechsel mit dem Europäischen Green Deal einleiten. Mit dem grünen Deal setzt sich Europa das ehrgeizige Ziel, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent der Erde zu werden. Es handelt sich um ein äußerst ehrgeiziges Maßnahmenpaket für einen nachhaltigen ökologischen Wandel. Die zeitlich gestaffelten Maßnahmen reichen von drastischen Emissionssenkungen über Investitionen in Spitzenforschung und Innovation bis hin zum Erhalt der natürlichen Umwelt. In den kommenden 10 Jahren soll hierfür eine Billion Euro in den Klimaschutz investiert werden.

Die Basis des Green Deal bildet das europäische Klimaschutzgesetz, welches einerseits Klimaschutz rechtlich verankert und die Politik zur Klimaneutralität 2050 verpflichtet. Andererseits soll der Green Deal als neue Wachstumsstrategie Innovationen und Investitionen fördern und eine klimaneutrale und ressourcenschonende Wirtschaft fördern, die das Wohlergehen und die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger sowie künftiger Generationen sichert. Bis zum Jahr 2050 will die EU die erste klimaneutrale Industrieregion der Welt sein. Hierfür soll das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt werden. Der Green Deal bringt eine Reihe von Maßnahmen auf den Weg, um tiefgreifende Veränderungen zu bewirken.

Wesentliche Merkmale des Green Deal und seiner Transformationsstrategie (Europäische Kommission, 2019):

- Anpassung der Klimaschutzziele: Neben dem bestehenden Ziel der Klimaneutralität 2050 wird das Ziel für das Jahr 2030 von 40% auf 55% CO₂-Einsparungen gegenüber 1990 angepasst.
- 1 Billion Euro Investitionen in 10 Jahren: Im kommenden Jahrzehnt sollen eine Billion Euro durch Mittel aus dem EU-Haushalt, der Europäischen Investitionsbank und der Privatwirtschaft mobilisiert werden. Nach einem ersten Arbeitspapier sollen davon allein 120 Milliarden Euro jährlich in den Wohnsektor fließen (das Beheizen von Gebäuden verursacht mit den größten CO₂-Ausstoß in der EU). Weitere wichtige Branchen sind Energie (40 Milliarden), Transport (20 Milliarden) und Industrie (rund fünf Milliarden) (Tagesspiegel, 2020).
- In diesem Zuge: Umbau der Europäischen Investitionsbank zur "Klimabank" und verstärkte Förderung von Investitionen in nachhaltige Projekte (u.a. durch einen Übergangsfonds mit mehr als 30 Mrd. Euro für strukturellen Wandel in Kohleregionen, bspw. in Osteuropa)
- Just Transition Mechanism": Finanzplan zur Finanzierung des Wandels zur dekarbonisierten Welt. Über diesen Topf sollen 100 Milliarden Euro, für die am stärksten gefährdeten Regionen und Sektoren mobilisiert werden⁴ (Tagesspiegel, 2020)
- **Überarbeitung des Europäischen Emissionshandels** im Jahr 2021 (voraussichtlich Juni 2021, einschließlich der Möglichkeit der Ausweitung des europäischen Emissionshandels auf weitere Sektoren)
- Klimaneutralität der EU-Institutionen bis 2030
- März 2020: Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft als Teil einer umfassenderen Industriestrategie

⁴ Gefördert werden sollen jeweils nur kleine Regionen, in Deutschland etwa entsprechend Landkreisen. Für diese müssen Pläne zum Umbau der Wirtschaft bis 2030 erarbeitet werden. Konkret könnte zum Beispiel die Gründung kleiner oder mittelständischer Betriebe gefördert werden oder auch Umschulungsprojekte (Tagesspiegel, 2020).



- Verdopplung/Verdreifachung der Sanierungsrate von Gebäuden
- Verkehr: Ziel bis 2021 Ausstöße von 95 Gramm CO₂ pro Kilometer zu erreichen. Förderung von Elektrofahrzeugen mit dem Ziel, bis 2025 eine Million öffentliche Ladestationen in ganz Europa bereitzustellen

Um bis 2050 klimaneutral zu sein, müsste ein Großteil der Emissionen, die durch fossile Brennstoffe wie Öl, Kohle oder Erdgas entstehen, vermieden und ein kleinerer Teil der Emissionen gespeichert werden. Derzeit werden von der EU zwar konkrete Ziele gesetzt, aber es werden keine strengen Regeln vorgegeben, diese auch umzusetzen.



4.2 Klimaschutz in Deutschland

4.2.1 Klimaschutzgesetz der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat sich ursprünglich ebenfalls das Ziel einer Klimaneutralität bis 2050 gesetzt. Mit dem Klimaschutzgesetz vom 18.12.2019 hat die Bundesregierung als erste Regierung weltweit das Ziel der Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mind. 55% gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 verbindlich festgeschrieben. Auch das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 wurde hier gesetzlich verankert.

Mit dem Klimaschutzgesetz macht die Bundesregierung den Klimaschutz somit verbindlich. Die jährlichen CO₂-Minderungsziele und Emissionsmengen sind im Gesetz für alle Bereiche festgesetzt und werden jedes Jahr überprüft, um gegebenenfalls nachzusteuern.

Grundsätzlich gilt im Klimaschutzgesetz, die

- Jährliche Überprüfung der Zielerreichung
- ▶ Feste Zielsetzungen für die Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäudebereich, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Abfallwirtschaft⁵ (Die genauen Emissionsdaten in den einzelnen Sektoren werden jährlich vom Umweltbundesamt ermittelt und im März des Folgejahres veröffentlicht)
- ▶ Bis 2030: Klimaneutrale Bundesverwaltung (Vorbildrolle)

Das Bundesverfassungsgericht entschied jedoch im April 2021, dass das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung in Teilen verfassungswidrig ist. So fehlen insbesondere ausreichende Vorgaben für die Minderung der Treibhausgasemissionen ab dem Jahr 2031. In dem Gesetz sind lediglich bis zum Jahr 2030 Maßnahmen für eine Emissionsverringerung vorgesehen. Nach Angaben der Richter würden die Gefahren des Klimawandels auf Zeiträume danach und damit zulasten der jüngeren Generation verschoben. Dies heißt, wenn ein Großteil des noch verfügbaren Spielraums für Treibhausgasemissionen in naher Zukunft verbraucht wird, dann wird die künftige Handlungsfreiheit über Gebühr eingeschränkt. Der eingereichten Verfassungsbeschwerde durch mehrere Klimaschützerinnen und Klimaschützer in Unterstützung von Umweltverbänden wurde somit Recht gegeben. Nach Aussage des Bundesverfassungsgerichts sei ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C nur mit immer dringenderen und kurzfristigeren Maßnahmen zu begrenzen. Dies würde insbesondere die Freiheitsrechte der sehr jungen Beschwerdeführenden verletzen und diese ab dem Jahr 2030 vor drastische Einschränkungen stellen. Um diese hohen Lasten abzumildern und die grundrechtlich gesicherte Freiheit auch zukünftiger Generationen zu gewährleisten, hätte der Gesetzgeber entsprechende Vorkehrungen treffen müssen. Diese Vorkehrungen beschreibt das Bundesverfassungsgericht als "Vorkehrungen zur Gewährleistung eines freiheitsschonenden Übergangs in die Klimaneutralität" (BVerfG, 2021). Um die natürlichen Lebensgrundlagen der künftigen Generationen zu schützen, soll somit alles Gebotene getan werden, um den Klimawandel in beherrschbaren Grenzen zu halten.

30

⁵ Erfüllt ein Sektor seine gesetzlich vorgesehenen Ziele nicht, steuert die Bundesregierung umgehend nach. Das zuständige Ministerium muss innerhalb von drei Monaten ein Sofortprogramm vorlegen. Vor einem Beschluss der Bundesregierung über Maßnahmen zur Nachsteuerung prüft der Expertenrat die zugrunde liegenden Annahmen. Auf dieser Grundlage entscheidet die Bundesregierung, welche Maßnahmen sie ergreifen wird, um die Emissionsminderung in den Sektoren und damit das Klimaziel weiter zu erreichen (BReg, 2021a).



Die Bundesregierung ist daraufhin aufgefordert, das Klimaschutzgesetz nachzubessern und vor allem THG-Minderungsziele ab 2031 verbindlich zu regeln und so ein "hinreichendes Maß an Entwicklungsdruck und Planungssicherheit" zu gewährleisten (BVerfG, 2021). Aufgrund der Dynamik der ökologischen Transformation kann dies kein Fahrplan sein, der einem linearen Prozess folgt, sondern ist perspektivisch wohl eher als Mix verbindlicher Ziele und flexibler Instrumente zu interpretieren, der sich aus einer kontinuierlichen Interaktion mit Wissenschaft und Technik in Innovationssprüngen und Investitionszyklen widerspiegelt.

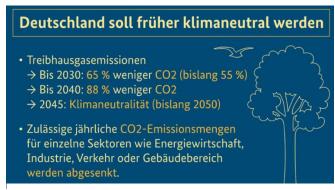


Abbildung 8: Klimaschutzziele nach dem Klimaschutzgesetz 2021 (BReg, 2021b)

Die Bundesregierung hat als Reaktion auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichts das Klimaschutzgesetz im Mai 2021 novelliert und im Sinne der Generationengerechtigkeit hierbei das Klimaschutzziel verschärft. So sollen bis zum Jahr 2030 nicht mehr 55% Treibhausgasemissionen gegenüber 1990, sondern 65% eingespart werden. Auch für das Jahr 2040 wurden konkrete Ziele festgelegt. Bis dahin sollen mindestens 88% der THG-Emissionen reduziert werden. Zudem soll das Ziel der Klimaneutralität bereits im Jahr 2045 erreicht werden. Es muss dann ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen und deren Abbau herrschen, sogenannte Netto-Null-Emissionen. Nach dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Spätestens dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt.

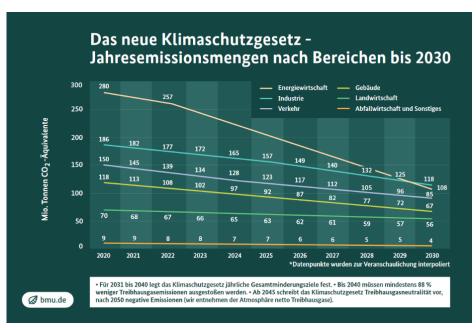


Abbildung 9: Jahresemissionen nach Sektoren bis zum Jahr 2030 (BMU, 2021a))



Die höheren Ambitionen wirken sich auch auf die CO₂-Minderungsziele in den einzelnen Sektoren wie der Energiewirtschaft, dem Verkehr oder dem Gebäudebereich bis zum Jahr 2030 aus. Um die mit dem Klimaschutzgesetz 2021 beschlossenen Ziele erreichen zu können, bedarf es zahlreicher unterstützender Maßnahmen in den verschiedenen Sektoren. Die Bundesregierung wird hierzu ein Sofortprogramm erarbeiten. Schwerpunkte der Maßnahmen liegen in den Bereichen Industrie, klimafreundliche Mobilität, Landwirtschaft und im Gebäudebereich. Ein zusätzliches Fördervolumen im Umfang von bis zu 8 Milliarden Euro ist dafür vorgesehen (BReg, 2021b).

Die Meilensteine zur Klimaneutralität im Jahr 2045 stellen sich folgendermaßen dar:

- Kabinettsbeschluss vom 12.05.2021: Anhebung der jährlichen Minderungsziele pro Sektor für die Jahre 2023 bis 2030 und gesetzliche Festlegung der jährlichen Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040
- 2024: Festlegung der jährlichen Minderungsziele pro Sektor für die Jahre 2031 bis 2040
- Spätestens 2032: Festlegung der jährlichen Minderungsziele für die Jahre 2041 bis 2045
- 2034: Festlegung der jährlichen Minderungsziele pro Sektor für die letzte Phase bis zur Treibhausgasneutralität von 2041 bis 2045

Die Rolle der Kommunen für den Klimaschutz: Konsequenzen aus dem BVerfG-Beschluss

Auch für die Kommunen ergeben sich aus dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts Konsequenzen. So sind diese durch das Verfassungsziel "Klimaschutz/Klimaneutralität" gebunden. Das heißt, sie müssen ihren Beitrag leisten, um die Pariser Temperaturschwellen nicht zu überschreiten. Dabei müssen die Kommunen einen freiheitserhaltenden Übergang zur Klimaneutralität ihrer Einwohner gestalten. Sie sollen hierfür Klimaschutzziele definieren und THG-Reduktionspfade zur lokalen Klimaneutralität entwickeln. Klimaschutz muss zukünftig bei jeder lokalen Entscheidung mitberücksichtigt werden.

4.2.2 Klimaschutzprogramm 2030 und Sofortprogramm 2022

Die Bundesregierung hat am 20. September 2019 Eckpunkte für ein Klimaschutzprogramm 2030 vorgelegt, um die Klimaziele aus dem Klimaschutzgesetz 2019 zu erreichen. Das Programm wurde vom Kabinett am 9. Oktober 2019 beschlossen. Die einzelnen Maßnahmen werden Schritt für Schritt mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt. Im Mittelpunkt des Klimaschutzprogramms stehen die Bepreisung des klimaschädlichen CO₂, Fördermaßnahmen und gesetzliche Standards für mehr Innovationen und Investitionen. Zudem sollen die Ziele des novellierten Klimaschutzgesetzes 2021 durch ein Sofortprogramm 2022 unterstützt werden, welches zeitnah vorgelegt werden soll und die einzelnen Sektoren bei der Umsetzung der neuen Klimaschutzziele unterstützen soll.

Wesentliche Merkmale des Klimaschutzprogramms 2030 (BReg, 2021c):

CO₂-Bepreisung: Beim Gesetz für einen CO₂-Preis für Brennstoffe für Wärme und Verkehr einigten sich Bund und Länder im Dezember 2019 auf einen CO₂-Einstiegspreis ab Januar 2021 von 25 Euro und einen schrittweisen Anstieg bis zum



Jahr 2025 auf 55 Euro (BReg, 2019a).⁶ Für das Jahr 2026 soll ein Preiskorridor von mindestens 55 und höchstens 65 Euro gelten. (Die Bundesregierung wird die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung in Klimaschutzmaßnahmen reinvestieren oder an die Bürgerinnen und Bürger in Form von Entlastungen an anderer Stelle und Fördermaßnahmen zurückgeben)

- Entlastung von Bürgern und Wirtschaft: Mit dem Einstieg in die CO2-Bepreisung werden die EEG-Umlage sowie ggf. andere staatlich induzierte Preisbestandteile (Netzentgelte, Umlagen und Abgaben) schrittweise aus den Bepreisungseinnahmen bezahlt. Ab 2021 wird die EEG-Umlage um 0,25 Cent/kWh gesenkt (sowie 2022 um 0,5 Cent/kWh und 2023 um 0,625 Cent/kWh). Steigen die Einnahmen aus der CO2-Bepreisung, wird der Strompreis entlang des Bepreisungspfades weiter gesenkt.
- Steuerliche Förderung energetischer Sanierungen: Energetische Sanierungsmaßnahmen wie der Heizungstausch, der Einbau neuer Fenster, die Dämmung von Dächern und Außenwänden werden seit 2020 steuerlich gefördert. Dabei profitieren Gebäudebesitzer aller Einkommensklassen gleichermaßen durch einen Steuerabzug. Die Fördersätze der bestehenden Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) wurden um 10% erhöht.
- ▶ Erneuerung von Heizungsanlagen: Um die Austauschrate von Ölheizungen zu erhöhen und den Umstieg von veralteten Öl- und Gasheizungen auf klimafreundliche Anlagen oder direkt auf erneuerbare Wärme zu fördern, wird eine "Austauschprämie" mit einer 40-prozentigen Förderung eingeführt (Ab 2026 soll in Gebäuden, in denen eine klimafreundlichere Wärmeerzeugung möglich ist, der Einbau von Ölheizungen nicht mehr erlaubt sein). Die Kosten des nationalen CO₂-Preises werden zukünftig zu 50% von den Vermietern getragen.
- Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für Elektromobilität: Bis 2030 sollen insg. eine Million Ladepunkte zur Verfügung stehen. Der Bund fördert den Aufbau von öffentlichen Ladesäulen bis 2025 und hat hierfür einen Masterplan Ladesäuleninfrastruktur vorgelegt.⁷ (BReg, 2019b)
- Förderung des Umstiegs auf Elektrofahrzeuge: Die Kaufprämie für PKW mit Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenantrieb wird verlängert und für Autos unter 40.000 Euro angehoben. Angestrebtes Ziel ist, dass bis 2030 sieben bis 10 Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sind. Bei der Erstzulassung und der Umrüstung sind Elektrofahrzeuge zunächst von der Steuer befreit. Diese Regelung wird bis zum 31. Dezember 2025 verlängert. Auch E-Dienstwagen werden weiterhin steuerlich gefördert, reine Elektrofahrzeuge (bis zu einem Preis von 40.000 Euro) sind besonders begünstigt.

-

⁶ Das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) erfasst die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brenn- und Kraftstoffe (insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Kohle, Benzin, Diesel). Dabei umfasst das System im Sektor Wärme die Emissionen der Wärmeerzeugung des Gebäudesektors und der Energie- und Industrieanlagen außerhalb des EU-Emissionshandelssystems (EU ETS). Im Verkehrssektor umfasst das System ebenfalls Emissionen aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe, jedoch nicht den Luftverkehr, der dem EU-ETS unterliegt. (BReg, 2019a)

⁷ Die Bundesregierung wird verbindlich regeln, dass an allen Tankstellen in Deutschland auch Ladepunkte angeboten und auf Kundenparkplätzen eingerichtet werden. Die meisten Ladevorgänge werden jedoch zuhause oder am Arbeitsplatz stattfinden. Daher wird private und gewerbliche Ladeinfrastruktur ebenfalls gefördert (BReg, 2019b).



- Öffentlicher Nah- und Fernverkehr sowie Flugreisen: Erhöhung der Bundesmittel für den ÖPNV auf eine Milliarde Euro jährlich ab 2021 zum Ausbau des Nahverkehrsnetz es. Ab 2025 sollen diese Mittel 2 Milliarden Euro jährlich betragen (bspw. um Busflotten mit elektrischen, wasserstoffbasierten und Biogas-Antrieben zu fördern). Weiterhin investieren Bund und Deutsche Bahn bis 2030 86 Milliarden Euro in das Schienennetz (inkl. Güterverkehr). Die Bahn wird von 2020 bis 2030 jährlich eine Milliarde Euro für Modernisierung, Ausbau und Elektrifizierung des Schienennetzes erhalten. Fernbahntickets sind seit Januar 2020 durch die Senkung der Mehrwertsteuer (von 19% auf 7%) günstiger. Im Gegenzug wird die Luftverkehrsteuer ab April 2020 erhöht und Flüge werden teurer. Ab 2021 wird die Pendlerpauschale für Fernpendler auf 35 Cent sowie von 2024 bis 2026 auf 38 Cent pro Kilometer erhöht.
- Industrie: Investitionsprogramm Energieeffizienz und Prozesswärme aus erneuerbaren Energien in der Wirtschaft (Bündelung fünf bestehender Förderprogramme, v.a. für Investitionen in energiesparsame Produktion) sowie nationales Dekarbonisierungsprogramm zur Unterstützung der Entwicklung klimafreundlicher Produktionsprozesse in der emissionsintensiven Industrie (zum Beispiel Stahl, Aluminium).
- ▶ Energiewirtschaft: schrittweiser Ausstieg aus der Kohleverstromung (bis 2030 sollen Kohlekraftwerke nur noch 17 GW Strom produzieren. Bis spätestens 2038 soll es keinen Strom aus Kohle mehr geben) sowie Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien am Stromverbrauch auf 65% (Neue Abstandsregelungen sollen die Akzeptanz für die Windkraft ebenso erhöhen wie neue finanzielle Vorteile für Kommunen, in denen Windräder gebaut werden. Das Ziel für den Ausbau der Windenergie auf See wird auf 20 Gigawatt im Jahr 2030 angehoben. Der derzeit noch bestehende Deckel von 52 Gigawatt für die Förderung des Ausbaus von Photovoltaik-Anlagen wird aufgehoben)
- ▶ Forschung und Entwicklung: Die Bundesregierung hat zum Ende des Jahres 2020 eine Wasserstoffstrategie vorgelegt, um grünen Wasserstoff marktfähig zu machen als alternative, nachhaltige Energie für die Stahlindustrie oder den Flugverkehr. Zudem soll die Batteriezellfertigung in Deutschland gestärkt werden (Förderung mit rund einer Milliarde Euro; Dachkonzept "Forschungsfabrik Batterie"). Weiterer Bestandteil der Strategie ist die Förderung der Forschung und Entwicklung zur CO₂-Speicherung und -Nutzung (als Lösung für Emissionen, die nicht anders vermieden werden können).
- Landwirtschaft: Es soll Rechts- und Planungssicherheit zum tierwohlorientierten Umbau der Tierhaltung geschaffen werden. Darüber hinaus Nutzung der Potenziale von natürlichen Senken für mehr Klimaschutz, insbesondere durch Humusaufbau landwirtschaftlich genutzter Böden, durch eine Honorierung von Ökosystemleistungen der Wälder sowie Erhaltung und Wiedervernässung von Mooren.

Das Sofortprogramm soll schnell wirksame und hoch effiziente Maßnahmen hervorbringen und hierbei der Logik des Klimaschutzprogramms 2030 folgen. So soll eine kurzfristig attraktive finanzielle Förderung den Umstieg auf klimafreundliche Technologien ermöglichen, um dann schrittweise durch Anreize und Regeln abgelöst zu werden. Übergeordnetes Ziel ist, die Dynamik des Transformationsprozesses zu Beginn des Jahrzehnts signifikant zu erhöhen. (BMU, 2021b)



Allerdings lassen sich bereits nach alter Zielsetzung (-55% ggü. 1990) für das Jahr 2030 erhebliche Ziellücken aufzeigen, die als weiterer Indikator darauf hinweisen, dass Deutschland zusätzliche erhebliche Anstrengungen unternehmen muss, um die gesteckten neuen Klimaschutzziele (-65% ggü. 1990) nicht zu verfehlen.

Zu schließende Ziellücken in den einzelnen Sektoren, die bereits für die "alte" Zielsetzung 2030 (-55% THG-Emissionen) gelten:

- ▶ Gebäude: Der Gebäudesektor ist für 14% der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland verantwortlich, das entspricht rund 120 Mio. to/a. Im Jahr 2030 dürfen noch höchstens 72 Mio. to CO₂/a emittiert werden. Bei alleiniger und unveränderter Fortführung bestehender Instrumente (wie der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der KfW-Förderprogramme) kann für das Jahr 2030 nach neuester Bewertung eine Emissionsminderung auf voraussichtlich rd. 90 Mio. to CO₂/a erwartet werden. Somit verbleibt eine Ziellücke von rd. 18-20 Mio. to CO₂/a
- Verkehr: Im Vergleich zu 1990 müssen sich die Emissionen im Verkehr bis 2030 um 40 bis 42% verringern. Die bereits beschlossenen Maßnahmen senken die Treibhausgasemissionen um 13 Mio. to/a auf einen Referenzwert von 150 Mio. to CO₂/a im Jahr 2030. Es verbleibt demnach eine Lücke in Höhe von 52 bis 55 Mio. to CO₂/a
- ▶ Landwirtschaft: Der Landwirtschaftssektor darf im Jahr 2030 noch höchstens 58-61 Mio. to CO₂/a emittieren. Bei alleiniger und unveränderter Fortführung bestehender Instrumente kann für das Jahr 2030 eine Emissionsminderung auf voraussichtlich rd. 67 Mio. to CO₂/a erwartet werden. Es verbleibt eine Ziellücke von rd. 6-9 Mio. to CO₂/a
- Industrie: Die Industrie muss ihre Emissionen um rd. 49-51% im Vergleich zu 1990 auf 140-143 Mio. to CO₂/a im Jahr 2030 mindern. Im Jahr 2016 konnte mit einer Senkung auf 188 Mio. to CO₂/a bereits eine erhebliche Minderung erreicht werden. Davon ausgehend ist eine Lücke von 25% bzw. um 45-48 Mio. to CO₂/a zu schließen.
- ▶ Energiewirtschaft: Im Energiesektor sollen die Emissionen bis 2030 auf 175 bis 183 Mio. to CO₂/a sinken

Mit dem bisherigen Klimaschutzprogramm 2030 allein ist eine Klimaneutralität im Jahr 2045 somit nicht zu erreichen. So wird das auch durch das Projekt "Climate Action Tracker (CAT)"8 bewertet, welches den deutschen Weg nach alter Zielsetzung als "highly insufficient" in Bezug auf das 1,5 °C-Ziel beschreibt. Zwar werden die neuen Zielsetzungen der Klimaneutralität bis 2045 begrüßt, allerdings wird auch hier diese in Bezug auf das 1,5 °C-Ziel als zu geringfügig eingeschätzt. So nennt der CAT gleich mehrere Gründe, warum sich Deutschland nicht auf Kurs befindet: so werden die Klimaschutzziele aus dem Jahr 2020 lediglich durch weniger Ressourcenverbrauch in Zeiten der Corona-Pandemie erreicht, der Kohleausstieg wird als nahezu ein Jahrzehnt zu langsam bewertet, um ein Einhalten der Klimaschutzziele des Pariser Abkommens zu ermöglichen und auch die Ausbauziele für erneuerbare Energien (65% bis 2030) und der sie begleitende regulatorische Rahmen werden hierfür als zu gering betrachtet (CAT, 2020).

⁸ Der Climate Action Tracker nimmt regelmäßig unabhängige, transparente Untersuchungen zur nationalen und globalen Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens in über 30 Ländern vor. Das Projekt bewertet dabei die Reduktionsvorschläge und ihre Umsetzung und beurteilt sie hinsichtlich der Vereinbarkeit mit dem Pariser Abkommens.



Es zeigt sich somit wiederholt bei der Bewertung der bundesdeutschen Strategie zum Klimaschutz, dass es deutlich ambitionierteren Zielsetzungen und Anstrengungen bedarf, um die Erderwärmung zu begrenzen und die Folgen des Klimawandels für die nachfolgende Generation in einem beherrschbaren Rahmen zu halten.

4.3 Klimaschutz auf Ebene der Länder (insb. NRW)

Auch die Bundesländer verpflichten sich dem Klimaschutz. So haben bereits neun Bundesländer Klimaschutzgesetze mit quantitativen Klimazielen verabschiedet (WWF, 2019). Die Bundesländer schaffen so einen verbindlichen Rahmen, um Maßnahmenprogramme an einer Zielerreichung auszurichten. Hierüber sollen eine langfristige Verbindlichkeit und Planungssicherheit für Politik, Unternehmen und Gesellschaft gewährleistet werden.

Nordrhein-Westfalen kommt in Bezug auf die Energiewende und den Schutz des Klimas hierbei eine Schlüsselrolle zu, da in dem Bundesland rund ein Drittel der gesamten deutschen Energie produziert wird. Da der vorherrschende Energieträger zur Stromerzeugung derzeit jedoch Braun- bzw. Steinkohle ist, spiegelt sich dies auch in den THG-Emissionen wider, die ebenfalls ein Drittel am Bundesdurchschnitt ausmachen. Um hier deutliche Reduktionen erzielen zu können, geht die Landesregierung mit gutem Beispiel voran und hat bereits 2011 ambitionierte Reduktionsziele formuliert und 2013 im Gesetz zur Förderung der Klimaschutzes beschlossen. Hier sollten die THG-Emissionen um 25% bis zum Jahr 2020 und um 80% bis zum Jahr 2050 reduziert werden.

Aber auch Nordrhein-Westfalen hat kürzlich seine Klimaziele angepasst. In der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom Dezember 2020 hat die Landesregierung das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2050 beschlossen. Zudem wurde ein Zwischenziel für das Jahr 2030 formuliert. Bis dahin sollen 55% der THG-Emissionen gegenüber 1990 eingespart werden. Alle fünf Jahre sollen die Ziele in einem Klimaschutzaudit überprüft werden. Zudem wurde bundesweit das erste Klimaanpassungsgesetz beschlossen. Kommunen sollen hierüber zukünftig verstärkt in die Pflicht genommen werden. So soll bei politischen Entscheidungen und kommunalen Planungsvorhaben Klimaanpassung fortan stets mitbedacht werden. Das Klimaanpassungsgesetz verpflichtet die Landesregierung, alle fünf Jahre anhand konkreter Handlungsfelder, wie zum Beispiel Gesundheit, Biodiversität, Wald, Stadtentwicklung oder spezifische Wirtschaftszweige eine Klimaanpassungsstrategie zu erstellen. (LReg NRW, 2020a)

Nordrhein-Westfalen hat als erstes Bundesland auf die Verschärfungen der Klimaziele im Bundesklimaschutzgesetz reagiert und Anfang Juli 2021 die Novellierung des eigenen Landesklimaschutzgesetzes beschlossen. Gemäß den neu gesteckten Zielen beträgt die Reduzierung der THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 nunmehr 65% im Vergleich zum Jahr 1990. Bis zum Jahr 2040 soll eine Reduzierung von 88% erreicht werden und bis zum Jahr 2045 ist eine THG-Neutralität die Zielsetzung (Klimaschutzbericht 2021).

36

⁹ Ebenso gibt es die Sonderfälle ohne quantitative Minderungsziele (Hamburger Klimaschutzgesetz) bzw. mit quantitativen Zielen für EE und eine Sanierungsquote im Gebäudebereich (Hessisches Energiegesetz) (WWF, 2019).



4.4 Klimaschutz in der Stadt Soest - Status Quo

4.4.1 Ausgangssituation

Mit der politischen Zielsetzung der Klimaneutralität 2030 hat die Stadt Soest ein ambitioniertes Konzept zur CO2-Reduktion auf den Weg gebracht. Dabei kann sie auf der Arbeit der vergangenen Jahre aufbauen.

Seit 2009 nimmt die Stadt Soest am European Energy Award (eea) teil, um ihre Klimaschutzarbeit zu strukturieren und zu verbessern. Im Zentrum des eea steht die kommunale Energiepolitik. Der eea-Prozess ist eine der verbreitetsten Methoden für Kommunen, um das interne Qualitätsmanagement zu sichern und gleichzeitig eine externe Vergleichbarkeit zu schaffen. Grundlage ist neben einem hilfreichen Überblick ein umfangreicher Maßnahmenkatalog und dadurch Impulse für weitere wirkungsvolle Klimaschutzaktivitäten. Verantwortlich für den Prozess ist ein Energieteam mit 11 Mitgliedern aus verschiedenen Fachabteilungen und städtischen Gesellschaften. Um systematische und vorausschauende Klimaschutzaktivitäten zu gewährleisten, bearbeiten sie durch konkrete Umsetzung die sechs Handlungsfelder (1) Entwicklungsplanung und Raumordnung, (2) Kommunale Gebäude und Anlagen, (3) Verund Entsorgung, (4) Mobilität, (5) Interne und (6) Kommunikation und Kooperation.

2012 wurde die Stadt Soest erstmals mit dem eea ausgezeichnet, 2015 erfolgte erneut eine Auszeichnung. 2019 erhielt Soest schließlich sogar die Auszeichnung in Gold. Diese Auszeichnung erhält eine Kommune, wenn Sie in einem externen Audit mehr als 75% der zu erreichenden Punkte erreicht hat. Diese guten Ergebnisse zeigen, dass sich die kontinuierliche Arbeit des elfköpfigen Energieteams bewährt hat. Eines der Ergebnisse war die Schaffung einer neuen Stelle für den Bereich Klimaschutz und -anpassung ab dem Jahr 2016. Heute ist die Geschäftsstelle Klimaschutz bereits auf 3,5 Stellen gewachsen, zusätzlich sollen 3 Sanierungsmanager eingestellt werden und es wurden Mittel für die Erstellung von drei energetischen Quartierskonzepten bewilligt.

Ein weiterer wichtiger Baustein für Soest war die Erstellung eines Klimaanpassungskonzepts durch die Ruhr-Universität Bochum im Zeitraum von 2014 bis 2016. Dieses zeigt unter anderem die Folgen der Klimaerwärmung auf, beispielsweise städtische Wärmeinseln und Risiken durch zunehmende Starkniederschläge und Überschwemmungen im Stadtgebiet. Auch wurden Frischluftbereiche identifiziert und in ihrer Wirkung untersucht, was beispielsweise die Planung von Bauvorhaben verbessern kann. Ziel der Untersuchungen war es, einen auf die Bedürfnisse der Stadt Soest abgestimmten Maßnahmenkatalog zu entwickeln. Bei den begleitend stattfindenden Partizipationsveranstaltungen spiegelte die Teilnehmerzahl ein großes und nachhaltiges Interesse der Bürgerinnen und Bürger am Thema Klimaanpassung wider.

Der klimarelevante Sektor der Mobilität wird städtisch durch die Aufstellung von Verkehrsentwicklungsplänen (VEP) geregelt. Dadurch liegt ein Handlungskonzept mit Umsetzungsprioritäten vor. Der Vorgängerplan wurde zu Beginn der 1990er-Jahre erstellt und da sich seitdem nicht nur die Siedlungs- und Infrastruktur geändert hat, sondern auch die Einschätzung demographischer und ökologischer Herausforderungen, wurde im September 2016 ein neuer VEP beschlossen. Dabei wurden nach dem 3-Säulenmodell die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit gleichmäßig berücksichtig (ökologisch, ökonomisch, sozial). 2021 entschloss sich die Stadt zur Aufstellung eines VEP Klima+, da das Ziel der Klimaneutralität 2030 auch im Bereich Mobilität ein Nachsteuern erforderlich macht. Um die gewollte Stärkung des Umweltverbunds zeitnah umsetzen zu können, wurden im Haushalt 2022 drei neue Stellen geschaffen.



Die Bemühungen der Stadt Soest fügen sich in ein größeres Gesamtbild ein. Der Kreis Soest hat zunächst in einem einjährigen Prozess ab März 2010 ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet. Dabei wurden sowohl die Stadtverwaltungen als auch die Bürgerinnen und Bürger beteiligt. Seitdem gibt es Klimaschutzmanagement auf Kreisebene. Als im Januar 2021 das Fazit von zehnjähriger Arbeit gezogen wurde, konnte eine Reduktion der CO2-Emissionen seit 2007 um zehn Prozent festgestellt werden. Allerdings wurde dieses Ergebnis als nicht ausreichend eingeschätzt. Der Kreistag beschloss, dass auch hier eine Klimaneutralität von Kreis und Tochtergesellschaften bis 2030 anzustreben ist. Wie auch in der Stadt Soest sind die Ziele somit über die Jahre deutlich ambitionierter geworden.

4.4.2 Bisherige Zielsetzungen

Seit 2004 formuliert die Stadt Soest in einem strategischen Zukunftsprogramm übergeordnete Ziele, denen mittelfristige und Jahresziele untergeordnet sind. Die strategischen Ziele werden immer wieder aktualisiert und entsprechend der Legislaturperiode fortgeschrieben. Seit 2011 ist innerhalb dieses Zukunftsprogrammes das Thema Klimaschutz explizit ausgewiesen und die Arbeit im eea-Prozess als strategisches Ziel festgelegt. Im Rahmen des eea erfolgt, zusätzlich zur internen Evaluation, alle vier Jahre eine externe Überprüfung bezüglich des Umsetzungsfortschritts der gesetzten Ziele. Verschiedene Teilziele gibt es für die Bereiche (1) Stadtverwaltung, (2) Mobilität, (3) Gebäude / Haushalt und (4) Wirtschaft. Das bedeutet, dass der allgemeine Endenergieverbrauch sowie die THG-Emissionen gesenkt und der Ausbau der erneuer-Energien gesteigert werden müssen, beim Modalsplit Verkehrsentwicklungsplan der Anteil des Umweltverbunds deutlich erhöht werden, im Sinne einer Wärmewende wird an der Senkung des Wärmekoeffizienten gearbeitet und der energetische Standard aller kommunalen Gebäude muss im "grünen" Bereich liegen. Darüber hinaus soll im Wirtschaftssektor der Anschluss von PV-Anlagen gesteigert und lokale Unternehmen zur Teilnahme an dem Ressourceneffizienz-Wettbewerb "Ökoprofit" ermuntert werden.

Durch den Beschluss des Masterplans Klimapakt 2030 sind diese Ziele mit konkreten Steckbriefen aktualisiert.

Im Jahr 2016 wurde das städtische Ziel des Klimaschutzes um den Bereich der Klimaanpassung erweitert. Als eine der ersten Städte hat sich Soest in diesem Zuge auch für die Teilnahme am European Climate Adaption Award (eca) entschieden, dem thematischen Pendant zum eea. Im Rahmen der Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes wurden fünf thematische Ziele formuliert: (1) Begrenzung der Erhitzung in der Altstadt, (2) Begrenzung der Überflutungsgefahr, (3) Klimaanpassung bei Planung und Neubau, (4) Klimaanpassung und Verbesserung im Bestand sowie (5) entsprechende Öffentlichkeitsarbeit und Ausbau von Notfallmanagement und Vorsorge.

4.4.3 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Der eea-Prozess rahmte die Umsetzungen zahlreicher Klimaschutzmaßnahmen. Beispielsweise wurde für kommunale Gebäude eine mittelfristige Sanierungsplanung erarbeitet, bei mehreren Neubauten ist mit KfW 55 ein sehr hoher energetischer Standard erreicht worden und die kommunalen Gebäude werden mit Ökostrom des Regionalstromangebots der Stadtwerke versorgt. Auch die Bürgerinnen und Bürger können über die Stadtwerke Ökostrom beziehen und, seit 2020, einer Regionalstromlieferung wählen, die zusätzlich zur Klimafreundlichkeit noch

lokale Herkunft verspricht. Die Straßenbeleuchtung wird sukzessive auf LED umgestellt. Als sogenanntes Best-Practice-Projekt wurde eine Solarsiedlung im Rahmen des Projektes "50 Solarsiedlungen in NRW" errichtet. Eine Klimaschutzsiedlung ist im Bau. Zum Thema Sanierung wurde bereits 2012 ein erstes Projekt zum Thema "Wohnen mit Zukunft" am Gotlandweg initiiert. Im Sektor Mobilität konnten für die Stärkung des Umweltverbundes u.a. die Ausweitung des Stadtbusangebotes, der Ausbau von Radwegen und die Ausweitung des Car-Sharing-Angebots durch die Umsetzung des 2016 beschlossenen Verkehrsentwicklungsplans (VEP) erreicht werden. Bis September 2021 wurden bereits 38% der Maßnahmen des VEP umgesetzt. Bei Ersatzbeschaffungen im kommunalen Fuhrpark wurden E-Autos sowie ein E-Streetscooter geleast und weitere Diensträder angeschafft.

Zu einer stärkeren Einbindung der Soester im Bereich Klimaschutz versucht die Stadt insbesondere durch die Gründung des Klimanetzes mit zivilgesellschaftlichen Akteure und engagierten Bürgerinnen und Bürger regelmäßig in den Austausch zu treten. Auch projektbezogene Beteiligungen fanden statt, etwa zum Klimaanpassungskonzept oder dem Verkehrs-entwicklungsplan.

Direkt nach dem politischen Beschluss des Masterplans Klimapakt startete die Umsetzung der ersten von insgesamt 36 Teilprojekten. Mit Stand Oktober 2021 hat die Arbeit an 20 Projekten begonnen. Die ersten Teilprojekt-Meilensteine wurden bereits erreicht.

Zu den angelaufenen Teilprojekten gehören zahlreiche Förderprogramme, überwiegend für private Haushalte. Flankiert werden diese von einer digitalen wie analogen Werbekampagne, die auch Informationen für die Zielgruppe der Gewerbetreibenden beinhaltet. Das Förderprogramm des Landes NRW zur Dach- und Fassadenbegrünung kann sowohl für private als auch gewerbliche Immobilien genutzt werden und übernimmt maximal 5.000 Euro für private und maximal 10.000 Euro für gewerbliche Objekte (insgesamt maximal 50 Prozent der als förderwürdig anerkannten Kosten). Bei der Anschaffung von Photovoltaik-Anlagen und eines elektrischen Batteriespeichers können private Haushalte jeweils 500 Euro von der Stadt Soest erhalten. Ebenfalls angelaufen ist das Förderprogramm für Lastenräder, deren Anschaffung mit 500 Euro für Privathaushalte subventioniert wird bzw. mit 100 Euro für einen Lasten- oder Kinderfahrradanhänger. Die Vorbereitung des Förderprogramms Energetisches Sanieren / Heizungstausch ist nahezu abgeschlossen und kann voraussichtlich Anfang 2022 starten.

Um den Anteil an Photovoltaik in der Stadt zu erhöhen und Privatpersonen im Entscheidungsprozess unterstützen zu können, initiiert die Stadt Soest eine BürgerSolarBeratung. Dafür haben sich dankenswerter Weise bereits 7 engagierte Bürgerinnen und Bürger bereit erklärt, ab 2022 eine unabhängige Begleitung durch den "Dschungel" der technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Fragen anzubieten. Durch eine intensive fachliche Schulung wurden die Berater auf ihre ehrenamtliche Aufgabe vorbereitet.

Auch im Bereich Windenergie konnten Fortschritte erzielt werden. Die geplante Anlage in Wasserfuhr hat den positiven Vorbescheid des Kreises erhalten, der Stadtentwicklungsausschuss hat Aufstellungsbeschlüsse zu vorhabenbezogenen Bebauungsplänen in Meiningsen und Ampen/Epsingsen gefasst und sich für eine Weiterführung der Planung für Müllingsen entschieden. Die vier geplanten Anlagen in Meiningsen und Ampen/Epsingen sowie die zwei Anlagen in Müllingsen haben jeweils eine Leistung von 4,2 MW. Zusammen würden diese sechs Anlagen eine Leistung von 25,2 MW haben und die bisherigen älteren Anlagen ersetzen.

Als Anerkennung für die bisherigen Leistungen wurde die Stadt Soest im Juni 2021 durch die Agentur für Erneuerbare Energien mit dem Titel "Energie-Kommune des Monats" ausgezeichnet.



5 KLIMANEUTRALITÄT

5.1 Begriffsdefinition

Der Begriff der Klimaneutralität ist im Moment ebenso gegenwärtig wie der Begriff des Klimawandels selbst. So verpflichtet sich die EU bis zur zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts klimaneutral zu werden, um den Klimawandel auf 1,5 °C zu begrenzen und dessen Folgen in einem beherrschbaren Rahmen zu halten. Einzelne Bundesländer und Städte – wie die Stadt Soest – gehen sogar noch weiter, wollen die Klimaneutralität deutlich früher erreichen und hier vorbildhaft voran gehen. Doch was bedeutet klimaneutral eigentlich?

Ganz allgemein lässt sich klimaneutral als "ohne Einfluss auf die globale Klimaerwärmung definieren" (Dr. Rüdiger Paschotta, 2020). Klimaneutral bedeutet somit nicht, dass bei einer Technologie, Methode oder Aktivität keine Emissionen entstehen, sondern impliziert, dass netto kein Kohlendioxid oder anderes Treibhausgas freigesetzt wird. Gewisse klimaschädliche Emissionen sind somit durchaus mit Klimaneutralität verträglich, sofern sie an anderer Stelle kompensiert werden.

Im Pariser Klimaabkommen heißt es hierzu: "Zum Erreichen des (...) langfristigen Temperaturziels sind die Vertragsparteien bestrebt, so bald wie möglich den weltweiten Scheitelpunkt der Emissionen von Treibhausgasen zu erreichen, (...) und danach rasche Reduktionen im Einklang mit den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen herbeizuführen, um in der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken (...) herzustellen" (Europäische Union, 2015).¹¹

Das Pariser Klimaschutzabkommen verzichtet hier auf eine genaue Definition von Klimaneutralität und hebt lediglich das Ziel hervor, ein Gleichgewicht zwischen den Quellen und Senken von Treibhausgasemissionen herzustellen. Auch im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs ist der Begriff bis heute nicht einheitlich definiert und wird häufig mit Treibhausgasneutralität oder auch Netto-Null-Emissionen gleichgesetzt. Zwar ist allen drei Ansätzen gemein, einen Ausgleich zwischen Emissionen und Senken herzustellen, die Ansätze divergieren aber dahingehend, wie dies zu erfolgen hat.

¹⁰ Klimaneutralität unterscheidet sich hier wesentlich von CO₂-Neutralität. So entstehen beispielsweise beim Anbau mancher Energiepflanzen (vor allem bei Verwendung von synthetischen Stickstoffdüngern) wesentliche Mengen von Lachgas, welches ein starkes Treibhausgas ist. Dies kann die Klimaneutralität verhindern, selbst wenn perfekte CO₂-Neutralität erreicht wird. Jedoch gibt es viele Fälle, in denen eine wesentliche Klimabelastung nur durch emittiertes Kohlendioxid entsteht, sodass eine CO₂-neutrale Lösung dann auch klimaneutral ist. Beispielsweise kann ein Elektroauto mit Ökostrom klimaneutral betrieben werden. CO₂-Neutralität kann somit eine wichtige Voraussetzung für Klimaneutralität darstellen (Dr. Rüdiger Paschotta, 2020).

¹¹ Das Pariser Klimaschutzabkommen der Vereinten Nationen verwendet im Rechtstext nicht direkt die Begrifflichkeit Klimaneutralität. Auf EU-Ebene ist Klimaneutralität hingegen die zentrale Vokabel zur Fassung ihres 2050-Ziels. Die Kommission verwendet die Begriffe klimaneutral, treibhausgasneutral und "null-Nettoemissionen" synonym (Luhmann & Obergassel, 2020). Auch die Bundesregierung differenziert hier nicht eindeutig. Während im Klimaschutzgesetz von 2019 von einer Netto-Treibhausgasneutralität gesprochen wurde, werden in der aktuellen Debatte um die Novellierung des Gesetzes die Begriffe THG-Neutralität und Klimaneutralität beide synonym verwendet.



So steht in Abbildung 10 die CO₂-Neutralität ganz unten in der Triade möglicher Neutralitätsformen.¹² Das resultiert daher, dass sie die am wenigsten ambitionierte Form darstellt und eintritt, wenn alle CO₂-Quellen durch CO₂-Senken ausgeglichen werden. Sie betrachtet also lediglich die Kohlenstoffemissionen. Zwar verlangsamt sich der Klimawandel bei einer globalen CO₂-Neutralität; sie kann aber lediglich als Übergangsziel auf dem Weg zur Klimaneutralität betrachtet werden.

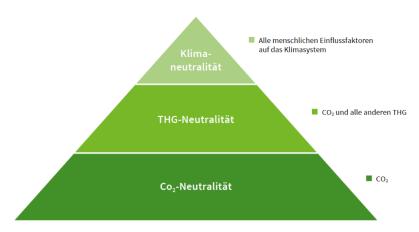


Abbildung 10: Unterschied Klimaneutralität, THG-Neutralität und CO₂-Neutralität (dena, 2020)

Die Treibhausgasneutralität geht einen Schritt weiter und betrachtet neben den Kohlenstoffemissionen auch alle weiteren klimaschädlichen Treibhausgasemissionen. ¹³ Hier ergibt sich die Neutralität ebenfalls durch einen Ausgleich aller verbleibenden THG-Emissionen (THG-Quellen) durch Senken. Bisher existieren für Nicht-CO₂-THG kaum Negativ-Emissionstechnologien. ¹⁴ Somit erfordert auch das Erreichen der Treibhausgasneutralität ein Übererfüllen in Bezug auf CO₂ (also eine nettonegative CO₂-Emissionsbilanz) (dena, 2020).

Die Klimaneutralität ist schlussendlich die allumfassendste Neutralitätsform, da sich hier sämtliche anthropogenen und natürlichen temperaturbeeinflussenden Faktoren ausgleichen. Im engsten Sinne ist sie nach dieser Definition möglicherweise unerreichbar. Grund hierfür ist, dass es eine Vielzahl an Faktoren, wie beispielsweise Veränderungen in der Luftverschmutzung oder des Rückstrahlvermögens (der sog. Albedo) der Erdoberfläche, wärmend oder kühlend

¹² Neutralität kann ganz allgemein definiert werden als ein Zustand, in dem zwei Größen in ihrer entgegengesetzten Wirkung gleich groß sind und sich Ihre Wirkung hierbei gegenseitig aufhebt. Es lässt sich eine schwache Form der Neutralität definieren, die dann eintritt, wenn beispielsweise Emissionsgutschriften aus anderswo emissionsreduzierenden Aktivitäten zur Kompensation eingekauft werden. Dies kann allerdings auch mit steigenden Emissionen verknüpft sein, weshalb diese Form von Neutralität nicht zur Stabilisierung des Klimasystems beiträgt, da sie global betrachtet nur zu relativen Reduktionen führt (außer sie wird mit NETs (=Negativemissionstechnologien) -Emissionsgutschriften erreicht). Die starke Form der Neutralität hingegen wird durch den Ausgleich der THG-Quellen und THG-Senken – natürliche sowie künstliche – definiert. Theoretisch könnte diese auch durch eine vollständige Einstellung aller THG-Emissionen erzielt werden (Brutto-Null-Emissionen), allerdings ist dies nicht möglich, da sich in mehreren Sektoren THG-Emissionen nicht vollständig eliminieren lassen und als sog. unvermeidbare Restemissionen verleiben (wie beispielsweise in der Landwirtschaft oder durch Landnutzungsänderungen) (dena, 2020).

¹³ Wie im Kyoto-Protokoll und Doha Amendment definiert: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), Perfluorierte Kohlenwasser-

stoffe (FKW/PFC), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃) (UNFCCC, 2012). ¹⁴ So wurden lediglich erste Vorschläge für die Entfernung von Methan aus der Umgebungsluft in der Wissenschaft andiskutiert, aber es liegen hierzu noch keine verallgemeinerbaren Ergebnisse vor.



wirken kann. Zwar können gewisse Effekte möglicherweise durch zusätzliche Negativemissionen ausgeglichen werden, aber eine Feinsteuerung scheint unmöglich (dena, 2020).

Klimaneutralität bedeutet zusammenfassend somit, zum einen Gleichgewicht zwischen dem Ausstoß von Treibhausgasen und der Aufnahme dieser aus der Atmosphäre in Senken herzustellen. Um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen alle weltweiten THG-Emissionen somit durch THG-Senken ausgeglichen werden. Hierfür ist es notwendig, insbesondere die durch den Menschen erzeugten CO₂-Emissionen (also vermeidbare Emissionen) signifikant zu reduzieren, die zu einem konstanten Nettozuwachs des CO₂-Gehalts in der Erdatmosphäre führen. Weiterhin gilt, natürliche Systeme, wie beispielsweise Wälder und Moore - die Treibhausgase aufnehmen und binden können (sog. CO₂-Senken) - zu erhalten und zu stabilisieren. Inwieweit künstliche Senken, wie beispielsweise die CO2-Abscheidung und -Speicherung, einen weiteren Beitrag zur Herstellung der Netto-Null-Emissionen leisten können, werden wissenschaftliche Untersuchung zukünftig weiter aufklären müssen. Des Weiteren geht es in einer weniger eng gefassten Definition von Klimaneutralität (neben dem Erreichen der Netto-THG-Emissionen) darum, alle Auswirkungen auf das Klima in zukünftigen Entscheidungen mitzudenken und einzubeziehen und diese dahingehend auszurichten, dass das Klima zukünftig durch diese nicht weiter negativ beeinflusst wird. Nur in dieser weniger eng gefassten Definition ist es möglich, auf lokaler Ebene eine Feinsteuerung von klimabeeinflussenden nicht-emissionsbedingten Faktoren zu ermöglichen.

5.2 Warum klimaneutral deutlich vor 2045?

Der Weltklimarat hat in seinem Sonderbericht 2018 auf die großen Vorteile des 1,5 °C-Ziels gegenüber dem 2 °C-Ziel hingewiesen. Das Ziel ist nach Aussage des Weltklimarats finanziell tragbar und rechnet sich langfristig. Bei 2 °C würden die Folgen der Erderwärmung unkontrollierbar. Das 1,5 °C-Ziel erfordert rasche, weitreichende und beispiellose Veränderungen (Mehr Demokratie e.V.; BürgerBegehren Klimaschutz, 2020). Um das 1,5 °C-Ziel mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu erreichen, müssen die Emissionen sofort sinken (siehe Abbildung 12).

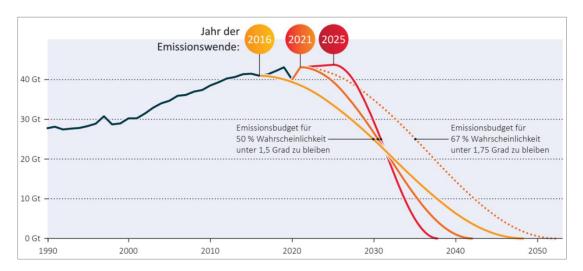


Abbildung11: CO₂ Reduktionspfade (Leopoldina, 2021)



Bei einer gleichmäßigen Verteilung des verbleibenden THG-Budgets müssen die deutschen Emissionen noch schneller sinken, da die deutschen Pro-Kopf Emissionen fast doppelt so hoch sind wie die Pro-Kopf-Emissionen im globalen Mittel (SRU, 2019). Das Wuppertal Institut hat für Fridays for Future im Rahmen einer Studie aufgezeigt, wie Deutschland bis 2035 klimaneutral werden und sein CO₂-Budget für das 1,5 °C-Ziel einhalten kann (50% Wahrscheinlichkeit) (Wuppertal Institut, 2020). German Zero e.V. geht davon aus, dass Deutschland sein CO₂-Budget für das 1,5 °C-Ziel bereits Mitte 2023 verbraucht hat (Budget bei 67% Wahrscheinlichkeit). Um dennoch das globale 1,5 °C-Ziel einzuhalten und spätestens bis 2040 die Klimaneutralität weltweit zu erreichen, soll Deutschland mit einem Klimaplan 2035 vorangehen, sodass andere Länder folgen. Zudem soll Deutschland anderen Ländern dabei helfen zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen (German Zero, 2021). Das Handbuch Klimaschutz zeigt einen Weg zur Einhaltung des weltweiten 1,5 °C-Ziels, indem bis 2035 die Emissionen um 90% gesenkt werden und 2040 die Klimaneutralität erreicht wird (Handbuch Klimaschutz, 2020).

Die zuvor genannten Studien beziehen sich auf gesamt Deutschland. Viele Maßnahmen werden in den Studien bereits bis 2030 in einem großen Umfang umgesetzt wie z.B. Kohleausstieg, E-Mobilität, Ausbau PV/Wind. Einige Maßnahmen beginnen zwar früh, haben aber einen langen Umsetzungszeitraum (Sanierung Gebäude, Ausweitung ÖPNV, Reduzierung Fleisch- und Milchkonsum). Viele Bereiche können nur durch den Einsatz von CO₂-freien Wasserstoff und wasserstoffbasierten Energieträgern klimaneutral gestellt werden. Hierzu gehört der Flug- und Schiffsverkehr, die Grundstoffindustrie (Zement, Stahl, Chemie) und der internationale Transit-LKW-Verkehr. Diese Bereiche können erst umgestellt werden, wenn Wasserstoff in großen Mengen verfügbar und bezahlbar ist. Das Hydrogen Council geht davon aus, dass Wasserstoff in diesen Bereichen gegen 2030 konkurrenzfähig ist. Die wasserstoffbasierten Kraftstoffe – wie "grünes" Kerosin – werden erst später in großem Umfang einsetzbar sein (Energy Brainpool, 2021).

Im Gegensatz zu der deutschlandweiten Betrachtung gibt es in Soest keine Bereiche, welche auf die Verfügbarkeit von CO₂-freien Wasserstoff warten müssen (Durchgangsverkehr der Autobahn ausgenommen). Dies ermöglicht eine ambitionierte Zielsetzung. 2030 klimaneutral zu sein ist eine sehr ehrgeizige Zielsetzung. Kaum eine andere Kommune hat sich dieses Ziel gesetzt. Es gibt somit keine Blaupause für eine mittelgroße Kreisstadt. Viele Maßnahmen aus den zuvor genannten Studien können herangezogen werden; das ambitionierte Ziel 2030 erfordert aber auch, andere Wege zu gehen und vereinfacht eine Erstellung eines Konzeptes, da das Ziel im Wesentlichen mit den heutigen verfügbaren Technologien erreichbar sein muss. Wasserstoff kann nur eine Ergänzung sein. Alle Maßnahmen können heute beginnen. Ebenso stehen bis 2030 noch Mittel zur Verfügung, welche bei einem späteren Ziel nicht mehr in dem Umfang zur Verfügung stehen werden (z.B. Biogas, Brennholz). Die CO₂-Einsparungen von Soest sind im Hinblick auf die notwendigen Reduktionspfade zur Klimaneutralität in Deutschland klein. Der größere Beitrag ergibt sich aus der vorangehenden Position von Soest. Das frühe Klimaziel erfordert frühzeitig Maßnahmen zu entwickeln und praxisnahe Lösung für die Umsetzung zu finden und so den Weg für die nachfolgenden Kommunen zu bereiten.



6 SYSTEMGRENZEN UND HANDLUNGSFELDER

Die Stadt Soest hat sich zum Ziel gesetzt innerhalb von 10 Jahren im Stadtgebiet eine Klimaneutralität zu erreichen. Die Ausgangslage wird mit der bundesweit einheitlichen Methodik "BISKO" (Bilanzierungs-Standard Kommunal) erfasst (siehe Kapitel 7.1). Hierbei werden die energiebedingten Emissionen einschließlich der Vorketten-Emissionen berücksichtigt. Allerdings werden die Emissionen der nach Soest importierten und exportieren Gütern bei der BISKO-Bilanzierung nicht berücksichtigt (z.B. die CO₂-Emission bei der Herstellung von Beton). Ebenso werden Lachgas- und Methanemissionen aus der Landwirtschaft aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht bilanziert. Diese Bereiche werden bei den vorgeschlagenen Maßnahmen qualitativ berücksichtigt. Durch die Bilanzierung der energiebedingten Emissionen werden jedoch ca. 93% der Gesamtemissionen erfasst (Handbuch Klimaschutz Anlage 3, 2020).

6.1 BISKO-Bilanzierung

Der BISKO-Standard berechnet die Emissionen aus der Stromerzeugung aus PV- und Windanlagen mit festgelegten spezifischen Emissionsfaktoren. Diese ergeben sich aus der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Produktion der Anlagen. Eine vom Hersteller zertifizierte CO₂freie Herstellung der Anlagen hat keinen Einfluss auf diese Emissionsfaktoren. Ebenso werden technologische Verbesserung bei der Herstellung nicht berücksichtigt. So basieren die Zahlen auf einem älteren Technikstand. Der BISKO-Standard berücksichtigt zudem keine negativen Emissionen. Beispielsweise werden bei der Güllevergärung die vermiedenen Methanemissionen nicht der Energieerzeugung gutgeschrieben. Mit der BISKO-Bilanzierung wird somit die Emission der Fabriken außerhalb des Stadtgebietes der Stadt Soest zugeordnet und andererseits negative Emissionen nicht ermöglicht. Mit der vorhandenen Datengrundlage und den BISKO-Vorgaben lässt sich keine Klimaneutralität herleiten. Zwischenziel für die BISKO-Bilanzierung ist eine vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien. Parallel zu der BISKO-Bilanzierung wird für das Zielszenario eine begleitende Bilanz erstellt. Diese berücksichtigt nur die direkten Emissionen der PV- und Windanlagen im Stadtgebiet. Die Emissionen der biogenen Energieträger werden gemäß der Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED II (Europ. Par., 2018) bilanziert. Ziel dieser Bilanzierung ist eine klimaneutrale Energieversorgung des Stadtgebietes.

6.2 Autobahnverkehr

Der Energiebedarf und die Emissionen des Durchgangsverkehrs der Autobahn werden in der Ausgangsbilanz separat dargestellt. Die Erstellung der Zielszenarien 2030 erfolgt ohne Bilanzierung des Durchgangsverkehrs. Die Autobahn liegt im Verantwortungsbereich von Bund und Land. Die Stadt hat keinen direkten Einfluss auf die Planungen der Autobahn. Eine Umstellung des LKW-Fernverkehrs erfordert koordinierte Maßnahmen auf Bundesebene und europäischer Ebene. Ein Einbezug der Autobahn würde den Energiebedarf einer klimaneutralen Stadt Soest deutlich erhöhen. Nach aktuellem Stand werden für den Fernverkehr wasserstoffbasierte Kraftstoffe erforderlich sein. Die Energieverluste der wasserstoffbasierten Kraftstoffe sind deutlich höher als bei dem batterie-elektrischem Verkehr. Hierdurch würde sich voraussichtlich der ohnehin schon hohe Anteil des Autobahnverkehr nochmals erhöhen.



7 ENERGIEBEDARF UND THG-EMISSIONEN 2018

Zur Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform "Klimaschutzplaner" verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen.

7.1 Grundlagen der Bilanzierung

Im Rahmen der Bilanzierung der Energieverbräuche und THG-Emissionen auf dem Stadtgebiet wird der vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelte "Bilanzierungs-Standard Kommunal" (BISKO) angewandt. Leitgedanke des vom Bundesministerium für Umwelt (BMU) geförderten Vorhabens war die Entwicklung einer standardisierten Methodik, welche die einheitliche Berechnung kommunaler THG-Emissionen ermöglicht und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Kommunen erlaubt (ifeu, Institut für Energieund Umweltforschung, 2016a). Weitere Kriterien waren u. a. die Schaffung einer Konsistenz innerhalb der Methodik, um insbesondere Doppelbilanzierungen zu vermeiden, sowie eine weitestgehende Konsistenz zu anderen Bilanzierungsebenen (regional, national).

Ziel des Systems ist somit die Erhöhung der Transparenz energiepolitischer Maßnahmen und durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik einen hohen Grad an Vergleichbarkeit zu schaffen. Zudem ermöglicht die Software durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken (mit deutschen Durchschnittswerten) eine einfachere Handhabung der Datenerhebung.

Es wird im Bereich der Emissionsfaktoren auf national ermittelte Kennwerte verwiesen, um deren Vergleichbarkeit zu gewährleisten (Transport Emission Model (TREMOD, Bundesstrommix). Hierbei werden neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) weitere Treibhausgase in die Berechnung der Emissionsfaktoren miteinbezogen und betrachtet. Dazu zählen beispielsweise Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxide (Lachgas oder N₂O). Zudem findet eine Bewertung der Datengüte in Abhängigkeit der jeweiligen Datenquelle statt.

Im Verkehrsbereich wurde bisher auf die Anzahl registrierter Fahrzeuge zurückgegriffen. Basierend darauf wurden mithilfe von Fahrzeugkilometern und nationalen Treibstoffmixen die THG-Emissionen ermittelt. Dieses sogenannte Verursacherprinzip unterscheidet sich deutlich gegenüber dem im BISKO angewandten Territorialprinzip (s. genauere Erläuterung im folgenden Text). Im Gebäude- und Infrastrukturbereich wird zudem auf eine witterungsbereinigte Darstellung der Verbrauchsdaten verzichtet.

Bilanzierungsprinzip im Stationären Bereich

Unter BISKO wird zur Bilanzierung das Territorialprinzip verfolgt. Diese auch als endenergie-basierte Territorialbilanz bezeichnete Vorgehensweise betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie, welche anschließend den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Dabei wird empfohlen, von witterungskorrigierten Daten Abstand zu nehmen und die tatsächlichen Verbräuche für die Berechnung zu nutzen, damit die tatsächlich entstandenen Emissionen dargestellt werden können. Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie/ verarbeitendes Gewerbe, kommunale Einrichtungen und den Verkehrsbereich angestrebt.

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren (s. Tabelle 1) werden anschließend die THG-Emissionen berechnet. Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten, inklusive energiebezogener Vorketten, in die Berechnung mit ein (Life



Cycle Analysis (LCA)-Parameter). Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung miteinfließen. Es wird also der THG-Ausstoß der Primärenergie betrachtet. Sogenannte graue Energie, beispielsweise der Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie die von den Bewohnerinnen und Bewohnern außerhalb der Stadtgrenzen verbraucht wird, findet keine Berücksichtigung in der Bilanzierung. Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), entwickelt vom Öko-Institut, sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes.

Es besteht zudem die Möglichkeit, einen lokalen oder regionalen Strommix zu berechnen und hier nicht auf den Emissionsfaktor des Bundesstrommixes zurückzugreifen. Dieser Option folgen häufig Kommunen, die bereits einen hohen Anteil regenerativer Stromerzeugung im Stadtgebiet aufweisen können oder die beispielsweise über eigene Stadtwerke Ökostrom beziehen und an ihre Kundinnen und Kunden weitergeben. Diesem Vorgehen ist auch die Stadt Soest gefolgt, die sich den Ökostrombezug der Stadtwerke auf den lokalen Strommix anrechnet (der Gesamtvertriebsmix der Stadtwerke Soest wird verwendet). Hier nutzt die Stadt die Bilanzierungsmöglichkeiten des Tools Klimaschutzplaner aus und gibt diesen Wert nachrichtlich anstelle des Bundesstrommix an. Eine regionale Vergleichbarkeit im Sinne des BISKO-Standards mit weiteren Kommunen ist an dieser Stelle nicht mehr gegeben. Um einen Vergleich über BISKO zu ermöglichen, wird seitens der Stadt die erste, unveränderte Bilanz über den städtischen Klimaschutzplaner zur Verfügung gestellt.

Emissionsfaktoren je Energieträger - LCA-Energie für das Jahr 2018			
Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]	Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]
Strom BISKO/ Strommix lokal	544/215	Flüssiggas	276
Heizöl	318	Braunkohle	411
Erdgas	247	Steinkohle	431
Fernwärme	262	Heizstrom	544
Holz	22	Nahwärme	260
Umweltwärme	170	Sonstige erneuerbare	25
Sonnenkollektoren	25	Sonstige konventio- nelle	330
Biogas zur Stromerzeugung	108	Benzin	321
Abfall	27	Diesel	326
Kerosin	322	Biodiesel	112

Tabelle 1: Emissionsfaktoren der Energieträger (Klimaschutz-Planer, 2021)

Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr

Zur Bilanzierung des Sektors Verkehr findet ebenfalls das Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz Anwendung. Diese umfasst sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personenund Güterverkehr. Emissionen aus dem Flugverkehr werden nach Anzahl der Starts und Landungen auf dem Territorium erfasst.

Generell kann der Verkehr in die Bereiche als langfristig gut kommunal beeinflussbar und kaum kommunal beeinflussbar unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen-, Quell- und Zielverkehr im Straßenverkehr (MIV, LKW, LNF) sowie ÖPNV eingestuft.



Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft. Durch eine Einteilung in Straßenkategorien (innerorts, außerorts, Autobahn) kann der Verkehr differenzierter betrachtet werden. So ist anzuraten, die weniger beeinflussbaren Verkehrs- bzw. Straßenkategorien herauszurechnen, um realistische Handlungsempfehlungen für den Verkehrsbereich zu definieren.

Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD-Modell zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inklusive Vorkette berechnet. Eine kommunenspezifische Anpassung der Emissionsfaktoren für den Bereich erfolgt demnach nicht.

Konzern Stadt Soest

Die tatsächlichen Energieverbräuche des Konzerns Stadt Soest sind für das Bilanzjahr 2018 erfasst und bilanziert worden. Die Bilanz beinhaltet die Energieverbräuche der zentralen Grundstückwirtschaft der Stadt Soest (ZGW), der Stadtwerke Soest GmbH (SWS), der Kommunalen Betriebe Soest AöR (KBS) sowie der Wirtschaft & Marketing Soest GmbH (WMS).

Die THG-Bilanzierung des Konzerns Stadt Soest ist ebenfalls auf Grundlage der BISKO-Methode erstellt worden. Die erhobenen Daten beziehen sich auf die stationären Verbräuche der kommunalen Liegenschaften sowie die dazugehörigen Fuhrparks der oben aufgeführten Gesellschaften.

Da die BISKO-Methodik keine LCA-Parameter für den Ökostrombezug vorgibt, wird an dieser Stelle auf die Vorgaben des European Energy Award (EEA) zurückgegriffen. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle in Richtung Klimaneutralität des Konzerns Stadt Soest bis 2030 zu sehen. Die Entwicklung im eigenen Handlungsbereich lässt sich damit gut verfolgen. Ein interkommunaler Vergleich ist hierbei allerdings nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede sehr hohen Einfluss auf die Energieverbräuche und THG-Emissionen von Landkreisen und Kommunen haben.

Im Folgenden werden zunächst die Endenergieverbräuche und anschließend die THG-Emissionen des Konzerns Stadt Soest dargestellt.

Exkurs Energieeinheiten

Bevor die eigentliche Bilanzierung der Stadt Soest beginnt, sollen im Rahmen dieses Exkurses die Begrifflichkeiten Leistung und Energiemenge erläutert, und der Zusammenhang zwischen den beiden technischen Größen dargelegt werden.

Während die Einheit Kilowatt (kW) eine Maßeinheit für die Leistung, ist die damit verknüpfte Einheit Kilowattstunde (kWh) ein Maß für die absolute Energiemenge, die beispielsweise im Betrachtungszeitraum eines Jahres benötigt wird.

Während konventionelle Erzeugeranlagen wie fossile Kraftwerke üblicherweise eine hohe Auslastung und somit eine hohe Anzahl an Vollaststunden aufweisen, fluktuiert die Bereitstellung erneuerbarer Energien wetterabhängig deutlich stärker. Es ist üblich die Größe von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie mit ihrer maximalen Größe (die sogenannte Nennleistung kW) anzugeben. Die jeweils produzierte Energiemenge ergibt sich aus den Vollaststunden. Üblicherweise erreichen PV-Anlagen 800 bis 1.000 Vh/a während moderne Windkraftanlagen



2.000 bis 3.000 Vh/a aufweisen. Pro installiertes kW produziert ein Windrad also im Jahresmittel mehr Energie als eine PV-Anlage. Oder andersherum benötigt man für die gleiche Energiemenge mehr installierte Leistung an PV-Modulen als an Windkraftanlagen.

Eine Ausnahme unter den erneuerbaren Energien bildet die Bioenergie die ähnlich den konventionellen Kraftwerken bis zu 8.500 Vh/a erreichen kann. Allerdings ist es sinnvoll die gute Speicherbarkeit dieser Energieform auszunutzen, um einen Ausgleich zu der Fluktuation der anderen Energieformen zu schaffen. Real haben neue Bioenergieanlagen zu Stromerzeugung etwa 4.000 Vh/a

Das Potential an Bioenergie und Solarthermie zur Wärmeerzeugung wird meist nur als Energiemenge angegeben

Eine Tabelle, die unterschiedliche Größen der Präfixe für Einheiten abbildet, befindet sich im Anhang.



7.1.1 Endenergieverbrauch

Im Bilanzjahr 2018 sind in der Stadt Soest 19,1 GWh (ohne Witterungsbereinigung) Endenergie verbraucht worden. 12,3 GWh entfallen auf den Bereich der Wärme, 4,1 GWh auf Strom und der Bereich der Treibstoffe hat mit 2,7 GWh den geringsten Anteil.

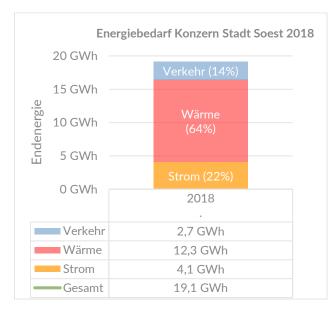


Abbildung 12: Endenergieverbrauch Konzern Stadt Soest nach Verbrauchssektoren

Die Tabelle 2 zeigt, dass die Zentrale Grundstückwirtschaft (ZGW) in Summe mit 85% den größten Anteil ausmacht. Der Liegenschaft der Stadtwerke Soest (SWS) sind 11% des Endenergieverbrauches zuzuordnen. Die Kommunalen Betriebe Soest AöR (KBS) haben einen Anteil von 4%. Die Verbräuche der Wirtschaft & Marketing Soest (WMS) sind den Verbräuchen der ZWG zugeordnet.

Gesellschaft	Endenergie 2018
Zentrale Gebäudewirtschaft Soest (ZGW)	16,2 GWh (85%)
Stadtwerke Soest (SWS)	2 GWh (11%)
Kommunale Betriebe Soest (KBS)	0,8 GWh (4%)
Wirtschaft und Marketing Soest (WMS)	In ZGW enthalten
Summe aller Gesellschaften	19,1 GWh

Tabelle 2: Endenergieverbrauch der Gesellschaften im Jahr 2018



7.1.2 THG-Emissionen

Im Bilanzjahr 2018 sind rund 4.048 to CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) durch den Konzern Stadt Soest ausgestoßen worden. In Abbildung 13 werden die Emissionen in CO₂-Äquivalenten, aufgeteilt nach Energieformen, dargestellt.

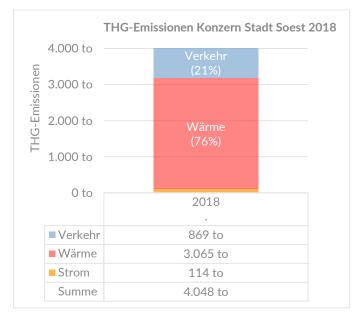


Abbildung 13: THG-Emissionen des Konzerns Stadt Soest nach Verbrauchssektoren (Einbezug Ökostrom)

Im Jahr 2018 fällt der größte Anteil der THG-Emissionen mit 88% auf die Liegenschaft des Zentralen Gebäudewirtschaft Soest (ZWG). Es folgen die Stadtwerke Soest (SWS) mit 9%. Die kommunalen Betriebe Soest AöR (KBS) haben einen Anteil von 3%. Hier sind die Emissionen der Wirtschaft und Marketing Soest (WMS) in der ZGW enthalten.

Gesellschaft	THG-Emissionen 2018
Zentrale Gebäudewirtschaft Soest (ZGW)	3.565 to (88%)
Stadtwerke Soest (SWS)	345 to (9%)
Kommunale Betriebe Soest (KBS)	138 to (3%)
Wirtschaft und Marketing Soest (WMS)	In ZGW enthalten
Summe aller Gesellschaften	4.048 to

Tabelle 3: THG-Emissionen der Gesellschaften in to/a im Jahr 2018

7.1.3 Zusammenfassung

Der Endenergieverbrauch des Konzerns Stadt Soest beträgt 19,1 GWh im Jahr 2018. Die Verteilung des Endenergieverbrauchs zeigt, dass die Energieform Wärme 12,3 GWh, Strom 4,1 GWh und Treibstoffe 2,7 GWh ausmachen.



Die Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs nach den einzelnen Liegenschaften zeigt, dass die Zentrale Gebäudewirtschaft Soest (ZGW) für 85% des Verbrauchs verantwortlich ist. Die Stadtwerke Soest sind für 11% verantwortlich, die kommunalen Betriebe kommen für 4% des gesamten Endenergieverbrauchs auf.

Die aus dem Endenergieverbrauch der Stadt Soest resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2018 auf 4.048 to CO₂-Äquivalente. Die Anteile der Liegenschaften korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Die ZWG ist hier mit 88% der größte Emittent.



7.2 Stadtgebiet Soest

Wie bereits oben erwähnt, ist die Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Soest auf Basis der von Dritten (z.B. Stadtwerke Soest, Bezirksschornsteinfegermeister) zur Verfügung gestellten Daten im dafür durch das Land Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten Online-Bilanzierungstool "Klimaschutz-Planer" erstellt worden. Dabei wurde die bundeseinheitliche Bilanzierungsmethodik nach BISKO verwendet.

Die vor Ort erzeugten Strommengen aus erneuerbaren Energien fließen in den bundesdeutschen Strommix mit ein und sind durch die Verwendung eines einheitlichen deutschen Emissionsfaktors für Strom nicht doppelt zu bilanzieren. Aufgrund der Zielsetzung der Stadt Soest, bis zum Jahr 2030 bilanziell die Klimaneutralität zu erreichen, wird im Bereich der Stromemissionen der Gesamtvertriebsmix der Stadtwerke Soest verwendet. Seit Jahren versorgen die Stadtwerke Soest ihre Haushaltsstromkunden ausschließlich mit zertifiziertem Ökostrom.

Die tatsächlichen Energieverbräuche der Stadt Soest sind für die Bilanzjahre 2013 bis 2018 erfasst und bilanziert worden. Hierbei werden die Energieverbräuche auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von LCA-Parametern beschrieben.

7.2.1 Endenergieverbrauch

Im Bilanzjahr 2018 sind in der Stadt Soest **1.320 GWh** Endenergie inkl. Autobahn und **1.013 GWh ohne Autobahn** (nur inner- & außerörtlicher Verkehr) verbraucht worden. Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie sich die Endenergieverbräuche der Bilanzjahre 2013 bis 2018 innerhalb der Sektoren aufteilen.

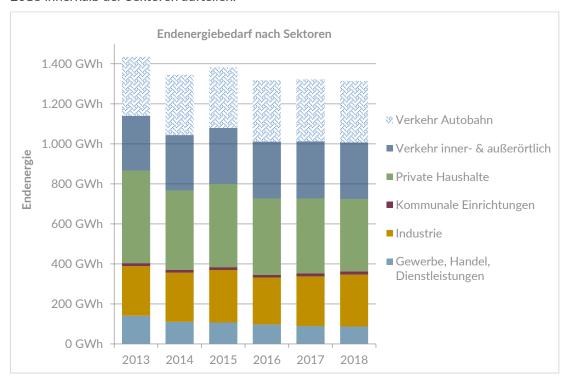


Abbildung 14: Endenergiebedarf der Stadt Soest 2013 – 2018 nach Sektoren

Der Energieverbrauch ist in der Stadt Soest von 2013 – 2018 um rund 8% gesunken. Dabei sind bilanziell Energieverbrauchsrückgänge bzw. Energieeffizienzsteigerungen in den



Bereichen Private Haushalte (-22%) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (-38%) zu verzeichnen. Alle anderen Sektoren weisen leichte Energieverbrauchszuwächse auf (5-8%).

Grund dafür ist ein Wirtschaftswachstum (Sektor Industrie: + 5% Energie) und wahrscheinlich auch der Zubau an kommunalen Gebäuden und deren erweiterte Nutzungszeiten (Kommunale Einrichtungen: + 5% Energie).

Im Sektor der privaten Haushalte erklärt sich der starke Energieverbrauchsrückgang vom Jahr 2015 auf das Jahr 2016 z. T. systemisch, da bis zum Jahr 2015 mit einem vom Land NRW zur Verfügung gestellten Online-Bilanzierungstool gerechnet wurde, dessen interne Berechnungsgrundlagen nicht 1:1 mit dem neuen, präziser arbeitenden Bilanzierungstool vergleichbar sind. Dies führt im Jahresübergang 2015/2016 zu deutlich verringerten Heizölverbräuchen.

Wird die Autobahn aus der Bilanzierung ausgenommen, verteilen sich die Anteile auf die Sektoren wie in Abbildung 15 dargestellt. Der Sektor Verkehr – der mit Autobahn gut 50% des Endenergiebedarfs ausmacht – liegt bei Betrachtung des inner- & außerörtlichen Verkehrs im Jahr 2018 bei 28%. Dem Sektor private Haushalte sind 36% des Endenergieverbrauches zuzuordnen. Der Sektor Industrie macht 26% des Endenergieverbrauchs aus, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind für 8% des Endenergieverbrauchs verantwortlich. Die kommunalen Einrichtungen verursachen nur rund 2% des Endenergieverbrauchs in der gesamten Stadt Soest.

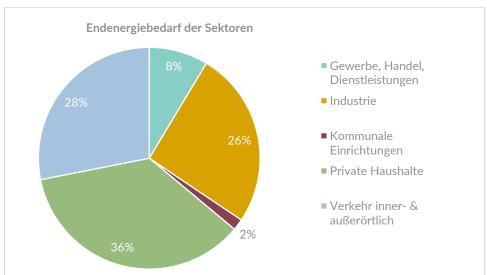


Abbildung 15: Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf im Jahr 2018 (ohne Autobahn)



Endenergieverbrauch für die Gebäude und Infrastruktur

Im Sektor Verkehr werden überwiegend Kraftstoffe wie Benzin und Diesel bilanziert, aber auch geringe Verbräuche an Strom, Erdgas, Flüssiggas, Biobenzin oder Biodiesel werden der Stadt zugeteilt.

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Infrastruktur wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Die Gebäude und Infrastruktur umfassen die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune (ohne Verkehrssektor).

In der Stadt Soest summiert sich der Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2018 auf 730 GWh. Abbildung 16 schlüsselt diesen Verbrauch nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend in der Stadt Soest zum Einsatz kommen. Im Unterschied zur vorherigen Darstellungsweise, werden hier nicht mehr die Energieverbräuche aus dem Verkehrssektor betrachtet, sodass sich die prozentualen Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergieverbrauch verschieben.

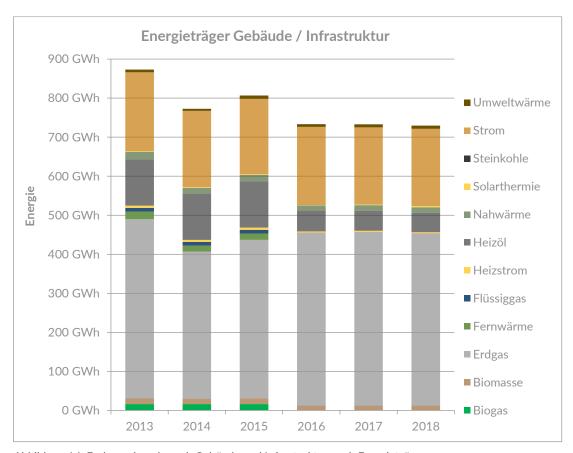


Abbildung 16: Endenergieverbrauch Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern

Der Energieträger Strom hat nach dieser Aufstellung im Jahr 2018 einen Anteil von ca. 27% am Endenergieverbrauch. Als Brennstoff kommt, mit einem hohen Anteil von 60% vorrangig Erdgas zum Einsatz. Ein weiterer häufig eingesetzter Energieträger ist Heizöl mit 7%, gefolgt von Nahwärme mit 2% und Umweltwärme mit 1%. Der eingesetzte Mix der Energieträger hat Einfluss auf die THG-Emissionen. Der Emissionsfaktor des Bundesstrommix ist mit 544 gCO_{2e}/kWh im Jahr 2018 relativ hoch. Der Strommix der Stadt Soest weist hingegen durch den hohen Anteil an regenerativen Energien einen Emissionsfaktor von 215 gCO_{2e}/kWh auf



und verringert so die THG-Emissionen im Stadtgebiet entsprechend. Ebenso verhält es sich mit dem Wärmemix. Derzeit ist dieser wesentlich geprägt durch fossile Energieträger, wie Heizöl oder Erdgas. Werden hier zukünftig fossile Energieträger mit hohem Emissionsfaktor (insb. Heizöl) durch klimafreundliche/ erneuerbare Alternativen ersetzt und bilden so einen klimafreundlichen Wärmemix ab, ist erhebliches Potenzial zur Reduzierung der THG-Emissionen im Stadtgebiet vorhanden.

7.2.2 THG-Emissionen

Im Bilanzjahr 2018 sind rund **359.111 to CO**_{2e} mit Autobahn und **262.402 to CO**_{2e} **ohne Autobahn** in der Stadt Soest ausgestoßen worden. Die CO_{2e}-Emissionen des Endenergieverbrauchs auf dem Territorium der Stadt Soest sind unter Anrechnung des Gesamtvertriebsmixes der Stadtwerke Soest beim Strom und unter Präzisierung der Daten der nicht leitungsgebundenen Energieträger von 2013 – 2018 berechnet worden. Die Emissionen sind in diesem Zeitraum bilanziell um rund 6% gesunken (inkl. Autobahn). In Abbildung 17 werden die Emissionen in CO₂-Äquivalenten, nach Sektoren aufgeteilt dargestellt.

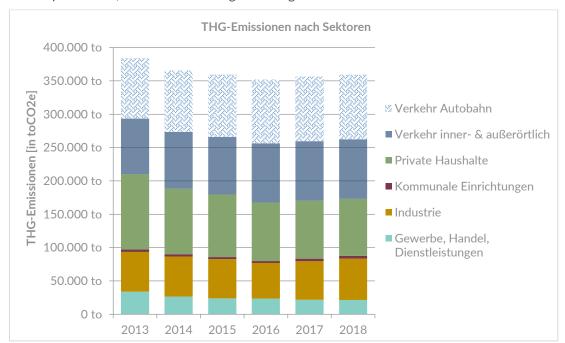


Abbildung 17: THG-Emissionen nach Sektoren in Soest

Die Anrechnung des Gesamtvertriebsmixes der Stadtwerke Soest beim Strom erfolgte über den gesamten Betrachtungszeitraum. Die Präzisierung der Daten der nicht leitungsgebundenen Energieträger erfolgte auf Grundlage von Nennleistungsdaten nach Leistungsklassen der Schornsteinfegerinnung Arnsberg unter Anwendung der im Bilanzierungssystem bundesweit festgelegten Jahresvollbenutzungsstunden und typischen Mittelleistungswerten je Leistungsklasse ab dem Jahr 2016. Ebenso wurde vom System mit der Neuerhebung ein automatisierter Abgleich der Leistungsdaten der nicht-leitungsgebundenen Feuerstätten mit denen der Erdgasfeuerstätten vollzogen, um die Jahresvollbenutzungsstunden anhand der realen Erdgasverbräuche auf Grundlage der Datenlieferung der Stadtwerke Soest zu kalibrieren. Dies erzeugt einen durch den Bilanzierungssystemwechsel beim Land NRW verursachten bilanziellen Minderemissionswert von rund 55% beim Heizölverbrauch zwischen den Jahren 2015 / 2016. Da eine bilanzielle Anpassung der Vorjahre systemisch nicht sachgerecht möglich ist, sollte die



Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen besonders ab dem Jahr 2016 betrachtet werden. Durch Effekte des Wirtschaftswachstums und der Zunahme der Emissionen im Verkehrsbereich sind die Gesamtemissionen innerhalb des Territoriums der Stadt Soest ab diesem Zeitraum um rund 2% gestiegen.

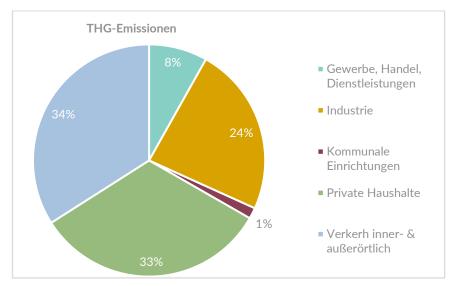


Abbildung 18: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen im Jahr 2018 (ohne Autobahn)

Im Jahr 2018 ist der (inner- & außerörtliche) Verkehr – nach Ausklammern der Autobahn – mit 34% der Gesamtemissionen Hauptemittent auf dem Territorium der Stadt Soest. Nach der bundeseinheitlichen Bilanzierungssystematik BISKO wird vom Bilanzierungssystem der Durchgangsverkehr allerdings mitbilanziert (siehe Abbildung 17). Der kommunale Einfluss auf diesen Sektor in der Bilanz ist jedoch sehr gering. Besonders die Bundesautobahn sorgt für sehr hohe Durchgangsverkehrsanteile. Systemisch bedingt sind hier bundesweite Trends zur Veränderung der Verkehrsstärken und des Antriebsmixes der Fahrzeuge die maßgeblichen Einflussfaktoren. Dies ist auch der wesentliche Grund, warum die Autobahn in dieser Darstellung sowie bei der Ermittlung der Potenziale und Szenarien ausgeklammert wurde (siehe Kapitel 6.1).

Der Sektor der privaten Haushalte bildet mit rund 33% den zweitgrößten Emissionsanteil im Jahr 2018 ab. Hier lassen sich Sanierungseffekte sehr gut mit Hilfe der Energie- und CO₂-Bilanz abbilden. Von 2016 – 2018 sind die Emissionen dieses Sektors um rund 2% gesunken.

Der Industriesektor hat einen Anteil von rund 24% an den Emissionen der Gesamtstadt. Von 2016 – 2018 sind die Emissionen dieses Sektors um rund 10% gestiegen. Grund hierfür ist mit Wahrscheinlichkeit ein bis dahin anhaltendes Wirtschaftswachstum. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen umfasst im Jahr 2018 rund 8% der gesamtstädtischen Emissionen. Von 2016 – 2018 sind die Emissionen dieses Sektors um rund 2% gesunken.

Der Sektor der kommunalen Einrichtungen trägt mit rund 1% zu den gesamtstädtischen Emissionen bei.



Gegenüber den absoluten Werten in Abbildung 17 werden die sektorspezifischen THG-Emissionen in Tabelle 4 auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Soest bezogen.

THG / EW	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Summe	8,0 to	7,6 to	7,4 to	7,2 to	7,3 to	7,5 to

Tabelle 4: Spez. THG-Emission pro Einwohner (Autobahn inkludiert)

Bezogen auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Soest betragen die THG-Emissionen pro Person demnach rund **7,5** to/a im Bilanzjahr 2018 mit Autobahn und 5,5 to/a ohne Autobahn.

Treibhausgasemissionen für die Gebäude und Infrastruktur

In Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. werden die aus den Energieverbräuchen resultierenden THG-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur dargestellt (ohne Verkehr). Die THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen 173.405 to im Jahr 2018. Auf den Energieträger Strom entfallen hier knapp 25% der THG-Emissionen, auf Erdgas entfallen 63% und auf Heizöl 9%.

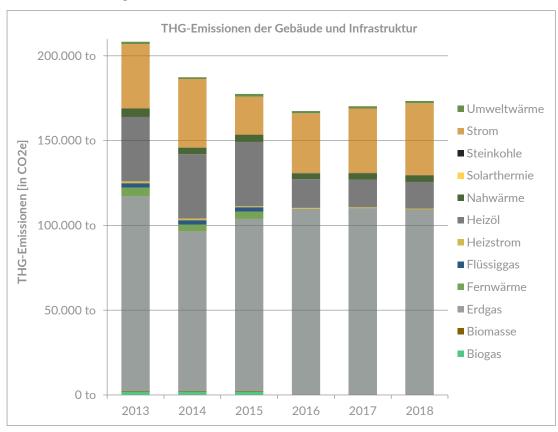


Abbildung 19: THG-Emissionen Gebäude und Infrastruktur in der Stadt Soest (ohne Verkehr)



7.2.3 Regenerative Energien

Im Stadtgebiet Soest werden bereits heute erneuerbare Energien verwendet (Tabelle 5). Im Bereich der erneuerbaren Wärme lag dieser Wert bei 39 GWh im Jahr 2018. Hier liegen vor allem die netzgebundene Wärme mit 15 GWh sowie die Biomasse mit 12 GWh vorne. Insgesamt beträgt der Anteil erneuerbarer Wärme am Gesamtwärmeverbrauch 7,4% im Jahr 2018. Im Bereich des erneuerbaren Stroms führt die PV Freifläche mit 16 GWh. Insgesamt werden hier 31 GWh an regenerativem Strom im Stadtgebiet Soest produziert – dies entspricht 15% des Stromverbrauchs im Jahr 2016.

Aktuelle Situation:

Wärme	2018
netzgebundene Wärme	15 GWh
Biomasse	12 GWh
Umweltwärme	8 GWh
Solarthermie	4 GWh
Summe:	39 GWh

Strom	2016
PV Freifläche	
Wind	7 GWh
Bios	9 GWh
PV Dach	12 GWh
Summe:	29 GWh

Verkehr	2018
Biogase	0,2 GWh
Biodiesel	22 GWh
Biobenzin	8 GWh
Summe:	30 GWh

Tabelle 5: Regenerativer Energieverbrauch im Stadtgebiet Soest

7.2.4 Fazit

Der Endenergieverbrauch der Stadt Soest beträgt 1.320 GWh (mit Autobahn) und 1.013 GWh (ohne Autobahn) im Jahr 2018. Die Verteilung des Endenergieverbrauchs ohne Autobahn zeigt, dass die Haushalte einen Anteil von 36% besitzen. Der Sektor Verkehr macht 28% am Endenergieverbrauch aus. Die Wirtschaft trägt mit der Industrie 26% zum Endenergieverbrauch bei, der Sektor GHD ist für 8% verantwortlich. Die kommunalen Einrichtungen – also der Konzern Stadt Soest – verursachen nur rund 2% des Endenergieverbrauchs in der gesamten Stadt Soest.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für die Gebäude und Infrastruktur (umfasst die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune) ergab für den Energieträger Strom im Bilanzjahr 2018 einen Anteil von rund 27%. Bei den Brennstoffen kommt vorrangig Erdgas mit 60% zum Einsatz.

Die aus dem Endenergieverbrauch der Stadt Soest resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2018 auf 359.111 to CO_{2e} mit Autobahn und 262.402 to CO_{2e} ohne Autobahn. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Auch hier hat der inner- und außerörtliche Verkehr mit 34% einen sehr hohen Anteil. Werden die THG-Emissionen auf die Einwohner der Stadt Soest bezogen, ergibt sich ein Wert von rund 7,4 to/a im Jahr 2018 mit Autobahn und 5,5 to/a ohne Autobahn. Damit liegt die Stadt Soest unter dem bundesweiten Durchschnitt von 11,3 to/a.

Die Stromproduktion aus dezentralen Quellen im Stadtgebiet nimmt, verglichen mit dem Stromverbrauch der Stadt Soest, einen Anteil von 16% im Jahr 2016 ein, wobei die Photovoltaik den größten Anteil ausmachte.



8 SZENARIEN ZUR KLIMANEUTRALITÄT

8.1 Einsparpotenziale und Potenziale an Erneuerbaren Energien

Die Potenziale zur Klimaneutralität ergeben sich zum einen aus den Potenzialen zum Ausbau der Erneuerbaren Energie und zum anderen aus den Einsparpotenzialen aus Effizienz und Suffizienz. Diese Potenziale werden nachfolgend dargestellt und daraus die Schritte für die Erreichung der Klimaneutralität bis Ende 2030 abgeleitet. Durch das Ausschöpfen regionaler Potenziale der erneuerbaren Energien, erhöht sich unmittelbar der Eigenversorgungsgrad der Stadt. Sowohl aus Effizienzgründen als auch auf Grund der regionalen Wertschöpfung, ist diese Erhöhung wünschenswert. Es ist jedoch weder Ziel noch Ansatz der betrachteten Szenarien, eine autarke Energieversorgung auf Ebene der Stadt zu erreichen. Selbst eine bilanzielle Autarkie erfordert andere Annahmen und Herangehensweisen, als sie in den folgenden Betrachtungen gewählt wurden. Vorrangiges Ziel bleibt die Klimaneutralität.

8.1.1 Potenziale für Erneuerbare Energien im Stadtgebiet

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbrauchschutz NRW (LANUV NRW) hat in mehreren Studien das Potenzial der erneuerbaren Energien ermittelt (LANUV, 2021). Das Potenzial für Photovoltaik wurde mit 399 MW_p angegeben (Dachanlagen 230 MW_p, Freiflächen 169 MW_p). Das maximale Potenzial für Windanlagen wurde 2012 mit 30 MW ermittelt. Seit 2012 sind die Windanlagen deutlich größer und effizienter geworden. Andererseits können neue Abstandsregeln das Potenzial einschränken. Das LANUV überarbeitet derzeit die Potenzialstudie Windenergie (Stand Februar 2021). Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf das in 2012 ermittelte Windpotenzial. Für die Solarthermie wurden 12 GWh/a als technisch nutzbar angegeben. Die Potenziale für die Bioenergie aus Forst-, Land- und Abfallwirtschaft wurde nur auf Kreisebene ermittelt (Strom 216 GWh/a; Wärme 963 GWh/a). Für die Stadt Soest liegen keine Potenzialabschätzungen vor. Für den Masterplan 2030 wird davon ausgegangen, dass die derzeitige Biomassenbereitstellung von ca. 34 GWh_{Hi}/a¹⁵ auf dem Stadtgebiet nicht erhöht wird.

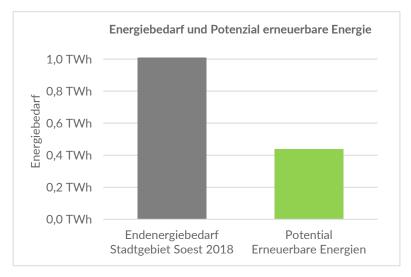


Abbildung 20: Potenzial Erneuerbare Energie Soest

¹⁵ Biomasse: 12 GWh_{Hi}, Biogas: 9 GWh_{el} (entspricht einer Gasmenge von ca. 22 GWh_{Hi}).



In Summe steht nach aktuellem Kenntnisstand im Stadtgebiet Soest ein Potenzial an erneuerbaren Energien von 440 GWh zur Verfügung. Dieses Potenzial reicht nicht aus um den derzeitigen Endenergiebedarf der Stadt Soest in Höhe von 1.011 GWh/a (ohne Autobahn, ohne Umweltwärme) zu decken. Eine Klimaneutralität erfordert deshalb eine Veränderung der Energienutzung und/oder einen Bezug von erneuerbaren Energien außerhalb des Stadtgebietes. Das Potenzial zur Reduzierung des Energiebedarfs aus Effizienz und Suffizienz wird im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

8.1.2 Einsparpotenzial Dämmen, Suffizienz, Effizienz

Der Energiebedarf kann durch Dämmung der Gebäude, Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs, effizientere Fahrzeuge und Reduzierung des Strombedarfes durch effizientere Geräte reduziert werden. Auf der Basis von Studien des Öko-Instituts (Ökö-Institut, 2015) und der FH Aachen (Solarinstitut Jülich der FH Aachen, 2016) wurden die maximalen Einsparpotenziale für den Verkehr und den Strombezug ermittelt. Für den Bereich Wärme wurde angenommen, dass die Sanierungsrate deutlich steigt und bis 2030 ein Maximum von 5% erreicht. Die Sanierungstiefe wurde entsprechend der zukunftsweisenden Dämmmaßnahmen der "TABULA"-Gebäudetypologien (IWU, 2015) ermittelt. Der Endenergiebedarf nach der energetischen Modernisierung beträgt im Mittel ca. 40 kWh/m² (ohne Warmwasserbedarf). In Abbildung 21 werden die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt und mit dem Potenzial der Erneuerbaren Energien verglichen. Bis 2030 reduziert sich der Energiebedarf in diesem Maximalszenario um gut 20% auf 800 GWh und ist damit immer noch fast doppelt so hoch wie das Potenzial an erneuerbaren Energien im Stadtgebiet Soest. Bis 2050 wird der Energiebedarf halbiert. Das Potenzial an Erneuerbaren Energien ist auch 2050 nicht ausreichend, um den halbierten Energiebedarf zu decken.



Abbildung 21: Einsparpotenziale bis 2050 ohne Elektrifizierung

8.1.3 Einsparpotenzial Elektrifizierung

In den zuvor beschriebenen Einsparungen wurde das Potenzial bei weiterer Nutzung der bestehenden Technologien dargestellt (Heizkessel, Verbrennungsmotor). Kombiniert man die



Einsparmaßnahmen mit der Umstellung auf Wärmepumpen und Elektroautos, so kann der Energiebedarf nochmals deutlich reduziert werden. Der Energiebedarf bei einer maximalen Nutzung der Einsparpotenziale und bei Elektrifizierung der Verbraucher liegt 25% unterhalb der Potenziale der Erneuerbaren Energie. Eine Deckung des Energiebedarfs der Stadt Soest mit Erneuerbaren Energien aus dem eigenen Stadtgebiet ist somit theoretisch darstellbar. Die Zahlen beziehen sich jedoch auf einen Umstellungszeitraum von 30 Jahren bei maximaler Nutzung der Potenziale.

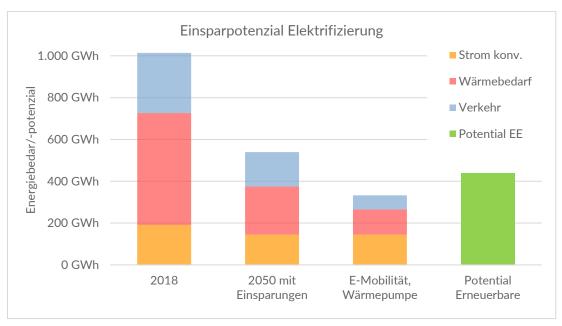


Abbildung 22: Einsparpotenzial mit Elektrifizierung bis 2050 (Umweltwärme nicht dargestellt)

Für das Ziel klimaneutral bis 2030 steht nur ein Teil dieser Potenziale zur Verfügung. Bis 2030 werden nicht alle Gebäude saniert und nicht alle Fahrzeuge batterieelektrisch fahren. Das bedeutet das keine vollständige Elektrifizierung erreicht werden wird und somit das städtische Energiepotential nicht ausreicht, um den Eigenbedarf zu decken. Gelingt es nicht eine umfassende Elektrifizierung umzusetzen, muss auch langfristig Energie in Form von grünem Strom oder synthetischen Energieträgern zugekauft werden. Im nachfolgenden Kapitel werden die Energieszenarien für eine Umstellung bis 2030 dargestellt.



8.2 Masterplan Soest 2030

Die in den Kapiteln 8.1.2 und 8.1.3 dargestellten Einsparpotenziale und Primärenergiebedarfe beziehen sich auf einen Umstellungszeitraum von 30 Jahren. Für das Ziel Klimaneutralität 2030 steht – wie oben beschrieben – nur ein Teil dieser Potenziale zur Verfügung, da nicht davon auszugehen ist, dass bis Ende 2030 alle Gebäude saniert, sein werden und alle Fahrzeuge batterieelektrisch fahren. Das Ziel Klimaneutralität 2030 erfordert ein anderes Vorgehen als eine Umsetzung bis 2050. Nachfolgend wird ein Energieszenario und die getroffenen Annahmen zur Erreichung einer 100%-igen Versorgung mit Erneuerbaren Energien bis 2030 dargestellt.

8.2.1 Konventioneller Strombedarf

Mit der Elektrifizierung des Verkehrs und der Heizungen wird der Strombedarf deutlich steigen. Dagegen gibt es beim konventionellen Strombedarf Potenzial zur Reduktion. Der konventionelle Strombedarf ist der Strombedarf der privaten Haushalte, Gewerbe und Industrie ohne strombasierte Heizungen und Elektrofahrzeuge. Hierzu zählen z.B. Haushaltsgeräte, Kälteanlagen und Produktionsmaschinen. Die Reduktion bis 2030 wurde wie in Kapitel 8.1.2 auf Basis der Studie Öko-Institut 2015 berechnet. Demnach ergibt sich gegenüber den im Jahr 2018 erfassten Daten eine Einsparung von 12%. Dabei sinkt nicht in allen Bereichen der Strombedarf. So führt die Digitalisierung zu einem Anstieg des Strombedarfes der Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Reduzierung ergibt sich vor allem aus effizienteren Maschinen in der Industrie und im Gewerbe, gefolgt von effizienteren Haushaltsgeräten und dem Einsatz von LED in allen Bereichen.

8.2.2 Verkehr

Der Energiebedarf des Verkehrs ergibt sich aus dem Verkehrsaufkommen und aus dem Energiebedarf je gefahrenem Kilometer. Die Reduzierung des Verkehrsaufkommens wurde entsprechend des Maximalszenarios nach Öko-Institut 2015 berechnet. Dadurch reduziert sich der Energiebedarf des Verkehrs um 11%. Diese Reduzierung ergibt sich im Wesentlichen aus der Reduzierung des PKW-Verkehrs um 15%. Die Fahrleistung des Nutzverkehrs bleibt nahezu unverändert. In der Praxis wird dies durch die Maßnahmen des VEP Klima+ aktiv begleitet. Bei einen breiten Umsetzung der Maßnahmen des VEP Klima+ können noch höhere Einsparungen erzielt werden.

Der Energiebedarf des verbleibenden Verkehrs lässt sich am stärksten durch eine Umstellung auf die Elektromobilität minimieren. Hierdurch kann der Energiebedarf der PKW um 2/3 reduziert werden. Ein älterer Diesel-PKW mit einem Verbrauch von 6,5 Liter/100km würde demnach durch ein Elektroauto ersetzt, welches einem Strombedarf von 21 kWh/100km (inkl. Ladeverluste) hat. Bei leichten Nutzfahrzeugen ist die Einsparung ähnlich hoch. Bei den LKW und Bussen wird der Energiebedarf um 50 bis 60% reduziert. Neue PKW mit Verbrennungsmotor werden ebenfalls mit einem deutlich niedrigeren Verbrauch angesetzt. Gegenüber älteren Fahrzeugen wird eine Reduzierung des Energiebedarfes um 31% angenommen. Ein älterer Benzin-PKW mit einem Verbrauch von 8 Liter/100km wird demnach durch ein Benzin-PKW mit einem Verbrauch von 5,5 Liter/100km ersetzt. Der Verbrauch von neuen motorisierten Nutzfahrzeugen ist nur geringfügig niedriger als der von bestehenden Nutzfahrzeugen. Wasserstoff-Fahrzeuge wurden nicht betrachtet, da diese bis 2030 nur einen sehr kleinen Anteil am deutschen Fahrzeugbestand haben werden. Die Wasserstoff-Roadmap der Fraunhofer ISE geht unter optimistischen Rahmenbedingungen von 1 bis 1,8 Millionen Wasserstoff-PKW



bis 2030 aus (Fraunhofer ISE, 2019). Bezogen auf den deutschen PKW-Bestand von 48,2 Mio. PKW (KBA, 2021) sind dies 2 bis 4%. In Soest und in der direkten Umgebung gibt es derzeit (Stand Mai 2021) keine H₂-Tankstellen und auch keine in der Umsetzung (H2-live, 2021). Das Potenzial für Soest bis 2030 ist somit deutlich niedriger. Eine Forcierung der Wasserstoff-Mobilität anstelle der Elektromobilität würde den Energiebedarf für das Zielkonzept erhöhen. Ein H₂-PKW mit einem niedrigen Verbrauch von 0,8 kg/100km benötigt inklusive der Umwandlungsverluste (Elektrolyse und Verdichtung) rund 44 kWh/100 km Strom. Dies bedeutet eine Verdopplung gegenüber einem batterieelektrischen PKW und somit einen stärkeren Ausbau von PV- und Windanlagen.

Für den Masterplan Soest wird eine starke Elektrifizierung des Verkehrs angenommen. 90% der mit dem PKW zurückgelegten Kilometer sollen bis Ende 2030 batterieelektrisch zurückgelegt werden. Dies bedeutet nicht, dass 90% der PKW gegen ein batterieelektrischen PKW getauscht werden. Wichtig ist die Umstellung der PKW mit einer hohen Laufleistung. Zudem müssen Plug-In-Hybride, welche bis 2030 gekauft werden, hauptsächlich rein elektrisch fahren. Bei den Nutzfahrzeugen und Bussen werden fast die Hälfte der gefahrenen Kilometer elektrifiziert. Das Angebot an Nutzfahrzeugen befindet sich derzeit im Aufbau. Der erreichbare Anteil hängt insbesondere von den verfügbaren Fahrzeugen bis 2030 ab. ((Tagesschau, 2021), (ADAC, 2021)).

Die Reduzierung der Fahrleistung, die Elektrifizierung und effizientere Fahrzeuge reduzieren den jährlichen Energiebedarf des Verkehrs um 57% von 288 GWh auf 116 GWh. Der Anteil des Energiebedarfs der Nutzfahrzeuge steigt von gut 25% auf fast 50%. Dies liegt an der geringeren Elektrifizierung und der fast gleichbleibenden Fahrleistung der Nutzfahrzeuge.

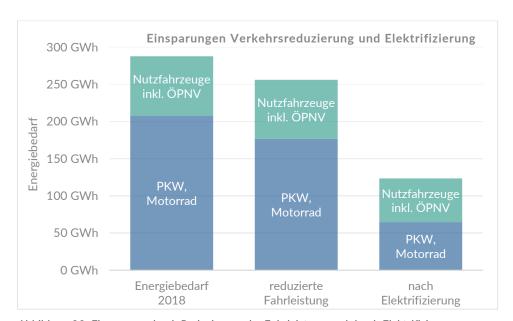


Abbildung 23: Einsparung durch Reduzierung der Fahrleistung und durch Elektrifizierung



8.2.3 Wärme

Der Endenergiebedarf für den Sektor Wärme beträgt derzeit 533 GWh. Die Hälfte wird für die Heiz- und Warmwassererzeugung in den Wohngebäuden benötigt. Die andere Hälfte entfällt auf die Bereiche Gewerbe und Industrie. Dort wird die Energie für die Erzeugung von Heiz- und Warmwasser und für Prozesswärme benötigt. Im Gewerbe und in der Industrie wird ca. 60% der Wärmeenergie für Prozesse eingesetzt. Vom gesamten Endenergiebedarf im Sektor Wärme entfallen 71% auf die Heiz- und Warmwassererzeugung in einem Heizkessel und knapp 30% auf die Bereitstellung von Prozesswärme. 11% der Heiz- und Warmwassererzeugung werden bereits durch Wärmepumpen, Solaranlagen, Holz, Strom oder einen Nahwärmeanschluss bereitgestellt.



Abbildung 24: Aufteilung Energiebedarf für Wärmeerzeugung 2018 (rot: Heizung/Warmwasser, pink: Prozesswärme)

Heiz- und Warmwassererzeugung

Die größte Energieeinsparung ergibt sich durch den Austausch eines Heizkessels gegen eine Wärmepumpe. Ältere Heizkessel haben einen Wirkungsgrad von ungefähr 80%_{Hi}. Wärmepumpen erreichen je nach Wärmequelle und Heizsystem einen Wirkungsgrad von 250 bis 500% bezogen auf den eingesetzten Strom. Eine Vollsanierung kann zudem den Heiz- und Warmwasserwärmebedarf um bis zu 70% reduzieren. Zusammen mit der hohen Effizienz einer Wärmepumpe lassen sich so bis zu 95% des Primärenergiebedarfs einsparen.

In der Praxis wird dieses Potenzial bisher nicht gehoben. Die jährliche Sanierungsrate in Deutschland beträgt seit langem ca. 1% und das bei einer geringeren Sanierungstiefe. Dies hat viele Gründe. Eine Vollsanierung ist sehr teuer und rechnet sich über die Wertsteigerung des Gebäudes, aber (meist) nicht über die Einsparung von Heizkosten. Eine Vollsanierung findet häufig bei einem Eigentümerwechsel statt. Dabei wird die gesamte Gebäudehülle gedämmt (Dach, Wände, Keller, Fenstertausch) und im Innenraum wird das Heizsystem erneuert (neue Heizkörper, Fußbodenheizung, Lüftungssystem). Die Hausbesitzer älterer Gebäude sind meist selbst älter (im Schnitt 58 Jahre) und wollen nicht mehr so eine langfristige Investition tätigen (Handbuch Klimaschutz, 2020).

Primäres Ziel für den Masterplan Soest ist es den Anteil an Vollsanierungen zu erhöhen und dafür Maßnahmen zu entwickeln. Aufgrund der beschriebenen Hemmnisse ist jedoch davon



auszugehen, dass die Sanierungsrate sich nicht um ein Vielfaches steigern lässt. Ergänzend zur Vollsanierung soll deshalb die Teilsanierung mit Wärmepumpen forciert werden. Einfachere Dämmmaßnahmen (z.B. Dämmung von Keller, Geschossdecke, Zwischensparren, Heizkörpernischen, Hohlräume Außenwände) können den Wärmebedarf ohne große Eingriffe in den Wohnraum zu geringeren Kosten reduzieren. Trotz einer geringeren Einsparung des Heizwärmebedarfs und einer etwas geringeren Effizienz der Wärmepumpe gegenüber einer Vollsanierung, lässt sich bei einer Teilsanierung der Primärenergiebedarf um bis zu 85% reduzieren. Bei guten Rahmenbedingungen kann ein Heizkessel gegen eine Wärmepumpe getauscht werden, ohne das Gebäude zu sanieren. Aufgrund der hohen Effizienz einer Wärmepumpe sinkt der Endenergiebedarf gegenüber einem Heizkessel ohne Sanierung um bis zu 80%.

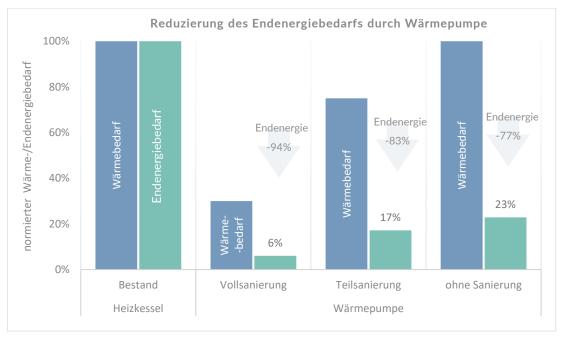


Abbildung 25: Energieeinsparung Austausch Heizkessel gegen Wärmepumpe (Umweltwärme nicht dargestellt)

Für den Masterplan wird angenommen, dass die Hälfte des derzeitigen Heiz- und Warmwasserbedarfs bis 2030 über Wärmepumpen bereitgestellt wird. Hierfür müssen knapp 40% der Gebäude in Soest voll- oder teilsaniert werden und mit einer Wärmepumpe ausgestattet werden. Der Heiz- und Warmwasserbedarf reduziert sich durch diese Sanierungsmaßnahmen im Mittel um 25%. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe wird konservativ mit 3 angenommen. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe in Gebäuden liegt über diesem Wert. Bei einer Versorgung der Gebäude über ein Wärmenetz mit einer zentralen Wärmepumpe kann die Jahresarbeitszahl niedriger ausfallen. Zudem werden 30% des Heiz- und Warmwasserbedarfs im Gewerbe und in der Industrie benötigt. Dort werden ggf. aufgrund geringerer Strompreise geringere Arbeitszahlen akzeptiert. Bei steigender CO₂-Bepreisung von Erdgas und sinkender EEG-Belastung des Stroms werden zukünftig evtl. auch im Gebäudebereich geringere Arbeitszahlen akzeptiert. Zudem kann es in einzelnen Fällen sinnvoller sein, kleinere Warmwasser-Zapfstellen mit dezentralen elektrischen Durchlauferhitzern zu betreiben. Dies kann die Wärmeverluste und die Installationskosten der Warmwassererzeugung reduzieren. Der Wirkungsgrad der gesamten Wärmeerzeugungen wird durch die direkte Stromheizung jedoch reduziert.

Bei den verbleibenden unsanierten Gebäuden wird von einer minimalen Reduktion des Heizund Warmwasserbedarfs von 5% ausgegangen. Einsparungen können durch kleinere Dämmmaßnahmen (z.B. Heizkörpernischen, Kellerdecke) und durch eine Digitalisierung der



bestehenden Heiztechnik erreicht werden, wie z.B. die Visualisierung der Verbrauchsdaten, Wetterprognosen oder ein automatischer hydraulischer Abgleich (iTG, 2017).

Exkurs: Wärmepumpen im Bestand

Ältere Gebäude haben eine Auslegungstemperatur von über 60 °C. Hochtemperatur-Wärmepumpen können solche Temperaturen erreichen (Innovation4e Folge 2, 2021). Für einen wirtschaftlichen Einsatz sollten die erforderlichen Temperaturen unter 50 °C liegen (SBZ, 2017), sodass Standard-Wärmepumpen eingesetzt werden können. Die Effizienz einer Wärmepumpe hängt von der mittleren Heiztemperatur über den Jahresverlauf ab. Bei dem heutigen Preisgefüge wird von einem ökonomischen Preisvorteil gegenüber einer Gasheizung ab einer Jahresarbeitszahl von 3,5 ausgegangen (Innovation4e, 2021).

Die Kriterien für einen wirtschaftlichen Wärmepumpenbetrieb (<50 °C, JAZ 3,5) hängen im Wesentlichen von der erforderlichen Heizleistung und der Heizflächengröße in den Räumen ab. Ideal sind Flächenheizungen wie Fußbodenheizungen, welche mit sehr niedrigen Heiztemperaturen betrieben werden. Heizkörper im Bestand benötigen höhere Temperaturen, um ausreichend Wärme an den Raum abzugeben. Eine Dämmung zur Reduzierung der Heizleistung ist jedoch nicht bzw. nicht immer im großen Umfang erforderlich. Folgende Punkte sind vorteilhaft für den Einsatz von Wärmepumpen im Bestand

- Heizkörper wurden in der Vergangenheit häufig überdimensioniert und können mit geringeren Temperaturen betrieben werden als geplant
- Bereits durchgeführte Einzelmaßnahmen (z.B. Tausch von Fenstern, Heizkörpern) reduzieren Heizbedarf und -temperaturen
- Die steigenden Temperaturen aufgrund des Klimawandels wirken sich positiv auf die Auslegung von Heizungen aus. Mit der Überarbeitung der Heizlastnorm DIN EN 12831-1 im Jahr 2019 wurde der Temperaturanstieg berücksichtigt. Zudem werden die Auslegungstemperaturen nun je Postleitzahl und mit einer Kommastelle angegeben und es werden Wärmeinseleffekte und Höhenlagen berücksichtigt (Gentner, 2019). Für das Stadtgebiet Soest bedeutet dies, dass eine Wärmepumpe nicht mehr auf eine Auslegungstemperatur von -12 °C, sondern -9,4 °C ausgelegt werden muss. Dies reduziert die Heizlast um 8% und erhöht die Effizienz der Wärmepumpe.

Prozesswärme

Ungefähr 29% des Wärmebedarfes wird für Prozesse im Gewerbe und in der Industrie benötigt. Prozesswärme wird in einem Temperaturbereich von 50 bis mehreren hundert Grad benötigt. Industrielle, elektrische Hochtemperatur-Wärmepumpen können Wärme oder Dampf bis 120 °C erzeugen, über einen Brüdenverdichter bis zu 165 °C (IES, 2017). Noch effizienter ist eine Umstellung von thermischen Prozessen auf elektrische Prozesse, z.B. das Gravieren von Flaschen mit einem Laser anstatt Einbrennen. Eine Dampf- oder Thermalölerzeugung hat hohe Abgas und -verteilungsverluste. Sofern die Abgaswärme nicht weiter genutzt wird, können diese Verluste bei einer direkten Nutzung von Strom vermieden werden. Die Umstellung auf Wärmepumpen oder den direkten Einsatz von Strom muss sich für Unternehmer amortisieren. Derzeit sind die Wärmegestehungskosten aus Strom bis zu 3-mal so hoch wie die aus Erdgas. Seit 2021 wird Erdgas mit einem CO₂-Preis von 25 €/to belastet. Bis 2025 wird der CO₂-Preis auf 55 €/to angehoben, danach wird der Preis am Markt ermittelt (Brennstoffemissions-handelsgesetz). Die Erlöse aus der CO₂-Bepreisung gehen zu einem Teil in die Reduzierung der EEG-Umlage. Der CO₂-Preis führt zu einem Anstieg des Erdgaspreises und gleichzeitig



zu einem sinkenden Strompreis. Zusätzlich führt der Preisanstieg an der Strombörse zu einer weiteren Reduzierung der EEG-Umlage (Agora, 2021) und dadurch zu insgesamt geringen Strompreisen für Haushalte und Gewerbe. Je nach Entwicklung der Preise für Erdgas, Strom und CO₂ wird es bis 2030 günstiger sein, Dampf oder Thermalöl direkt mit Strom zu erzeugen als in einem ineffizienten Gaskessel (siehe Abbildung 26). In den Jahresstunden mit negativen Börsenpreisen kann darüber hinaus der überschüssige Strom genutzt werden, um Wärme zu erzeugen. Hierfür ist der Wegfall der EEG-Umlage und der Netzentgelte in diesen Zeiten erforderlich. Ab einem CO₂-Preis von 100 €/to und bei einer optimistischen Entwicklung der Wasserstoffpreise (<1,5 €/kgH₂, siehe (BNEF, 2020)) ist Wasserstoff konkurrenzfähig zu Erdgas, sofern der Transport günstig über Gasleitungen erfolgt.



Abbildung 26: Beispiel Wärmegestehungskosten aus Energiebezug für einen Gewerbebetrieb (ohne MwSt.)

Für Soest liegen keine Daten zu den Temperaturniveaus vor. Für den Masterplan wird davon ausgegangen, dass die Hälfte des Prozesswärmebedarfs auf effiziente strombasierte Prozesse umgestellt wird, welche den Energiebedarf um 32,5% reduzieren. Die andere Hälfte der Prozesswärme wird durch einzelne Effizienzmaßnahmen um mind. 8% reduziert.



Durch die Summe der Maßnahmen im Bereich Wärme sinkt der Endenergiebedarf für die Wärmebereitstellung von 533 GWh auf 340 GWh.

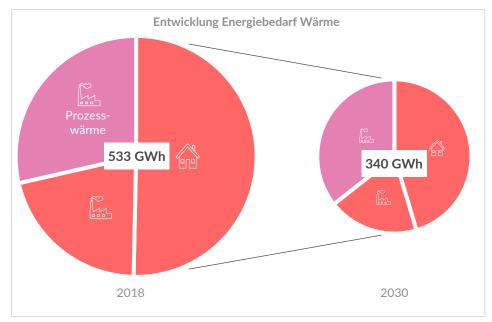


Abbildung 27: Entwicklung Endenergie Wärme

8.2.4 Energiebereitstellung

Die Maßnahmen in den Bereichen Wärme, Verkehr und Strom reduzieren den jährlichen Endenergiebedarf der Stadt Soest um knapp 40% auf 625 GWh. Im Jahr 2018 importiert die Stadt Soest fast den gesamten Energiebedarf. Der Großteil entfällt dabei auf den Import von flüssigen und gasförmigen fossilen Energieträgern. Die Einsparmaßnahmen und die Elektrifizierung reduzieren den Bedarf an gasförmigen und flüssigen Energieträgern und erhöhen den Strombedarf deutlich von 193 GWh auf 330 GWh. Bis 2030 wird Strom zum Hauptenergieträger.

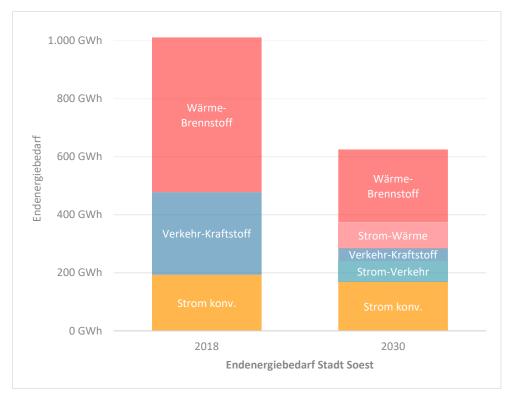


Abbildung 28: Entwicklung Endenergiebedarf bis 2030 (Umweltwärme nicht dargestellt)

Im Jahr 2018 wurde bereits ein Teil des Strombedarfs durch Strom aus Windanlagen, Photovoltaik, Biogas und Klärgas gedeckt. Diese Stromproduktion reicht jedoch bei weitem nicht aus, um den Strombedarf in 2030 CO₂-arm zu decken. Die Leistung der Windanlagen muss vervierfacht werden (auf 30 MW). Es wird davon ausgegangen, dass die bisherigen 4 Windanlagen nicht mehr betrieben werden. Die Stromproduktion erfolgt hingegen über moderne Windanlagen mit einer hohen Auslastung. Die Leistung der PV-Anlagen muss fast um den Faktor 20 erhöht werden (auf bis zu 300 MW je nach Auslastung der Windanlagen). Der Großteil (ca. 2/3) der neuen PV-Anlagen wird auf Dachflächen errichtet. Das Potenzial der Dachflächen allein reicht aber nicht aus. Es müssen auch PV-Anlagen auf Freiflächen errichtet werden, z.B. entlang von Bahntrassen und Bundesstraßen, auf Gewerbeflächen, über Parkplätzen oder als Agri-PV-Anlagen. Die heutigen Biogas- und Klärgasanlagen im Stadtgebiet tragen nur noch zu einem sehr geringen Teil zur Stromproduktion bei. Die Biogas- und Klärgasanlagen sollen flexibilisiert werden, um Produktionsschwankungen der PV- und Windanlagen teilweise auszugleichen, Wärmenetze zu versorgen und wenn möglich, Biomethan für die Wärmeversorgung bereitzustellen.

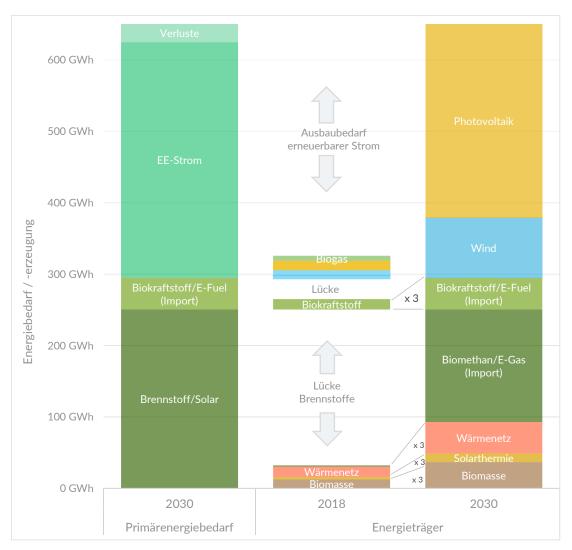


Abbildung 29: Energieversorgung 2030 (Umweltwärme nicht dargestellt)

40% der Gebäude werden im Jahr 2030 eine Wärmepumpe zur Wärmeversorgung haben. Die verbleibenden Gebäude haben einen alten Heizkessel ggf. um eine Solarthermieanlage ergänzt oder sind an ein Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmemenge aus Nahwärmenetzen, Solarthermieanlagen und Biomasse wird ungefähr verdreifacht. Der verbleibende Gasbedarf wird durch einen Gasimport gedeckt. Ebenso muss der verbleibende Bedarf an Kraftstoffen durch CO₂-arme Kraftstoffe gedeckt werden. Hierfür muss der heutige Import von Biokraftstoffen verdreifacht werden. Die Herausforderung bei dem Import von CO₂-armen Kraft- und Brennstoffen wird bei der Bilanzierung der Treibhausgasemission im nachfolgenden Kapitel erläutert.

8.2.5 THG-Emissionen

Mit dem geplanten Ausbau der Windanlagen (30 MW) und PV-Anlagen (bis zu 300 MW) wird der gesamte Strombedarf des Zielszenarios gedeckt. Für die PV- und Windanlagen wird entsprechend der Bilanzierungsmöglichkeiten des "Klimaschutzplaner" ein lokaler Emissionsfaktor ermittelt (siehe Kapitel 7.1). Die THG-Faktoren 2018 betragen für Windkraft 10 g/kWh und für Photovoltaik 40 g/kWh. Für den Bezug von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen wurde angenommen, dass dieser mit Wind erzeugt wurde (Verlust H₂-Herstellung 38%; Verlust



synthetischer Kraftstoff 50%). Die weiteren Primärenergieträger werden entsprechend der BISKO-Vorgaben berücksichtigt.

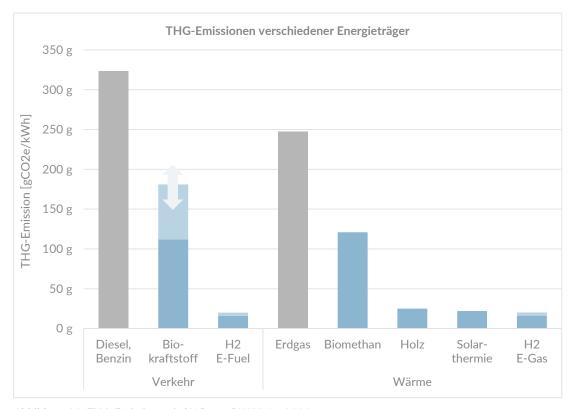


Abbildung 30: THG-Emissionen je kWh aus BISKO für 2030

Solarthermie und Biomasse

Trotz des hohen Elektrifizierungsgrads muss im Jahr 2030 noch fast die Hälfte der Primärenergie durch andere Energieträger bereitgestellt werden. Entsprechend der THG-Emissionen in Abbildung 30 haben die feste Biomasse (Holz), Solarthermie und die strombasierten Kraft-/Brennstoffe die niedrigsten Emissionen. Jedoch ist das Einsatzpotenzial für Holz und Solarthermie begrenzt. Höhere Anteile der Solarthermie könnten durch einen solares Wärmenetz mit einem Saisonalspeicher erzielt werden. Hierfür sollten die Abnehmer niedrigere Heiztemperaturen haben. Ein solares Wärmenetz steht in Konkurrenz zu einem geothermischen Wärmenetze mit zentraler Wärmepumpe. Im Masterplan wurde der Strombedarf für geothermische Wärmenetze berücksichtigt. Ein höherer Anteil an Holz erfordert eine hohe Austauschrate bei den Heizungen und/oder einen noch stärkeren Ausbau der Wärmenetze. Zusätzlich birgt die Steigerung der Holznutzung Risiken. Das Potenzial von Holz im Stadtgebiet ist begrenzt. Im Masterplan wird davon ausgegangen, dass die Steigerung durch einen Import erfolgt. Hier sind die Risiken bei dem Einsatz von Holz zu berücksichtigen. Die Verbrennung von Holz ist CO2arm, wenn Wald- oder Industrierestholz verwendet wird. Die Kohlenstoffaufnahme der Wälder und der Waldböden darf durch den Import von Holz nicht reduziert werden. Ein Anwendungsbeispiel wäre der Einsatz von belasteten Restholz in speziellen Heizkesseln für die Industrie. Alternativ können Strohpellets oder Biomasse aus Kurzumtriebsplantagen eingesetzt werden. Hier ist darauf zu achten, dass dem Boden kein Kohlenstoff entzogen wird. Bei einer guten Bewirtschaftung kann in Einzelfällen der Bezug von Biomasse zu negativen Emissionen beitragen, wie z.B. der Anbau von Pappeln auf Weideland (Leopoldina, 2019). Weitere Optionen



Biomasse als CO₂-Senke einzusetzen, ist die Pyrolyse (z.B. Holzverkohlung) mit anschließender Einarbeitung des Kohlenstoffes (z.B. als Holzkohle) in den Erdboden oder die Verbrennung von Biomasse mit Abscheidung/Einlagerung des CO₂ aus dem Abgas (BCCS). Diese Technologien befinden sich noch in der Entwicklung. Die Bilanzierung nach BISKO gibt für die Nutzung von Biomasse einen einheitlichen Wert von 25 g/kWh an.

Wasserstoff

Das Potenzial für den Einsatz von Wasserstoff im Erdgasnetz ist technisch begrenzt. Derzeit kann Erdgas knapp 10 Vol-% Wasserstoff beigemischt werden, sofern keine Einschränkungen vorliegen. Eine Einschränkung ist z.B. eine Erdgastankstelle, da die Tanks älterer Erdgas-Fahrzeuge mit maximal 2 Vol-% betankt werden dürfen. Bis 2030 sollen diese Einschränkung entfallen und langfristig sollen noch höhere Anteil möglich sein (ChemieTechnik, 2019). Die Energiedichte von Wasserstoff ist mit 3 kWh_{Hi}/Nm³ deutlich niedriger als die von Erdgas (~10 kWh_{Hi}/Nm³). Bei einem Volumenanteil von knapp 10% beträgt der Energieanteil somit nur ca. 3%. Damit mehr Wasserstoff im Erdgasnetz genutzt werden kann, muss der Wasserstoff zu Erdgas umgewandelt werden. Die Technik befindet sich mit ersten Pilotanlagen noch in der Entwicklung (Fraunhofer ISE, 2019). Ebenfalls in Entwicklung ist eine Membrantechnik. Mit dieser Technik können die vorgelagerten Netze mit einem höheren Wasserstoffgehalt gefahren werden. Bevor das Gasgemisch in nachgelagerte Netze mit Einschränkungen eingespeist wird, wird der Wasserstoff bis zum erforderlichen Grenzwert herausgefiltert (Fraunhofer IKTS, 2021). Am effizientesten kann Wasserstoff in Soest eingesetzt werden, wenn die Industrie oder größere BHKW in Wärmenetzen direkt über eine Wasserstoff-Pipeline mit 100% Wasserstoff versorgt werden.

Im Verkehrssektor kann der Einsatz von grünem Wasserstoff ebenfalls zu einer Senkung der Emissionen beitragen. Bis 2030 wird der Batterieantrieb bei den PKW und kleinen Nutzfahrzeugen vorherrschend sein. Bei den schweren Nutzfahrzeugen und Bussen kann der Einsatz von Wasserstoff in Frage kommen. Hier ist zu prüfen, ob die Fahrzeuganzahl ausreichend für die Errichtung einer Wasserstofftankstelle im Stadtgebiet ist oder ob eine Wasserstofftankstelle an der Autobahn sinnvoller ist. Bei den Bestandsfahrzeugen kann Wasserstoff eingesetzt werden, wenn dieser zusammen mit CO₂ zu Benzin oder Diesel aufbereitet wird (E-Fuel, PtL). Die Technik befindet sich noch in der Weiterentwicklung (Fraunhofer IKTS, 2021). Fossiler Wasserstoff wird zudem bereits heute in Raffinerien für die Herstellung von Diesel und Benzin eingesetzt. Die Emissionen von Diesel und Benzin können durch die Umstellung von fossilem Wasserstoff auf grünen Wasserstoff reduziert werden (DENA, 2018).

Der Einsatz von Wasserstoff zur Senkung der CO2-Emissionen erfordert die Nutzung von grünem Strom aus zusätzlich ausgebauten erneuerbaren Energien, aus ansonsten abgeregelten EE-Anlagen oder aus sonst abgeschalteten ausgeförderten Anlagen. Wird der zusätzliche Absatz im Verkehrs- und Gebäudesektor aus bestehenden PV- und Windanlagen gedeckt, so führt dies zu einem zusätzlichen Bedarf an fossilem Wasserstoff und damit zu einem Anstieg der CO2-Emissionen in diesen Bereichen.

In den nachfolgenden Berechnungen wird ein Anteil von 5% Wasserstoff bei den flüssigen und gasförmigen Energieträgern angenommen. Diese Anteile erfordern bereits einen dynamischen Fortschritt bei der technologischen und ökonomischen Entwicklung und dem Ausbau von erneuerbaren Energien außerhalb des Stadtgebietes Soest. Soest kann durch eine Beteiligung an Pilotprojekten und an ersten Großprojekten diese Entwicklung unterstützen und sich die Produktionsmengen bilanziell zuschreiben.



Aufgrund der beschriebenen Restriktionen und der angenommenen Entwicklungen der Wasserstoffmärkte bleibt für den verbleibenden Bedarf an gasförmigen und flüssigen Energieträgern der Bezug von Biokraftstoffen und Biomethan.

Biokraftstoffe

Soest hatte 2018 einen Biokraftstoffanteil von 5% bzw. insgesamt ca. 14,5 GWh Biokraftstoffe bezogen. Diese Menge müsste sich verdreifachen, um den Bedarf an Kraftstoffen im Jahr 2030 vollständig zu decken. Derzeit erfolgt der Bezug von Biokraftstoffen fast ausschließlich als Diesel-/Benzinbeimischung. Nur ein kleiner Teil der Biokraftstoffe (1-2%) wurde als Biomethan in Erdgas-Fahrzeugen getankt. Biodiesel hat mit 2/3 den größten Anteil an den Biokraftstoffen in Soest. Derzeit wird Biodiesel hauptsächlich aus Rapsöl hergestellt. Rapsöl reduziert die THG-Emissionen gegenüber fossilem Diesel um ca. 50% (Anhang V (Europ. Par., 2018)). Diese Einsparung gilt aber nur, sofern keine direkte oder indirekte Landnutzungsänderung durch den Rapsanbau verursacht wird. Anderseits ist Rapsöl ein Koppelprodukt der Tierfutterherstellung. Je nach Zuordnung der Stoffströme lässt sich auch eine höhere Einsparung darstellen (Biopetrol Forum, 2008). Ähnliches gilt für die Herstellung von Ethanol aus Weizen, Mais und Zuckerrüben, wobei Ethanol aus Zuckerrüben über 70% der THG-Emission von Benzin einsparen kann (Anhang V (Europ. Par., 2018)). Gemäß BISKO wird nur zwischen Biodiesel (112 g/kWh) und Bioethanol (181 g/kWh) unterschieden.

Der Einsatz der zuvor beschriebenen Biokraftstoffe aus Futter- und Nahrungsmittelpflanzen (Biokraftstoffe der ersten Generation) wird durch die Neufassung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (REDII) auf maximal 7% begrenzt, um so das Risiko der indirekten Landnutzungsänderung zu reduzieren (Leopoldina, 2019). Zukünftig soll der Anteil an fortschrittlichen Kraftstoffen auf Basis von Rest- und Abfallstoffen mit einer hohen THG-Vermeidung gesteigert werden. Bisher ist Biomethan aus Gülle, Mist, Stroh und Bioabfällen der einzige kommerziell verfügbare fortschrittliche Kraftstoff. Biomethan aus Reststoffen hat eine hohe THG-Vermeidung. Biomethan aus Gülle oder Mist wird entsprechend der RED II als CO₂-Senke angerechnet, da durch die Nutzung in Biogasanlagen die klimaschädlichen Methanemissionen bei der Lagerung und Ausbringung von Mist/Gülle vermieden werden. Für die BISKO-Bilanzierung wird der Wert von 121 g/kWh für Biomethan angesetzt. Die fortschrittlichen Technologien zur Umwandlung von Stroh, Restholz, Bioabfällen und Pflanzenresten in Benzin und Diesel befinden sich in der Entwicklung (FNR, 2021).



Biomethan für Bestandsheizungen

In 10 Jahren wird noch ein wesentlicher Anteil der Bestandsgebäude mit Gas beheizt, da bis 2030 nicht alle Gebäude saniert oder an ein Wärmenetz angeschlossen werden und Wasserstoff nur zu einem geringen Energieanteil dem Erdgas beigemischt werden kann. Die THG-Emissionen der Gasheizungen können durch den Bezug von Biomethan oder durch eine CO2neutral gestellte Erdgaslieferung (durch Ersatzmaßnahmen) reduziert werden. Der Bezug von Biomethan erfolgt bilanziell, d.h. es wird genauso viel Biomethan produziert wie abgenommen wird. Das aus dem Netz entnommene Gas entspricht physikalisch aber nicht dem eingespeisten Biomethan. In 2020 wurde Biomethan hauptsächlich aus Mais und anderen nachwachsenden Rohstoffen erzeugt und hauptsächlich in EEG-vergüteten BHKW eingesetzt, wobei man von weiterhin rückläufigen Absätzen ausgeht (dena, 2020). Im wachsenden Wärmemarkt (bei niedrigem Ausgangsniveau) wird aufgrund des geringeren Preises Biomethan aus günstigeren Abfall- und Reststoffen eingesetzt. Soest hat in 10 Jahren noch einen jährlichen Bedarf an Biomethan bzw. CO₂-armen Erdgas von 213 GWh_{Hs}¹⁶ (192 GWh bezogen auf den Heizwert). Im Jahr 2018 wurden ca. 25 GWh_{Hs} Biogas in Soest erzeugt und verstromt. Auch bei einer vollen Nutzung dieses Potenzials für den Wärmemarkt, müsste der größte Teil importiert werden. Das Bundesumweltamt hat ermittelt, dass bis 2030 die Biogasproduktion aus Bioabfall um 3 TWh_{Hs} und aus Gülle um 11 TWh_{Hs} gesteigert werden kann (UBA, 2019). Derzeit werden 65% der erfassten Bioabfälle ohne Energienutzung kompostiert und 70% der Gülle ungenutzt gelagert. Die deutsche Energieagentur hat das langfristige Biomethanpotenzial mit bis zu 118 TWh_{Hs}/a ermittelt (aktuelle Produktion 9 TWh_{Hs}/a). Hierbei wurde das zusätzliche Potenzial aus der Vergärung von Stroh, industriellen Rest- und Abfallstoffen und Energiepflanzen berücksichtigt (dena, 2019). Die Erschließung des Potenzials hängt von dem rechtlichen Rahmen bis 2030 oder von der Marktentwicklung ab. Derzeit ist Biomethan deutlich teurer als Erdgas. Bei einem steigendem Erdgaspreis und einem CO2-Preis von über 100 €/to kann Biomethan eine wirtschaftliche Option sein. Gemäß der BISKO-Bilanzierung wird für Biogas zur Wärmeerzeugung nur ein Wert von 121 g/kWh_{Hi} angegeben. Dieser Wert wird für den Gasbezug im Jahr 2030 berücksichtigt.

In Abbildung 31 wird das Ergebnis der Bilanzierung nach BISKO dargestellt. Nach BISKO verbleibt trotz der vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien eine Restemission von ca. 0,9 to CO2_e je Einwohner. Dies liegt an den Vorkettenemission in den Fabriken, welche die PV-und Windanlagen produzieren und an den Standardwerten für Biogas- und Biokraftstoffen. Ein Bezug von klimaneutral produzierten PV-/Windanlagen sowie Elektroautos und eine gezielte Auswahl von CO₂-armen Bioenergien sollte angestrebt werden. Dies hat aber keine Auswirkung auf die BISKO-Bilanzierung.

Ergänzend zur BISKO-Bilanzierung wurde für den Masterplan Soest eine Bilanzierung mit den Emissionswert der europäischen Richtlinie REDII erstellt. Die Emissionen der Produktionswerke außerhalb des Stadtgebietes werden hierbei nicht berücksichtigt. Für die Bioenergie wird für jeden Rohstoff ein individueller Emissionsfaktor berücksichtigt. Bei den Biokraftstoffen wurde ein Anteil von 10% CNG aus Bioabfall und Gülle, 30% Biokraftstoffe der 2.Generation (Benzin/Diesel aus Kulturholz) und 5% synthetische Kraftstoffe angenommen. Die restliche Menge setzt sich aus den heutigen Biokraftstoffen der 1. Generation zusammen (Raps, Zuckerrübe, Altspeiseöl). Der mittlere Emissionswert beträgt 68 g/kWh. Die Brennstoffe für die Wärmeerzeugung setzen sich aus Restholz und Stammholz (15%), Wasserstoff (4%) und Biomethan aus Abfall (68%) und Gülle/Mist (13%). Aufgrund der THG-Gutschrift für das

-

¹⁶ Hs=Brennwert, übliche Angabe für den Bezug von Gasen; sonstige Angaben im Masterplan beziehen sich ausschließlich auf den Heizwert Hi



"Güllegas" beträgt der mittlere Emissionsfaktor der Biobrennstoff -14 g/kWh. In Summe vermeidet der Bezug von Bioenergie mehr CO₂ als er verursacht.

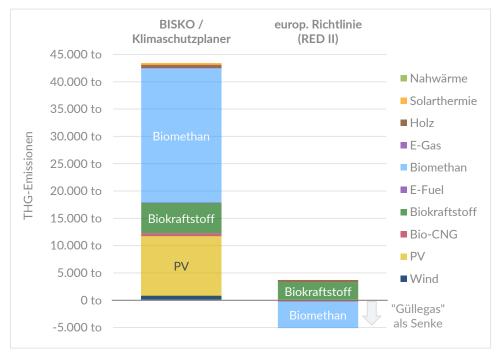


Abbildung 31: THG-Bilanz nach BISKO und REDII

8.2.6 Konzern Stadt Soest 2030

Für die Gebäude und Fahrzeuge der Stadt sind prinzipiell dieselben Schritte erforderlich wie für das gesamte Stadtgebiet: Einsparen, Sanieren, Elektrifizieren.

Die Stadtverwaltung¹⁷ soll im Rahmen des Masterplans zusätzlich eine vorangehende Rolle einnehmen und hat hiermit längst begonnen. Einige Fahrzeuge im Fuhrpark sind bereits Elektrooder CNG-Fahrzeuge. Die verbleibenden Fahrzeuge sollen bis 2030 ebenfalls auf einen batterie-elektrischen Antrieb umgestellt werden. Der Strombezug der Stadtverwaltung ist durch den Bezug von bilanziertem Ökostrom¹⁸ bereits nahezu CO₂-frei gestellt.

Der Großteil des Energiebedarfs und der THG-Emissionen entfallen jedoch auf den Bereich Wärme. Ein Teil der Wärme wird schon CO₂-arm über Wärmepumpen, Solarkollektoren, Wärmenetz oder durch den Bezug von Biogas bereitgestellt. Dieser Anteil ist aber bei Weitem nicht ausreichend für das Ziel der Klimaneutralität bis Ende 2030.

75

¹⁷ inkl. der Stadtwerke, der kommunalen Betriebe und Wirtschaft & Marketing Soest

¹⁸ RenewablePLUS - Zertifikat



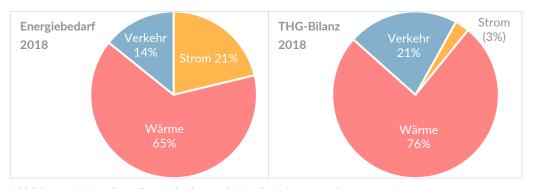


Abbildung 32: Verteilung Energiebedarf und CO₂-Emissionen Stadt Konzern Soest

Die Gebäude müssen saniert und ein Großteil der Heizungen erneuert werden. Auch hier sollte die Stadtverwaltung vorangehen und alle Gebäude bis Ende 2030 saniert haben. Bei den Sanierungen der Stadtgebäude kann früh gezeigt werden, dass eine Teilsanierung mit Wärmepumpe im Bestand und auch bei größeren Bestandsgebäuden mit dem aktuellen Stand der Technik möglich ist. Entsprechend des Masterplans hat nicht die maximal mögliche Sanierungstiefe Priorität, sondern eine schnelle Umsetzung. Aber auch hier sollte die mittlere Energieeinsparung höher liegen als im Stadtgebiet. Für die nachfolgenden Berechnungen wird von einer mittleren Einsparung von mind. 40% ausgegangen (Stadtgebiet 25%). Bis Ende 2030 erfolgt die gesamte Heiz- und Warmwassererzeugung über Wärmepumpen, Heizstrom, Solarthermie oder über den Anschluss an ein Wärmenetz. Die Maßnahmen reduzieren den Endenergiebedarf um 2/3 auf ca. 6,7 GWh/a. Bis Ende 2030 werden alle geeigneten Dachflächen für den Zubau von PV-Anlagen genutzt. Hierdurch kann der eigene steigende Strombedarf bilanziell gedeckt, zusätzlich noch Strom ins Netz eingespeist und so ein Beitrag zur Zielerreichung Klimaneutralität auf dem Stadtgebiet geleistet werden.

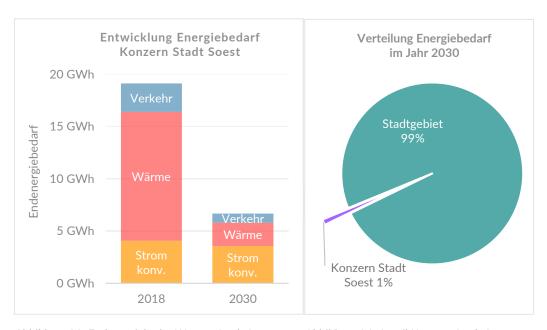


Abbildung 33: Endenergiebedarf Kozern Stadt Soest

Abbildung 34: Anteil Konzern Stadt Soest



8.2.7 Zusammenfassung der wesentlichen Schritte

In dem vorangegangenen Kapitel wurden die erforderlichen Schritte zur Erreichung der Klimaneutralität ausführlich beschrieben. In der nachfolgenden Auflistung werden die wesentlichen Schritte zusammengefasst:

Wärme

- 40% der Gebäude werden saniert und mit Wärmepumpen beheizt
- Die Sanierungsrate steigt bis auf 5% im Jahr 2030
- Der Heiz- und Warmwasserbedarf reduziert sich um 25%
- Verdreifachung der Wärme aus Solarthermie, Holz und Wärmenetze
- Umstellung aller Ölheizungen
- Verbleibende Gaskessel werden mit Biomethan versorgt

Verkehr

- Der PKW-Verkehr reduziert sich um 15%
- > 90% der PKW-Kilometer werden elektrisch gefahren
- Mind. 60% der PKW haben einen vollelektrischen Antrieb
- Bis zu 50% der Nutzfahrzeuge werden auf einen elektrischen Antrieb umgestellt
- Verbleibender Bedarf wird mit Biokraftstoffen gedeckt

Strombezug

- Der konventionelle Strombedarf (ohne Wärmepumpen und Elektromobilität) reduziert sich um 15%
- Der Gesamtstrombedarf verdoppelt sich dagegen

Stromerzeugung

- Es werden Windanlagen mit einer Leistung von 30 MW errichtet
- Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen erreichen eine Leistung von insgesamt 300 MW

Nach Umsetzung dieser Schritte wird sich die Energiestruktur im Stadtgebiet deutlich ändern. Der Energiebedarf (ohne Umweltwärme) wird fast halbiert bei einem deutlichen Anstieg des Strombedarfs. Trotz der deutlichen Reduzierung des Kraft- und Brennstoffbedarf um 80% bzw. 50% muss weiterhin fast die Hälfte des Energiebedarfs durch Biomethan und Biokraftstoffe gedeckt werden (siehe Abbildung 35).

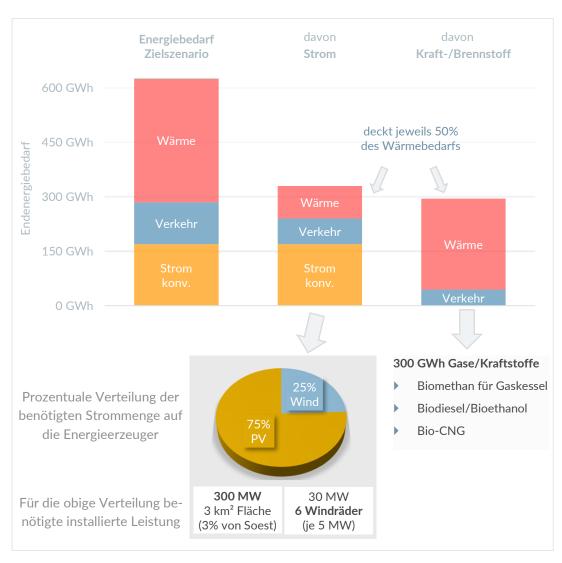


Abbildung 355: Verteilung Energiebedarf Stadt Soest in 10 Jahren

8.3 Diskussion und Ausblick

Der Masterplan Soest setzt beim Verkehr auf Suffizienz und Effizienz. Hierzu gehört die Verlagerung des Verkehrs auf den Umweltverbund und der Fokus auf effizientere Bewegungsmittel. Hierfür werden mit dem VEP Klima+ eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt. Bei vollständiger und breiter Implementierung der Maßnahmen des VEP Klima+ wird der motorisierte Individualverkehr noch stärker reduziert als in diesem Bericht angenommen. Dies würde den Aufwand für die Antriebswechsel des verbleibenden Verkehrs deutlich reduzieren.

Für den verbleibenden Verkehr wurde von einem hohen Grad der Elektrifizierung ausgegangen. Es wurde ein sehr hoher Fahranteil von Elektroautos bzw. Plug-In-Hybriden bis Ende 2030 angenommen. Dieser Anteil wird nur bei einem exponentiellen Wachstum der E-Mobilität erreicht. Bei einer langsameren Entwicklung der Elektroautos müsste die Lücke durch eine höhere Zahl an elektrischen Nutzfahrzeugen ausgeglichen werden, z.B. die durch nachträgliche Umrüstung von Nutzfahrzeugen. Alternativ müsste der Verkehr stärker reduziert werden, z.B. durch Ersatz von Nutzfahrzeugen durch Lastenräder. Die verbleibende Kraftstoffmenge im Masterplan ist sehr gering und der Bedarf an Biokraftstoffen überschaubar. Anderseits werden Tankstellen mit 100% Biokraftstoffen eine Herausforderung werden. Biokraftstoffe der 1.



Generation lassen sich bei den heutigen Restriktionen nur zu einem kleinen Teil beimischen. Um höhere Anteile für Bestandsfahrzeuge zu erzielen, wird ein deutlicher Anstieg an Biokraftstoffen der 2. Generation erforderlich sein. Bestehende CNG-Fahrzeuge können bereits heute 100%-Biomethan tanken, sofern die CNG-Tankstelle eine reine Biomethantankstelle ist. Anderseits könnte der sehr geringe Bedarf an Diesel und Benzin auch zu einem ersten Kipppunkt führen und eine Benzin-/Diesel-Tankstelle zur Ausnahme im Stadtgebiet machen.

Es wurde eine hohe Sanierungsrate berücksichtigt, welche auch von anderen Studien angesetzt wird. Im Vergleich zu diesen Studien wurde im Masterplan Soest aber eine geringere Sanierungstiefe angenommen, was die Erreichung der angestrebten Sanierungsrate wahrscheinlicher macht. Die Deckung des verbleibenden Gasbedarfs mit klimafreundlichen Gasen hängt stark von der Marktentwicklung ab und kann nur geringfügig beeinflusst werden. Jedoch kann Soest sich auf diese zukünftigen Marktentwicklungen vorbereiten und geeignete Produkte anbieten. Bei einer schnellen Entwicklung des Biomethanmarktes können die verkauften Mengen so schnell hochgefahren werden. Alternativ zu einem hohem Biomethanbezug könnten die Wärmenetze in Soest massiv ausgebaut werden. Hierfür müssten alle verfügbaren Potenziale genutzt werden (z.B. Solar mit Saisonalspeicher, Tiefengeothermie, Energiepflanzen mit CO₂-Sequestrierung). Viele dieser Maßnahmen bedürfen neben der Bereitschaft der Einwohner einen geeigneten Förderrahmen.

Der Masterplan 2030 stellt nur einen Zwischenstand dar. Auch nach 2030 muss die Sanierungsrate auf einem hohen Niveau bleiben, da die Nutzung von Biomethan nur eine Zwischenlösung ist. Langfristig muss die Bioenergie wieder für nicht elektrifizierbare Anwendungen "freigegeben" werden wie z.B. den Flug- und Schiffsverkehr.

Nach 2030 sollten auch die bisher teilsanierten Gebäude vollsaniert werden, sobald es Anlässe dazu gibt (Fassadensanierung, Eigentümerwechsel etc.). Die nachträglichen Vollsanierungen reduzieren den Strombedarf der Wärmepumpen, sodass der freigewordene Strom von neuen Wärmepumpen genutzt werden kann. Bei einer weiteren Reduzierung des konventionellen Strombedarfs und einer weiteren Reduzierung des dann vollelektrischen Verkehrs können die im Masterplan 2030 berücksichtigten PV- und Windanlagen auch den zukünftigen Bedarf der zusätzlichen Wärmepumpen decken bzw. müssen nur geringfügig weiter ausgebaut werden.

Bei einer vollständigen Elektrifizierung kann Soest den gesamten Energiebedarf durch PV- und Windanlagen decken. Bei einer schnellen Entwicklung kann der Import von Wasserstoff insbesondere für die Industrie eine attraktive Alternative zur vollständigen Elektrifizierung sein.

Bei der Erstellung des Masterplan 2030 wurde keine Netzautarkie angestrebt. So wie heute auch werden die Schwankungen der Stromerzeugung und des Bezugs durch das Stromnetz ausgeglichen. Ein Ausgleich auf Stadtebene würde einen hohen Aufwand und hohe Verluste ohne einen Mehrwert bedeuten. Bereits der Kreis Soest hat ein ausgeglicheneres Verhältnis zwischen Wind und Photovoltaik. Die benachbarten Kreise haben einzeln gesehen einen Überhang von Windstrom oder von PV-Strom. Über alle Kreise zusammen gleicht sich das Verhältnis wieder aus (siehe Abbildung 36). Dennoch wird auch bei ausgeglichen Potenzialen bei der Erreichung von hohen EE-Anteilen ein zusätzlicher Ausgleich erfolgen müssen. Im alten Energiesystem wurden unflexible Braunkohle- und Kernkraftwerke durch etwas flexiblere Steinkohlekraftwerke und durch hochflexible Gaskraftwerke und Pumpspeicherwerke ausgeglichen. Im zukünftigen Energiesystem werden die fluktuierenden PV- und Windanlagen durch



Elektrolyseure und Gaskraftwerke sowie Wasserspeicherkraftwerke¹⁹ ausgeglichen. Diese Maßnahmen werden nicht auf lokaler Ebene geplant, sondern im Gesamtkontext der Energiewende. Kurzfristige Schwankungen können dagegen auf lokaler Ebene durch Stromspeicher und Lastmanagement ausgeglichen werden und sollten auch im Stadtgebiet Soest mit einbezogen werden.

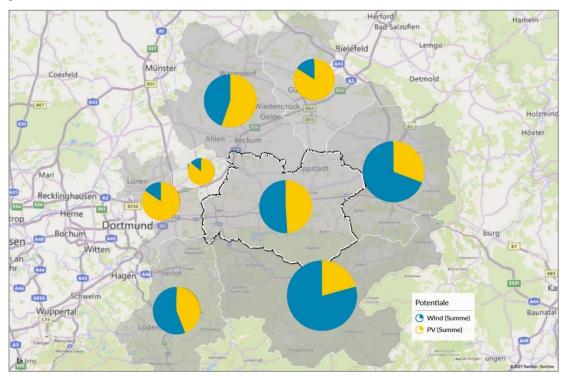


Abbildung 36: PV- und Windpotenziale im Kreis Soest und benachbarten Kreisen

¹⁹ Hierzu gehören auch Speicherwerke in Norwegen. Die überwiegende Zahl der Speicherwerke in Norwegen sind keine Pumpspeicher, sondern werden aus Regen- und Schmelzwasser gespeist. Die Flexibilität ergibt sich aus der variablen Produktion. Bei Stromüberschuss aus PV/Wind produzieren die Speicherwerke kein Strom, bei Bedarf wird Strom exportiert.



9 DER 10-PUNKTE-PLAN FÜR DIE STADT SOEST

Die Stadt Soest hat sich mit dem Masterplan Klimapakt Soest 2030 ambitionierte Zielsetzungen gesetzt. Um das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2030 zu erreichen, wird ein 10-Punkte-Plan verfolgt, der für die Zielerreichung wesentliche Prioritäten setzt und handlungsleitend fungieren soll. Der 10-Punkte-Plan unterstützt die Stadt Soest auf ihrem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2030 und stellt hierfür eine entsprechende Strategie bereit.

10-Punkte-Plan zur erfolgreichen Klimaneutralität im Jahr 2030:

- Bürgerinnen und Bürger kontinuierlich INFORMIEREN SENSIBILISIEREN MOTIVIEREN
- 2. Kein Erdgasnetz in Neubaugebieten
- 3. Energetische Sanierung fördern und Austausch aller Ölheizungen bis 2030
- 4. Elektrifizierung der Wärmeversorgung (Wärmepumpen)
- 5. Sukzessiver Ausbau erneuerbarer Wärmenetze
- 6. Solaroffensive zur Nutzbarmachung des technischen Potenzials
- 7. Akzeptanz für Windkraft schaffen und Projekte umsetzen
- 8. Verkehr vermeiden und verlagern
- 9. Elektrifizierung des Verkehrs vorantreiben
- 10. Öffentliche Gebäude als Vorbild (Energieversorgung und Sanierung)

Zu 1) Bürgerinnen und Bürger kontinuierlich Informieren - Sensibilisieren - Motivieren

Eine Klimaneutralität bis Ende 2030 ist ohne die Unterstützung der Soester Bürgerinnen und Bürger nicht zu erreichen. Auch bedingt die Zielsetzung einen steilen Reduktionspfad der THG-Emissionen, der nur mit schnellen und einschneidenden Veränderungen im Ressourcenverbrauch erreicht werden kann. Um die Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen zu erhöhen, sollen die Soester kontinuierlich über den aktuellen Stand der Klimawandeldebatte informiert und somit für die Relevanz von Klimaschutzmaßnahmen sensibilisiert werden. Über laufende und geplante Projekte soll ebenso fortlaufend berichtet werden, wie über aktuelle politische und regulatorische Rahmenbedingungen, aus denen sich beispielsweise neue Fördermöglichkeiten für Soester Bürgerinnen und Bürger ergeben. Sie sollen hierüber auch dazu motiviert werden, Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Handlungsbereich umzusetzen, die nicht nur die Zielsetzung der Klimaneutralität unterstützen, sondern auch zur eigenen Lebensqualität beitragen können.

Es gilt, in einen kontinuierlichen Dialog mit den Soester Bürgerinnen und Bürger zu treten und sich gemeinsam auf den Weg der Klimaneutralität 2030 zu begeben.

Zu 2) Kein Erdgasnetz in Neubaugebieten

Eine Klimaneutralität ist nur dann möglich, wenn eine rasche und nachhaltige Abkehr von fossilen Energieträgern und ein vollständiger Umstieg auf erneuerbare Energien erfolgt. Zwar besitzt Erdgas einen deutlich geringeren Emissionsfaktor als beispielsweise die fossilen Energieträger Heizöl oder Kohle, dennoch ist er in Soest Hauptenergieträger im Wärmebereich und es werden auch hier bei der Verbrennung große Mengen von THG-Emissionen freigesetzt. Da sich die fossile Infrastruktur eines Gasnetzes als äußerst langlebig erweist und das Risiko eines



Lock-ins (der weiteren Nutzung auch nach 2030) besteht, soll in Neubaugebieten kein Erdgasnetz mehr erschlossen werden. So wird das Ziel unterstützt, den Gebäudebestand im Jahr 2030 auch im Wärmebereich mit erneuerbaren Energien zu versorgen.

Zu 3) Energetische Sanierung fördern und Austausch aller Ölheizungen bis 2030

Für den Klimaschutz ist die energetische Sanierung von Gebäuden unabdingbar. Deshalb sollen neben der vollständigen energetischen Sanierung der städtischen Gebäude auch die Bürgerinnen und Bürger im Rahmen unterschiedlicher Beratungsformate über Möglichkeiten der Sanierung ihrer Eigenheime aufgeklärt werden. Neben technischer Expertise sollen vor allem auch Informationen zu aktuellen Förderkulissen bereitgestellt werden, um Investitionen in Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt zu unterstützen. Um letzteres Ziel weiter zu verfolgen, soll hierbei bis zum Jahr 2030 der Austausch aller Ölheizungen forciert werden.

Zu 4) Elektrifizierung der Wärmeversorgung (Wärmepumpen)

Derzeit hinkt der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich dem des Strombereichs deutlich hinterher. Um allerdings aus der Strom- auch eine Energiewende zu machen, bedarf es großer Veränderungen im Wärmesektor. Die Erreichung der Klimaziele der Stadt Soest (sowie des Bundes) bedarf der großflächigen Nutzung von Strom als Primärenergieträger. Power-to-Heat-Anwendungen in Form von Wärmepumpen für Ein – und Mehrfamilienhäuser sind unabdingbar, um eine signifikante Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 zu erreichen. Deshalb soll die Stadt Soest die Akteure im Stadtgebiet bei einer Elektrifizierung der Wärmeversorgung unterstützen und hier im eigenen Handlungsbereich vorbildhaft vorangehen.

Zu 5) Sukzessiver Ausbau erneuerbarer Wärmenetze

Wärmenetze sind ein wichtiges Infrastrukturelement für eine zukünftige Wärmeversorgung und weisen trotz rückläufigen Gebäudewärmebedarfen ein beträchtliches Ausbaupotenzial auf. Im Zusammenspiel mit Strom- und Gasnetz sind sie mit ihren Pufferspeichern wesentliche Voraussetzung für eine wirksame Sektorenkopplung. So können alle erneuerbaren Energien in Wärmenetze eingespeist werden. Biogasabwärme, Hackschnitzel, Solarthermie und Geothermie tragen heute die Hauptlast, aber auch Wind- und Solarstrom können über große Wärmepumpen integriert werden. Für Neubaugebiete bieten sich sogenannte "kalte Nahwärmenetze" an, die mit Vorlauftemperaturen unter 30 Grad Celsius und dezentralen Wärmepumpen in den Gebäuden noch effektiver arbeiten. Damit die Stadt Soest auch dieses Potenzial auf dem Weg zur Klimaneutralität – vor allem auf Ebene des Quartiers – nutzbar machen kann, soll der Ausbau erneuerbarer Wärmenetze in Kooperation mit den Stadtwerken sukzessive umgesetzt werden.

Zu 6) Solaroffensive zur Nutzbarmachung des technischen Potenzials

Das Szenario zur Klimaneutralität 2030 für die Stadt Soest hat aufgezeigt, dass die Sonnenenergie eine zentrale Rolle für die Zielerreichung spielt. Um den Ausbau der Solarenergie voranzutreiben und eine Nutzbarmachung des technischen Potenzials auszuschöpfen, soll eine Solaroffensive ins Leben gerufen werden. Im Rahmen dieser Offensive unterstützt die Stadt Soest Gebäudeeigentümer, Mieter, Pächter und Anlagenbetreiber beim Ausbau der Stromerzeugung durch Solarenergie.

Zu 7) Akzeptanz für Windkraft schaffen und Projekte umsetzen

Neben der Solarenergie ist die Windkraft die zweite Säule zur Steigerung der regenerativen Energien im Stadtgebiet. Obwohl die Windkraft als solche häufige Unterstützung erfährt, zeigt



sich an konkreten Projektstandorten allerdings oftmals Konfliktpotenzial um einzelne Anlagen. Um dieses Potenzial zu minimieren, soll über eine andauernde Kommunikation und Transparenz die Akzeptanz und Unterstützung bei neuen Windkraftanlagen im Stadtgebiet erhöht werden. Es ist in diesem Zusammenhang zu prüfen, inwieweit die Bürgerinnen und Bürger an der regionalen Wertschöpfung beteiligt werden können, beispielsweise in Form unterschiedlicher Beteiligungsmodelle. So soll das vorhandene Potenzial ausgeschöpft und Projekte in die konkrete Umsetzung gebracht werden.

Zu 8) Verkehr vermeiden und verlagern

Der Sektor Verkehr ist in Soest einer der größten Verursacher von Treibhausgasen. Um eine Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen, müssen die Emissionen hier schnellstmöglich reduziert werden. Übergeordnetes Ziel ist hierbei die Vermeidung und Verlagerung von Verkehr. Hierbei gilt es den Fahrrad- und Fußverkehr zu fördern, Bus und Bahn attraktiver zu gestalten, den Verkehr intelligent zu vernetzen und den privaten PKW-Verkehr ökologisch zu lenken. Eine wegweisende Strategie verspricht hierfür der VEP Klima+ in Ergänzung des bestehenden Verkehrsentwicklungsplans (VEP), der mit seinen Maßnahmen den Masterplan Klimapakt 2030 im Verkehrssektor komplettiert.

Zu 9) Elektrifizierung des Verkehrs vorantreiben

Der Verkehr, der sich nicht vermeiden oder verlagern lässt, soll auf alternative Antriebe umgestellt werden. Besonders im Bereich der privaten PKW ist die Elektromobilität voranzutreiben, die bei kontinuierlichem Ausbau der erneuerbaren Energien zu einer signifikanten Minderung der Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet Soest beitragen kann. Um die Bürgerinnen und Bürger bei der Umstellung von konventionellen auf alternative Antriebe zu unterstützen, soll kontinuierlich über aktuelle Marktentwicklungen sowie Förderprogramme informiert werden. Die Stadt Soest soll mit der Elektrifizierung der eigenen Fahrzeugflotte bis zum Jahr 2030 beispielhaft vorausgehen.

Zu 10) Öffentliche Gebäude als Vorbild (Energieversorgung und Sanierung)

Auf dem Weg zur Klimaneutralität soll die Stadt Soest stets vorbildhaft vorangehen und im eigenen Handlungs- und Einflussbereich das vorhandene Potenzial zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen voll ausschöpfen. So sollen bis zum Jahr 2030 die kommunalen Gebäude vollends energetisch saniert und mit regenerativen Energien versorgt werden. Die Vorhaben sollen als Best-Practice-Beispiele fungieren und weitere Akteure zum eigenen Handeln motivieren.



10 MABNAHMENKATALOG

Um die Kosten der einzelnen Maßnahmen abbilden zu können, wird am Ende jedes Maßnahmensteckbriefs eine Abschätzung angegeben. Dabei ist eine Angabe von Kosten für Bildungsprogramme oder anderen Konzepten besonders schwierig da die mögliche Spannweite hier je nach Umsetzung sehr weit ist. Grundsätzlich ist die Kostenstruktur so zu verstehen, dass, wenn nicht anders angegeben, Personalaufwand über die geschaffenen Stellen abgebildet wird. Unter der Kategorie "Zu erwartende Kosten" steht in der Regel die Summe die für die Umsetzung der tatsächlich emissionsreduzierenden Maßnahme angesetzt wird. So wird beispielsweise davon ausgegangen, dass eine Informationsmaßnahme zum Thema Sanierung in einer erhöhten Anzahl von sanierten Gebäude resultiert. Die für diese Sanierungsmaßnahmen angesetzten Mehrkosten werden als Investition abgebildet.

10.1 Handlungsfeld erneuerbare Energien - Strom

2000-Dächer bis 2030-Programm

1.1

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Betriebe und Unternehmen

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf dem Stadtgebiet Soest

Bezug zur Klimaneutralität

Auf dem Weg zur Klimaneutralität zählt der Ausbau der Erneuerbaren Energien als wichtiger Wegbereiter. 2019 steuerten die Erneuerbaren Energien rund 40% zur deutschen Bruttostromversorgung bei. Neben der Windenergie spielt dabei die Nutzung solarer Einstrahlung eine wesentliche Rolle. Mit knapp 8% an der gesamten Bruttostromversorgung in Deutschland ist die Nutzung dieser Energiequelle aber noch bei weitem nicht ausgeschöpft. Potenziale bestehen neben der Schaffung von Freiflächenphotovoltaik vor allem auf Dächern von Wohngebäuden. Eine flächenmäßige Nutzung von Solarenergie auf Dächern ist eine wesentliche Säule dezentraler und erneuerbarer Energieversorgung. Neben der Einspeisung mit entsprechender Vergütung aus dem EEG wäre die Eigenstromversorgung eine mögliche Alternative.

Beschreibung

Um bis zum Jahr 2030 möglichst alle geeigneten Dachflächen mit PV-Anlagen zu versehen, müssen weitere Anreize gesetzt werden. Über die Kampagne 2.000 Dächer bis 2030 sollen Anlagen für private Gebäude (Wohnen/Gewerbe) durch die Stadt Soest bezuschusst werden (das Zuschussprogramm soll explizit auch die Förderung von Solarthermie-Anlagen beinhalten). Über die Zuschüsse wird eine schnellere wirtschaftliche Amortisierung erreicht und Investitionshemmnisse werden abgemildert. Zudem wird finanzschwächeren Haushalten die Möglichkeiten gegeben, in Erneuerbare Energien zu investieren. Neben dem damit erreichten Ausbau, fungiert diese Maßnahme zudem als Bewusstseinsschaffung und Sensibilisierung in punkto Produktion Erneuerbarer Energien und Maßnahmen im Bereich Klimaschutz.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- 1. Kreis Siegen-Wittgenstein
- "Mit einem 1000-Dächer-Programm" will der Kreis Siegen-Wittgenstein die klimafreundliche Gewinnung von Strom durch Photovoltaik in Siegen-Wittgenstein fördern. Der Kreistag hat dafür Förderrichtlinien verabschiedet. Bisher hat der Kreistag für das Jahr 2020 bereits 200.000 Euro für das Förderprogramm zur Verfügung gestellt.
- Wesentliche F\u00f6rdervoraussetzung: Die Anlage hat eine Leistung von mindestens 4 kWp und umfasst eine Batteriespeicherung. Gef\u00f6rdert werden nur Vorhaben, mit denen erst nach Erhalt



	eines vorläufigen Zuwendungsbescheides begonnen wird. Es ist ein Antrag mit einem Angebot eines Fachbetriebes bei der Kreisverwaltung einzureichen und Größe der Anlage sowie geplanter Zeitablauf darzulegen (die Anlage muss 12 Monate nach der Förderzusage betriebsbereit sein). Liegt dem Antragsteller dann die vorläufige Förderzusage des Kreises vor, kann er den Auftrag an den Fachbetrieb erteilen.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnah- menumsetzung	 Bürokratischer Aufwand und Verwaltungsaufwand Statik und Sanierungsbedürftigkeit des Daches Denkmalschutz Motivation und finanzielle Möglichkeiten der EigentümerInnen
Möglichkeiten zur Überwin- dung der Hin- dernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Energieberatung (z.B. um über Potenziale im Bereich Photovoltaik und Solarthermie, Eigenstromversorgung sowie finanzieller Fördermöglichkeiten aufzuklären)
Kommunikati- onswege/ Öf- fentlichkeitsar- beit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestHauseigentümer
Finanzierungs- und Förder- möglichkeiten	Eigenmittel Stadt SoestEEG/Eigenstromversorgung

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

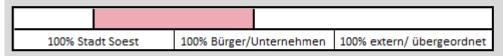
- Konzeption des Programms und der dazugehörigen Förderkulisse (bspw. städtischer Zuschuss von 200 € pro Anlage)
- 2. Bewerbung des Programms
- 3. Identifizierung und Dokumentation geeigneter Dachflächen und Herstellung Kontakt zu Hauseigentümer
- 4. Förderung von Solarprojekten (Beratung, Begleitung, finanzielle Förderung)
- 5. Vorstellen von Best-Practice-Beispielen zur Motivation weiterer Akteure
- 6. Controlling und Monitoring

1	2-5	5	6						
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030



Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit (Risikobetrachtung)

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohes THG-Reduktionspotenzial, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppen, Hohe Signalwirkung; Umsetzung durch externe Akteure, aber Strukturen hierfür leicht zu etablieren)





PV-Anlagen auf allen geeigneten Freiflächen

1.2

> Zielgruppe: Stadt Soest, Stadtwerke Soest

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf dem Stadtgebiet Soest

Bezug zur Klimaneutralität

Als Standort von PV-Anlagen kommen neben Dächern von Gebäuden auch Freiflächen entlang von Autobahnen, Schienentrassen, Deponien und Halden oder Konversionsflächen in Betracht. Die Vorteile von Freiflächenphotovoltaik liegen darin, dass ohne (große) Versiegelung von Böden auf großen Flächen bei optimaler Ausrichtung Sonnenenergie geerntet werden kann. Trotz bestehender Flächennutzungskonflikte (s.u.) können die Flächen in Freiflächenanlagen dennoch zu bestimmten Zwecken noch weiter genutzt werden. Sofern die Anlagen entlang von Autobahnen (oder im Kontext anderer förderfähiger Gebiete) gebaut werden, besteht zudem bereits eine gewisse Beeinträchtigung bzw. Vorbelastung des Landschaftsbildes, sodass die Freiflächenanlagen "kaum" ins Gewicht fallen dürften.

Beschreibung

Auf geeigneten Freiflächen sollen bis zum Jahr 2030 PV-Anlagen installiert werden (theoretisches Potenzial: 169 MWp bzw. 94 ha Modulfläche). Vorrangig gilt dies für den 200m-Streifen entlang der Autobahn und Schienenwege. Auch die Potenziale für Agri-Photovoltaik sollen geprüft und umgesetzt werden. Um die Nutzung der Solarenergie auf Freiflächen zu ermöglichen, muss Baurecht über die Bauleitplanung (FNP und B-Pläne) geschaffen werden. Die Teilnahme an Ausschreibungen entscheidet über Vergütungsmöglichkeiten.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- 1. Heggelbach am Bodensee
- Die Pilotanlage in Heggelbach am Bodensee für Agri-Photovoltaik hat bewiesen, dass Stromerzeugung und Nahrungsmittelproduktion auf ein und derselben Fläche möglich sind. Auf einer Ackerfläche von einem Drittel Hektar wurden Solarmodule installiert. Das Projekt wurde von Fraunhofer ISE in Freiburg begleitet und koordiniert. Mit Ernteverlusten durch Beschattung sei dabei zu rechnen, diese hängen aber vom Einzelfall (Boden, Mikro-Klima, etc.) ab.
- Teilnahme an Ausschreibungen bei Anlagen ab 750 kWp
- Keine Privilegierung nach §35 BauGB im Außenbereich; d.h. es muss Baurecht über die Bauleitplanung geschaffen werden (Bauleitplanung teilweise in Soest bereits in Überarbeitung → Hattrop und Ampen)

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Akzeptanzfragen
- Umwelteinflüsse (Tierverbiss oder sonstige mechanische Beschädigung der Kabel, Beschädigung der Module oder der Verkabelung beim Grasmähen, Diebstahl, Vandalismus)
- Flächennutzungskonflikte; v.a. Landwirtschaft, Zersiedelung/Freiraum, Abschattung von Böden und Flora (Photosynthese)

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote

 Einige Flächennutzungskonflikte könnten durch die Nutzung von Agri-Photovoltaik abgemildert werden.

Kommunikationswege/

Flyer, Printmedien, Webseite

87



Öffentlichkeits- arbeit	 Evtl. Veranstaltungen und Beteiligungsformate (jenseits der Auslegung entsprechender und zu überarbeitender Bauleit- pläne)
	Stadt Soest
Akteure zur Um-	Stadtwerke Soest
setzung	 Projektierungsunternehmen
	Bürgerinnen und Bürger
	Landwirtschaftliche Betriebe
Finanzierungs- und Fördermög- lichkeiten	• EEG

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Identifizierung entsprechender Flächen, Standort- und Potenzialanalyse
- 2. Schaffung von Baurecht über Bauleitplanung (z.B. über § 11 (2) BauNVO "Sondergebiet Photovoltaik", vorhabenbezogene B-Pläne)
- 3. Evtl. Teilnahme an Ausschreibung
- 4. Einholung der Baugenehmigung nach der nordrhein-westfälischen Landesbauordnung (gemäß § 63 (1) BauO NRW)
- 5. Bau, Netzanschluss und Inbetriebnahme, Wartung

6. Monitoring und Controlling

		2				2 -			_
	L	2				3 - 5			ь
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn Laufzeit3. Quartal 2021 10 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: 46.606 to/a

Investitionskosten für PV-Anlagen: 107 Mio. €

0,5 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahmen 1.1, 1.7 und 1.8)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohes THG-Einsparpotenzial, Grundlagenmaßnahme zur Erreichung der Ziele EE des Zielszenarios; Strukturen im Handlungsbereich der Stadt Soest/ Stadtwerke Soest)

100% Sta	dt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Festsetzung von Solarnutzung in Bebauungsplänen

1.3

> Zielgruppe: Stadtplanungsamt, Hauseigentümer

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf dem Stadtgebiet Soest mittels Festsetzungen in Bebauungsplänen, in Kaufverträgen und über städtebauliche Verträge

Bezug zur Klimaneutralität

In städtischen Gebieten sind Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien begrenzt. Daher sollte die vollständige Nutzung von ohnehin versiegelten Dachflächen angestrebt werden. Über diese Maßnahme wird sichergestellt, dass Neubauten direkt mögliche PV-Potenziale heben. In Verbindung mit modernen Energiestandards und strombasierten Heizungen entstehen so direkt Siedlungen mit geringer THG-Bilanz. Des Weiteren können Maßnahmen, die für einen freiwilligen Bau von Solaranlagen werben, sich auf Bestandsimmobilien konzentrieren, da die Errichtung von PV-Anlagen bei Neubauten bereits erfolgt.

Beschreibung

In zukünftigen Bebauungsplänen soll im Zuge dieser Maßnahme festgelegt werden, dass 100% der geeigneten Dachflächen für Solar- und / oder Begrünung genutzt werden. So sollen bis 2030 die Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auf Neubauten ausgeschöpft werden. Entsprechend angelegte Bebauungspläne können die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie fördern: So können nach §9 BauGB die Stellung baulicher Anlagen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte festgesetzt werden (§9 (1) 2 BauGB) und nach §9 (1) 23b BauGB können bauliche und technische Maßnahmen zur Nutzung der Solarenergie festgesetzt werden. Mit §9 (1) 25 BauGB könnten zusätzlich Dachbegrünungen festgesetzt werden. Mit einer Steuerung über die Bauleitplanung kann sichergestellt werden, dass diese Maßnahmen auch tatsächlich erfolgen und nicht nur auf Basis von Freiwilligkeit umgesetzt werden. Da allerdings oftmals rechtliche Bedenken hinsichtlich dieser Festsetzungen in Bebauungsplänen geäußert werden, könnte die Nutzung von Solarenergie zusätzlich über Kaufverträge sowie über städtebauliche Verträge gesichert werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze (und ihre Wirkung in t/a)

1. Tübingen

- Im Jahr 2018 fasste der Gemeinderat der Stadt Tübingen den Beschluss für Neubauten die Nutzung von Photovoltaik verpflichtend zu machen. Formal geschieht dies über Auflagen in Grundstückskaufverträgen, sofern die Stadt Flächeneigentümerin ist, andernfalls wird die Pflicht über städtebauliche Verträge geregelt. Voraussetzung für die Baupflicht, die für alle Objekte, also auch für Gewerbe oder öffentliche Gebäude, gilt, ist, dass die Nutzung von Solarenergie technisch und wirtschaftlich möglich sein muss. Im Falle von Verschattung tritt die Baupflicht also nicht in Kraft. Sofern Investitionen in Solarenergie gescheut werden, besteht die Möglichkeit auf ein Pachtmodell der Stadtwerke zurückzugreifen, die die Anlage in dem Fall planen, finanzieren und warten.
- In Waiblingen wurde festgesetzt, dass 50% der geeigneten Dachfläche für Solarenergie zu nutzen sind. Verankert wird die Solarpflicht ebenfalls in städtebaulichen Verträgen und Grundstücksverträgen. Auch in Bebauungsplänen wurden entsprechende Festsetzungen getroffen.

2. Waiblingen



	 Akzeptanzprobleme (Verpflichtung, architektonischer Stil, bedingter Spielraum bei der Gestaltung des Ei- genheims, etc.) 					
	Festsetzungen als Kostentreiber					
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-	 Politische Rahmenbedingungen (EEG, Eigenstromversorgung, etc.) 					
zung	 Gefahr von Rebound-Effekten und containerräumli- cher Nachhaltigkeitsinseln 					
	 Vereinbarkeit mit dem Ziel, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen 					
	 Rechtliches Restrisiko bei Festsetzungen in Bebau- ungsplänen 					
	Sozialer/staatlich geförderter Wohnungsbau					
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/	Öffentlichkeitsarbeit und Information					
Zu schaffende Strukturen	Spazier- und Rundgänge im Quartier					
und Angebote	 Zusätzliche Verankerung in Kaufverträgen und in städtebaulichen Verträgen 					
Kommunikationswege/	Flyer, Printmedien, Webseite					
Öffentlichkeitsarbeit	 Veranstaltungen und verschiedene Beteiligungsformate in den jeweiligen Quartieren 					
	Stadtplanungsamt					
Akteure zur Umsetzung	Städtische Wohnungsbaugesellschaft					
	Hauseigentümer/Investoren/Mieter					
	Einspeisevergütung nach EEG					
Finanzierungs- und För-	Mieterstrommodelle, Pachtmodelle					
dermöglichkeiten	Eigenstromversorgung					
3	 Zuschüsse über das 2000-Dächer bis 2030-Programm 					
Umsetzungsschritte und Um	setzungskorridor					

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Es sollte politischer Konsens über diese Maßnahme bestehen/ Politischen Beschluss herbeiführen
- Neue Bebauungspläne werden ab sofort mit den entsprechenden Festsetzungen versehen
- 3. Auch Kaufverträge oder städtebauliche Verträge könnten die Nutzung der Solarenergie sichern
- 4. Prüfung von Alternativen zur unmittelbaren Verpflichtung (s. Pachtmodell Tübingen)
- 5. Mögliche rechtliche Konsequenzen sollten geprüft werden (s. Fall Marburg, auch wenn es da um Bestandsbauten ging; der Fall Marburg führte sogar dazu, dass die Landesbauordnung Hessens geändert wurde)
- 6. Eine entsprechende Prüfung (und evtl. Monitoring) wäre als nachfolgende und überprüfende Maßnahme sinnvoll; auch hinsichtlich der Erfolgskontrolle und zwecks Akzeptanz in der Bevölkerung

						1-6				
202	ı	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung					
Maßnahmenbeginn	Laufzeit				
1. Quartal 2022	Dauerhaft				



Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: 1.665 to/a Investitionskosten für PV-Anlagen: 4 Mio. €

o/a Anlagen: 4 Mio.

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Grundlagenmaßnahme zur Erhöhung des Anteils EE im Stadtgebiet; Strukturen im Handlungsbereich der Stadt Soest)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Vermarktungsmodell Stadtwerke Soest

1.4

Zielgruppe: Betreiber von EEG-Anlagen

Zielsetzung: Weiterbetrieb von PV- und Windenergieanlagen, die aus der EEG-Förderung fallen

Bezug zur Klimaneutralität

In den nächsten Jahren fallen verstärkt Anlagen aus der EEG-Förderung. Ein Abschalten dieser Anlagen würde die aktuelle THG-Bilanz verschlechtern und dem Ziel der Klimaneutralität widersprechen. Es muss ein Anschlusskonzept für diese Anlagen bis 2030 gefunden werden. Ein Repowering der Windanlagen sollte angestrebt werden. Die Genehmigung des Repowering ist sehr planungsintensiv und zeitaufwendig, sodass eine Umsetzung erst einige Jahre nach Auslauf der EEG-Vergütung erfolgt oder eventuell gar nicht möglich ist. Es muss deshalb bereits heute ein Übergangskonzept gefunden werden.

Beschreibung

Ziel der Maßnahme ist es, ein Vermarktungsmodell zu schaffen, dass den Weiterbetrieb von PV- und Windenergieanlagen ermöglicht, bei denen die Förderung nach EEG ausläuft. Damit diese Anlagen nicht vom Netz genommen und zurückgebaut werden, sind Maßnahmen und Modelle erforderlich, die die EEG-Förderung auffangen, damit die Anlagen auch zukünftig wirtschaftlich weiterbetrieben werden können. Die Stadtwerke Soest haben ein entsprechendes Modell bereits in Planung.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- Die Hanse Windkraft, eine 100% Tochterfirma der Stadtwerke München, wurde eigens zu dem Zweck gegründet, alte Windenergieanlagen aufzukaufen und dann zu betreiben. Nach eigener Aussage werden Anlagen bereits vor Auslaufen der EEG-Vergütung übernommen.
- 1. Stadtwerke München (EnergieAgentur.NRW)
- Der Ablösewert bestimmt sich nach dem vergangenen Windertrag (ca. die letzten 5-10 Jahre), der auf die Restlaufzeit hochgerechnet wird. Einen Mehrerlös gegenüber der Fortführung des eigenen Betriebs bis zum Ende der Förderdauer mit anschließendem Rückbau, darf der Anlagenbetreiber beim Verkauf der Windenergieanlage(n) entsprechend nicht erwarten.
- Hanse Windkraft wirbt mit den ökologischen Vorteilen des Weiterbetriebes. Dieser sei für die Tochter der Stadtwerke München aufgrund der Strukturen und Dienstleistungen im eigenen Hause wirtschaftlich und organisatorisch machbar, während er für kleinere Betreiber zusätzliche Kosten für Dienstleistungen verursachen würde. Eine Beteiligung an Mehrerlösen nach der EEG-Förderzeit wird nur für Repowering-Projekte in Aussicht gestellt.

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- EEG-Novelle 2020 zum Weiterbetrieb von Anlagen zur Erzeugung Erneuerbarer Energie
- Administrativer und bürokratischer Aufwand
- Motivation und Überzeugung (v.a. PV-Eigenheim)

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/

Eigene, städtische Vermarktungskonzepte schaffen



Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Öffentlichkeitswirksame Bewerbung der ökologi- schen Vorteile des Weiterbetriebs
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Homepage der Stadtwerke Soest und Stadt SoestPresse / FlyerInformationsveranstaltung
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke Soest (u.a. Regionalstrom-Modell)BetreiberInnen von EEG-Anlagen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Stadtwerke SoestEEG (Novelle 2020)

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Eruieren alternativer Vermarktungsmodelle (bereits erfolgt)
- Konzeption eines eigenen Vermarktungsmodells durch die Stadtwerke Soest (bereits erfolgt)
- 3. Erfassung von Anlagen die bis 2030 aus der EEG-Vergütung fallen und Ansprache relevanter BetreiberInnen
- 4. Informationsveranstaltungen zum Weiterbetrieb nach EEG-Förderung
- 5. Kontinuierliche begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- 6. Monitoring und Controlling

o. Monitoring and Controlling									
				3-5	5				6
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
Bereits initiiert	10 Jahre

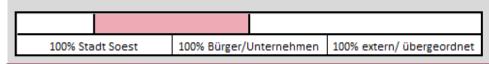
Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Potenzial bis 2030:	Investitionskosten: n.n.	0,5 VzÄ pro Jahr bei Stadtwer-

12.131 to/a

ken Soest

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Mittlere Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (mittleres THG-Einsparpotenzial, mittlere Signalwirkung, zu schaffende Strukturen neu zu implementieren, Umsetzung von Motivation der BetreiberInnen abhängig)





Ausbau der Windenergie

1.5

Zielgruppe: Stadt Soest, Stadtwerke Soest, Bürgerinnen und Bürger, Investoren

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf dem Stadtgebiet Soest

Bezug zur Klimaneutralität

2019 steuerten die Erneuerbaren Energien rund 40% zur deutschen Bruttostromversorgung bei. Windenergie an Land (Onshore) verfügte dabei mit knapp 17% an der gesamten Bruttostromerzeugung über den höchsten Wert unter den Erneuerbaren Energien. Mit Wind als unerschöpfliche Ressource kann eine Windenergieanlage mit 3 MW ca. 2.000 Haushalte im Jahr mit erneuerbarem Strom versorgen. Mit einer raschen Amortisation und einem überschaubaren Flächenverbrauch ist die Windenergie an Land wichtiger Bestandteil der Energiewende in Deutschland.

Beschreibung

Um den Anteil Erneuerbarer Energien aus dem Zielszenario zu erreichen, bedarf es einem Zubau an Windenergieanlagen in Soest. Hierfür soll ein politischer Beschluss eingeholt werden und der Zubau von 30 MW in Form von 6 WEA mit einer Leistung von 5 MW erfolgen. Ein erster Standort für zwei Anlagen ist südlich von Müllingsen möglich.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- 1. Windparks Saerbeck
- In Saerbeck wurden zwei Windparks im Jahr 2013 bzw. 2018 über Bürgerbeteiligungsmodelle errichtet. Eine Anlage hat die Gemeinde finanziert. Sie ist somit am Ausbau der Erneuerbaren Energien beteiligt.
- 2. Windpark Ellern/Soonwald
- Mit 46,5 MW hat der Ort Ellern auf den Höhenzügen des Soonwaldes im Jahr 2012 acht Windenergieanlagen gebaut. Im Rhein-Hunsrück-Kreis hatte man sich zuvor geeinigt, dass vor allem zentral an windhöffigen Stellen kumuliert Windenergieanlagen realisiert werden sollen, damit andere Orte freibleiben. Im Kreis haben sich die Gemeinden im Rahmen eines "Solidarpakts" darauf geeinigt, auch nur an diesen zentralen und ausgemachten Stellen mit hoher Windhöffigkeit zu bauen. Die Einnahmen aus diesem Windpark werden anhand eines mathematischen Schlüssels unter allen Gemeinden aufgeteilt, sodass auch die Gemeinden finanziell profitieren, die nicht genügend Wind haben oder aber aufgrund dieses zentralen Standorts auf eigene Planungen verzichten. Damit wurde nicht nur der Zusammenhalt im Kreis gestärkt, sondern auch dem Wildwuchs entgegengewirkt. Die Flächenauswahl war dennoch nicht unproblematisch, weil die identifizierten Standorte gut sichtbar sind, entlang bekannter Wanderrouten liegen und naturschutzfachlich große Bedenken bestanden und bestehen. Dennoch kann das Projekt, jenseits großen Widerstands und naturschutzfachlicher Bedenken, als gutes Planungsbeispiel genannt werden, wie zentral und kumuliert viel Windenergie realisiert werden kann und dabei auch andere Gemeinden profitieren können. Vor allem da die Einnahmen aus dem Windpark öffentlichkeitswirksam



	eingesetzt werden (Kindergärten, Renaturierung, Schaffung von Alleen, Treffpunkten, etc.) wird auch ein gewisser Nutzen jenseits der Erzeugung Erneu- erbarer Energie erzeugt.						
	 Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und poten- zielle Konfliktfelder (Artenschutz, Schallemissionen, etc.) 						
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-	 Generelle Uneinigkeit in der breiten Bevölkerung was Vor- und Nachteile der Nutzung der Windenergie an- belangt 						
zung	 Politische Rahmenbedingungen (EEG, Aussch bungen, etc.) 						
	 Komplexe und oftmals langwierige Planungsverfah- ren (v.a. bei Überarbeitung und Fortschreibung von Regionalplänen und Flächennutzungsplänen) 						
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Frühzeitige und transparente Beteiligung der Bevöl- kerung (je nach Standort und Sichtbeziehungen auch über die Stadtgrenzen Soests hinaus) mit verschie- denen Formaten (z.B. Standortbegehungen, etc.) 						
	 Finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten schaffen (Bürgerwindpark, etc.) 						
	 Transparente und feinfühlige Standortauswahl (inl Anordnung der Anlagen) 						
	 Nutzen von weiteren Maßnahmen der Inwertsetzung (z.B. Errichtung eines Energielehrpfades, o.Ä.) 						
	 Evtl. Privilegierung von Projektflächen, die im kommunalen Eigentum sind 						
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, Webseite						
Onentiicrikeitsarbeit	Verschiedene Veranstaltungen						
	Stadtwerke Soest						
	Stadt Soest						
Akteure zur Umsetzung	 Investoren 						
	Flächeneigentümer						
	Örtliche Bevölkerung						
	 Genehmigungsbehörde (Kreis Soest) 						
Finanzierungs- und För-	Einspeisevergütung nach EEG						
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Einspeisevergütung nach EEG(evtl. Bürgerwindpark)Externe Investoren						

- 1. Flächenidentifikation und Standortanalysen
- 2. Entscheidung über planerische Steuerungsmöglichkeiten (Fortschreibung Regionalplan bzw. FNP oder Planung mit Privilegierung §35 BauGB)
- 3. Prüfung der Genehmigungsfähigkeit und Flächensicherung
- 4. Projektentwicklung und Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- 5. Beteiligung an Ausschreibungsverfahren
- 6. Bau und Inbetriebnahme

· = 0. 0.									
1	2-6								
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

95



MaßnahmenbeginnLaufzeit3. Quartal 202110 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: Investitionskosten für WEA:

13.706 to/a 50 Mio. €

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohes THG-Einsparpotenzial, hohe Signalwirkung, Umsetzung evtl. von externen Akteuren abhängig, Strukturen sind zu schaffen und durch potenzielle Konfliktfelder beeinflusst)

100% Stadt Spect 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ühergeerdeet						
100% Stadt Soest 100% Burger/onternenmen 100% externy ubergeordnet	100% Stadt Soest		100% B	Bürger/Unternehmen	100% e	xtern/ übergeordnet



Bürgerbeteiligungsmodelle

1.6

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an lokaler Stromproduktion/Bürgerenergie

Bezug zur Klimaneutralität

Beteiligung und Partizipation werden im Bereich Erneuerbarer Energien eine große Bedeutung beigemessen. Damit ist nicht nur planerische Beteiligung gemeint, sondern auch eine finanzielle Beteiligung. So kann Akzeptanz und regionale Wertschöpfung gefördert werden. Der Ausbau Erneuerbarer Energien wird dadurch gefördert und Konfliktpotenziale werden abgebaut. Erneuerbare Energien hätten neben des ökologischen Nutzens der Stromerzeugung aus regenerativen Quellen auch einen finanziellen Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger. Es könnte damit der Weg zu mehr Erneuerbaren Energien geebnet werden.

Beschreibung

Es sind Modelle zu entwickeln, die finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger ermöglichen und so die lokale Stromproduktion aus erneuerbaren Energien fördern. Das gilt sowohl für Windenergieanlagen sowie für Photovoltaikanlagen. Als Grundlage können verschiedene Best-Practice-Beispiele zu Rate gezogen werden (s.u.).

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Windparks um Ahaus

- Die Stadt Ahaus und die Gemeinden Heek und Legden haben mit der Gründung der Energiegenossenschaft Ahaus-Leek-Legden (AHLEG) die rechtlichen Grundlagen für die Entstehung von Bürgerwindparks gelegt. Die Bündelung aller Windvorrangzonen in einer gemeinsamen Gesellschaft stand im Vordergrund der Bemühungen.
- Wichtig war von Anfang an die gemeinschaftliche Erarbeitung von Parametern hinsichtlich finanzieller Teilhabemöglichkeiten: Fragen, wie beispielsweise Anteile gezeichnet werden können, wie ihre maximale Höhe zu beziffern ist, wer sich überhaupt an der Genossenschaft beteiligen darf u.a., konnten im Rahmen von kleinen, abends stattfindenden Arbeitsgruppensitzungen beantwortet werden.
- Eine finanzielle Teilhabe erfolgt in erster Linie durch den Erwerb von Anteilen an der Energiegenossenschaft AHLEG, was ausschließlich den Bürgerinnen und Bürgern aus Ahaus und den Nachbargemeinden Heek und Legden bzw. Mitarbeitern ortsansässiger Firmen vorbehalten ist. Des Weiteren hat man sich darauf verständigt, dass Anwohnerinnen und Anwohnern im Umkreis von 1000 Metern um die Anlagenstandorte, die weder Interesse an der Energiegenossenschaft noch an einer direkten Beteiligung an der Kapitalgesellschaft haben, Entschädigungszahlungen erhalten. Abhängig von der Entfernung des Wohnortes zum Anlagenstandort und der durch Gutachten prognostizierten Beeinträchtigungen durch Schall und Schattenwurf ergibt sich anhand eines standardisierten Bewertungssystems eine Entschädigungssumme, die jährlich an betroffene Anwohnerinnen und Anwohner der Anlagen ausgeschüttet wird.



Die Gemeinde Saerbeck hat den Ausbau der erneu-2. Gemeinde Saerbeck erbaren Energien auf dem Gemeindegebiet konsequent in Form von Bürgerbeteiligungsmodellen realisiert. Es sind in den Jahren 2010 bis 2014 sowohl PV- als auch Windenergieprojekte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 70 Millionen € realisiert worden. Die Investoren waren mit wenigen Ausnahmen Bürger und Unternehmen aus der Gemeinde Saerbeck sowie die Gemeinde selbst. So konnte ein Höchstmaß an regionaler Wertschöpfung und Beteiligung erreicht werden. Siehe weitere Beispiele auch auf Landesebene: Schleswig-Holstein ("Bürger- und Gemeindebeteiligungsgesetz"); Thüringen ("Faire Windenergie") oder andere lokale Projekte: Windpark Hollich-Sellen (Steinfurt, Münsterland); Dardesheim "Stadt der erneuerbaren Energien" (Landkreis Harz in Sachsen-Anhalt); Feldheim "Energieautarkes Dorf" (Brandenburg) Akzeptanz ist nicht käuflich und erfordert mehr als finanzielle Beteiligung Hemmnisse in Bezug auf Maßnahmenumset-Beteiligungschancen für alle Bürgerinnen und Bürger zung (Frage nach Startkapital, etc.) Überzeugung der ProjektiererInnen Möglichkeiten zur Über-Information und Aufklärung windung der Hindernisse/ Transparente Angebote Zu schaffende Strukturen und Angebote Inklusion aller Bürgerinnen und Bürger Homepage der Stadt Soest und Stadtwerke Soest Kommunikationswege/ Presse Öffentlichkeitsarbeit Flyer und Informationsblätter Veranstaltungen (ggf. diverse Formate) Stadt Soest, Stadtwerke Soest, Bürgerinnen und Akteure zur Umsetzung Bürger Finanzierungs- und För-**EEG** dermöglichkeiten Lokale Banken

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Entwicklung von Beteiligungsmodellen
- 2. Öffentlichkeitswirksame Vermarktung
- 3. Sukzessive Umsetzung von Projekten (in Kombination mit Maßnahmen 1.2 und 1.5)
- 4. Monitoring und Erfolgskontrolle

		1	1 2-3						4	
ſ	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung					
	Maßnahmenbeginn	Laufzeit			
	2. Quartal 2022	8 Jahre			



Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: Investitionskosten: 0,5 VzÄ pro Jahr bei Stadtwer-

47.386 to/a in 1.2 und 1.5 enthalten ken Soest

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohe Breitenwirkung in andere Zielgruppe zu erwarten, hohe Signalwirkung; Umsetzung von Motivation der zu beteiligenden Akteure sowie externer Rahmenbedingungen abhängig)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



PV-Geschäftsmodelle 1.7

Zielgruppe: Eigentümer, Mieter, Wohnungswirtschaft

Zielsetzung: Neue Geschäftsmodelle für den PV-Anlagenbetrieb (Modifizierte Mieterstrommodelle mit der Wohnungswirtschaft/Balkon-PV mit Mieter)

Bezug zur Klimaneutralität

Neue PV-Dachanlagen amortisieren sich vor allem durch den Eigenverbrauch. Im Falle von Mietshäusern birgt die Investition in eine PV-Anlage damit das Risiko, dass die Mieter den produzierten Strom nicht abnehmen und die Erträge der Anlage damit geringer ausfallen. Gesetzliche Mieterstrommodelle im EEG haben diese Unsicherheit bisher nicht beseitigen können. Daher sind viele Dachflächen von Mietshäusern bisher nicht mit PV-Anlagen belegt.

Beschreibung

Um flächenhaft den Ausbau von PV-Anlagen voranzutreiben, dürfen nicht nur Eigenheime in Betracht gezogen werden, sondern auch Mehrfamilienhäuser und Mietwohnungen müssen verstärkt Solarenergie nutzen. Mieterstrommodelle haben in den vergangenen Jahren zwar an Bedeutung gewonnen, der große Durchbruch steht aber noch aus. Damit sich auch Mieter aktiv an der Energiewende beteiligen können, soll im Rahmen dieser Maßnahme die Möglichkeit über die Entwicklung diverser PV-Geschäftsmodelle für diese Akteursgruppe geschaffen werden. In Kooperation mit der Wohnungswirtschaft gilt es modifizierte Mieterstrommodelle zu entwickeln. Ein weiteres Modell stellt das "Balkonkraftwerk" dar, bei welchen Solaranlagen auf dem Balkon errichtet werden (decken i.d.R. den Stand-by-Verbrauch eines Haushalts ab).

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Nußloch/Heidelberg

2. Regensburg

- Auf sieben Dächern der "Neuen Heimat" in Nußloch wurden im Frühjahr 2013 Solaranlagen zur Stromerzeugung errichtet. Die Solarmodule mit einer Fläche von insgesamt über 3000m² erzielen eine Spitzenleistung von mehr als 400 Kilowatt (kWp). Damit können circa 350.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Dies entspricht dem Stromverbrauch von mehr als 100 Vier-Personen-Haushalten. Damit der erzeugte Solarstrom auch direkt in den Häusern verbraucht werden kann, bietet die Heidelberger Energiegenossenschaft allen Bewohnern der "Neuen Heimat" einen günstigen Solarstromtarif. Dadurch haben die Bewohnern die Gelegenheit doppelt zu profitieren. Sie können in die Anlagen investieren und exklusiv Solarstrom zu einem Preis unterhalb des günstigsten Stromanbieters beziehen. Der Solarstrompreis ist dabei für 20 Jahre vertraglich garantiert. Damit können sich die Mieter unabhängig von zukünftigen Strompreissteigerungen machen.
- Die Wohnungsbaugenossenschaft NaBau eG hat im Sommer 2014 das nachhaltige Bauprojekt "Haus mit Zukunft" fertiggestellt. In dem Mehr-Generationen-Wohnprojekt für 35 Haushalte stammen Strom und Wärme zu 100%aus erneuerbaren Energien: der Hausstrom, der Strom für die Hauseinheiten und die Elektroauto-Ladestation sowie die Wärmepumpe. Auf zwei Dächern des "Haus mit Zukunft" betreibt die Bürgerenergiegenossenschaft Region Regensburg eG (BERR) Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 97,9 kWp. Diese liefern pro Jahr



	voraussichtlich rund 91.000 kWh Ökostrom. Rund ein Viertel des Stroms sollen direkt vor Ort von den Verbrauchern einschließlich der Wärmepumpe abgenommen, die überschüssigen Strommengen ins Netz eingespeist werden. Quelle: Görlitz, S. (2018): Ratgeber Mieterstrom. Berlin: klimagen.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung Möglichkeiten zur Über-	 Fehlendes Bewusstsein und Information Investitionshemmnisse Mangelndes Interesse
windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Information und Aufklärung Sinnvolle finanzielle Anreize über entsprechende Geschäftsmodelle
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Homepage der Stadt Soest und der Stadtwerke Soest Presse Informationsveranstaltungen Flyer
Akteure zur Umsetzung	Eigentümer/ MieterWohnungswirtschaftStadtwerke SoestStadt Soest
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	EEGEvtl. Contracting

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Eruieren von Geschäftsmodellen und entsprechenden Mieterstrommodellen
- 2. Konzeption neuer Geschäftsmodelle für den Anlagenbetrieb (modifizierte Mieterstrommodelle sowie Balkon-PV)
- 3. Konzeption und Durchführung einer Information- und Öffentlichkeitskampagne
- 4. Projektbegleitung und -entwicklung
- 5. Monitoring und Erfolgskontrolle

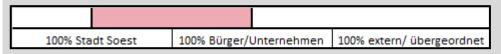
1-2					5				
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

2021	2022	2020	2024	2020	2020	2021		2020	2000	
Zeitplar	nung un	d Bewe	rtung							
Maßnah	nmenbe	ginn		aufzeit Jahre						
Einspai	potenzi	al	Zι	ı erwart	ende Ko	osten	Pers	onalbed	larf	
Potenzia 1.665 to		30:		vestition nlagen: 4		für PV		mit Ma		Kombina- 1.1, 1.2



Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Mittlere Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (mittleres THG-Eisparpotenzial, mittlere Reichweite innerhalb der Zielgruppe; Umsetzung von Motivation der zu beteiligenden Akteure abhängig, ökonomische Rahmenbedingungen)





Ausbau PV auf Dachflächen

1.8

Zielgruppe: Haushalte, Betriebe und Unternehmen, Wohnungswirtschaft

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf dem Stadtgebiet Soest im Bereich Photovoltaik

Bezug zur Klimaneutralität

Eine möglichst hohe Quote der Nutzung von verfügbaren PV-Flächen ist essenziell für eine zukünftige, klimafreundliche Energieversorgung. Derzeit ist die Investition in eine PV-Anlage durch die hohen Strompreise und niedrigen Modulkosten wirtschaftlich vorteilhaft. Es sollte versucht werden möglichst viel privates Kapital für Investitionen in PV-Anlagen zu mobilisieren.

Beschreibung

Um bis zum Jahr 2030 möglichst alle geeigneten Dachflächen mit PV-Anlagen zu versehen, müssen weitere Anreize und Impulse gesetzt werden, die die Maßnahmen 1.1 und 1.7 ergänzen. Da für die vorgegebenen Zielkorridore ein Ausbau der Photovoltaik von insgesamt 150 MWp erforderlich ist, muss über diese Maßnahme der restliche, verbleibende Ausbau von 126 MWp sichergestellt werden. Um diesen Anteil erreichen zu können, sind weitere Anstrengungen im Bereich Sensibilisierung, Bewusstseinsschaffung und im Setzen von Anreizen notwendig. Diese müssen bestenfalls in Kombination mit den Maßnahmen 1.1, 1.3, 1.4, 1.6 und 1.7 erfolgen. Sofern erforderlich sollten diesbezüglich auch weitere Maßnahmen im Bereich finanzieller Bezuschussung erörtert werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze								
1. Solarstadt Gelsenkir- chen	 "Spektakuläre" Solaranlagen an ÖPNV-Haltepunkten, an der Veltins-Arena, auf dem Solarbunker "Schalker Verein" und vor allem im Wissenschaftspark zeugen von der modernen Energieerzeugung nach der Kohle in der Solarstadt Gelsenkirchen. Neben der Schaffung von Solarsiedlungen wurden auch verstärkt Freiflächen und große Dachflächen zur Solarnutzung bereitgestellt. Mit zukunftsfähiger Energieerzeugung wurde so dem Strukturwandel begegnet, neue Arbeitsplätze geschaffen und insgesamt für die Energiewende sensibilisiert. 							
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-zung	 Akzeptanz Fehlendes Wissen und Information Geringes Interesse Finanzielle Hürden und Hemmnisse 							
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit (z.B. über Fördermöglichkeiten) Imagekampagnen für Identifikation (Solarstadt Soest, etc.) Finanzielle Anreize schaffen 							
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Flyer, Presse, Homepage Verschiedene Veranstaltungsformate (evtl. mit Besichtigung von Best-Practice-Beispielen) 							
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestStadtwerke SoestWohnungswirtschaft							



Zivilgesellschaft

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- EEG-Förderung
- Eigene finanzielle Anreize schaffen (seitens der Stadt Soest)

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit
- 2. Schaffung eigener finanzieller Fördermöglichkeiten (je nach Ausbaustand bis 2030 anzupassen)
- Controlling und Schaffung von Synergieeffekten zu den Ma
 ßnahmen 1.1, 1.3, 1.4, 1.6 und 1.7

	1-3								
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

MaßnahmenbeginnLaufzeit1. Quartal 20229 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: Investitionskosten für PV-

44.836 to/a Anlagen: 108 Mio. €

0,5 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahmen 1.1, 1.2

und 1.7)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohes THG-Einsparpotenzial, Grundlagenmaßnahme zur Erreichung der Ziele EE des Zielszenarios; Strukturen im Handlungsbereich der Stadt Soest/ Stadtwerke Soest, Umsetzung von Motivation externer Akteure abhängig)

_						
ſ						
ŀ	Access to the contract of the	4.0004.0		4000	. /	
	100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen		100% extern/ übergeordnet		



10.2 Handlungsfeld Sanierung von Gebäuden und regenerative Wärmeversorgung

Energetische Quartierssanierung > Zielgruppe: private Haushalte, GHD

Zielsetzung: Reduzierung des Energieverbrauchs durch Steigerung der Sanierungsund Modernisierungsaktivität in privaten Haushalten sowie im Sektor GHD

Bezug zur Klimaneutralität

Im Jahr 2018 stammten etwa 117 Millionen Tonnen CO_{2e} aus dem Gebäudesektor. Hierzu zählen private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Das entspricht 14% der gesamten THG-Emissionen in Deutschland und umfasst die direkten Emissionen. Diese fallen vor allem durch Verbrennungsprozesse in Gebäuden für Raumwärme und Warmwasser an. Berücksichtigt man auch indirekte Emissionen, die für die Strom- und leitungsgebundene Wärmeversorgung des Gebäudebereichs in der Energiewirtschaft anfallen, ist der Anteil des Gebäudebereichs an den Emissionen etwa doppelt so hoch. Das Potenzial für Energieeinsparungen ist bei Gebäuden sehr groß. Mit einer Mischung aus Vorgaben, Energieberatung sowie Förderprogrammen können substanzielle Sanierungen erreicht werden.

Beschreibung

Auch in der Stadt Soest ist das Potenzial für eine energetische Sanierung in den Sektoren private Haushalte sowie GHD hoch. Insgesamt wurden in der Stadt über 60% der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet. Im Zuge der Zielerreichung der Klimaneutralität im Jahr 2030 muss die Sanierungsaktivität von derzeit knapp 1% auf bis zu 5% im Jahr 2030 erhöht werden.

Um dieses Ziel zu unterstützen, sollen in der Stadt Soest zunächst für drei Quartiere energetische Quartierskonzepte erstellt werden. Im Rahmen dieser Konzepte gilt es in einem ersten Schritt, die energetische Ausgangssituation zu definieren und daraus resultierende Potenziale zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen aufzuzeigen. Parallel soll für jedes Quartier eine Personalstelle in Form eines Sanierungsmanagers geschaffen werden. Das Sanierungsmanagement ist direkter Ansprechpartner in dem jeweiligen Quartier für alle Belange des Themas energetische Sanierung und unterstützt die Akteure bei der Maßnahmenumsetzung vor Ort.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze (und ihre Wirkung in t/a)

- Bottrop Innovation City Ruhr
- Über die Projektmanagement GmbH der Innovation-City werden Energieberatungen im Modellquartier durchgeführt. Die im Quartier etablierte aufsuchende Beratung mit Fokus auf ganzheitliche Betrachtung der Gebäude führte zu einer Steigerung der jährlichen Sanierungsquote auf 3%.
- 2. EnergieEffizienzAgentur Rhein-Neckar gGmbH
- Energiekarawane als kostenlose vor-Ort-Beratung. Im ersten Schritt wurden geeignete Quartiere aus den 1950er bis 1970er Jahren mit hohem energetischen Sanierungsbedarf von der Kommune ausgewählt (jeweils Quartier mit ungefähr 400 Häusern). Alle Haushalte im Quartier erhielten dann von der Kommune ein persönliches Einladungsschreiben.
- 51 Energiekarawanen wurden mit rund 4.900 Initialberatungen durchgeführt (24%). Über 80% der HH wurden zum ersten Mal beraten. Eine Befragung



	ergab, dass mehr als 60% eine oder mehrere Maßnahmen bereits umgesetzt haben oder dies planen. • Durch die umgesetzten Maßnahmen können jährlich rund 4,5 Mio. Liter Heizöl eingespart und die CO₂-Emissionen um 11.250 t reduziert werden. Insgesamt wurden seit 2009 Investitionen in Höhe von etwa 31 Mio. € angestoßen, in den meisten Fällen wurden Handwerksbetriebe aus der Region beauftragt.
	 In der ersten Projektphase beteiligten sich die Länder an der Finanzierung der Energiekarawanen. Von 2012 -2015 wurde das Projekt mit Bundesmitteln durchgeführt (Klimaschutzinitiative ca. 500.000 €). Weitere Projektpartner sind die Volksbanken und Sparkassen aus der Region.
Hemmnisse in Bezug auf	Fehlende Motivation zur Projektumsetzung durch Ak- teure
die Maßnahmenumset- zung	Wissens- und Informationsdefizite zur energetischen Sanierung
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Etablierung eines "Kümmerers" im Quartier und Schaffung entsprechender Personalstelle Bereitstellung neutraler und vor allem ganzheitlicher Informationen um das Thema energetische Sanierung Reduzierung der Transaktionskosten (Such-, Kommunikations- und Informationskosten) Ganzheitliche Energieberatung und Betreuung bei Umsetzung der Maßnahmen Bereitstellung eines entsprechenden Budgets für begleitende Öffentlichkeitsarbeit
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, Webseite
	Veranstaltungen in den jeweiligen Quartieren
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest, Quartiersmanagement
Finanzierungs- und För-	KfW 432 – energetische Stadtsanierung

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Auswahl möglicher Quartiere zur Erstellung energetischer Quartierskonzepte
- 2. Beantragung der Fördermittel
- 3. Durchführung der Erstellung eines Quartierskonzepts unter Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger vor Ort
- 4. Schaffung von drei Vollzeitstellen für das jeweilige Quartiersmanagement
 - Beantragung entsprechender Fördermittel
 - Bewerbungsverfahren
 - Sanierungsmanagement für drei Jahre mit Option auf Verlängerung für weitere zwei
- 5. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur kontinuierlichen Sensibilisierung

6. Controlling und Monitoring

1 2	,		7	_		0				i
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Zeitplanung und Bewertung										
Maßnahmenbeginn			L	aufzeit						
I. Quartal 2021			6	Jahre						



Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Potenzial bis 2030: 542 to/a	Investitionskosten für Sa- nierungen: 7 Mio. €	3 VzÄ pro Jahr (gefördert über 5 Jahre mit 65%); in Kombination mit 2.2, 2.4 und 2.6
	Stadt Soest: Konzeptkosten (KfW-Förderung)	

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit (Risikobetrachtung)

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Schaffung von Strukturen im Handlungsbereich Stadt Soest, Umsetzung von Motivation externer Akteure abhängig, hohe Reichweite und Breitenwirkung innerhalb der Zielgruppen, Synergieeffekte zu erwarten)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung 100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



Zuschussprogramm energetische Sanierung

2.2

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Verstärkung der energetischen Sanierung im Gebäudebestand

Bezug zur Klimaneutralität

Betrachtet man die bereits erfolgten Maßnahmen zum Klimaschutz, so hat der Gebäudebestand besonders großen Nachholbedarf. Dabei bietet der Gebäudesektor die Möglichkeit gleichwertigen Nutzens bei geringerem Energieverbrauch. Um die geringe Sanierungsquote zu steigern und den Energieverbrauch des Gebäudesektors nachhaltig zu senken, ist es unverzichtbar privates Kapital zu mobilisieren. Dafür muss die Bereitschaft zur Durchführung einer umfassenden Sanierung von privaten Immobilien gesteigert werden.

Beschreibung

Diese Maßnahme dient der Einführung eines städtischen Zuschussprogramms für energetische Sanierung (Außenwand, Kellerdecke, Fernster und Außentüren) für private Haushalte und das Gewerbe, um die Sanierungsquote weiter zu steigern. Der Zuschuss wird in gestaffeltem Aufbau gewährt. Je höher der Sanierungsstandard, desto höher der Zuschuss. Bauherren haben so weiterhin die Freiheit, selbst den gewünschten energetischen Standard zu wählen, allerdings wird ein hoher Standard mehr als ein niedriger gefördert.

Paichiala	file	ähnliche	Maßnahme	nancätza
Deisbiele	Tur	anninche	Washallile	nansatze

- Zuschuss für zertifizierte ökologische Dämmstoffe (im Jahr 2016 mit 425.000€ Fördermitteln)
- Im Rahmen des Förderprogramms gibt es einen Zuschuss in Höhe von 10 (bzw. 20) € pro qm Außenwanddämmung, wenn der Wärmedurchgangskoeffizient den Wert von U = 0,19 W/m²K (oder U = 0,16 W/m²K) erreicht. Eine Kerndämmung wird mit 2 € je qm gefördert, wenn die Luftschicht den Wert von 5 cm übersteigt. Die Dämmung der Innenwände wird mit 20 € je qm gedämmter Fläche gefördert, wenn der Wärmedurchgangskoeffizient den Wert von U < 0,45 W/m²K erreicht

1. Münster

- Neuauflage Förderkatalog: ökologische Qualität der Dämmstoffe wird zum Fördergegenstand: Für den Einbau umweltfreundlicher Dämmstoffe beträgt der angesetzte Fördersatz 10 €/ m² Bauteilfläche bei Einhaltung der o.g. genannten U-Werte und wird ergänzend zu den dort genannten Förderbeträgen gezahlt
- Werden umweltfreundliche Dämmstoffe in fachlich sinnvoller Kombination mit anderen Dämmstoffen eingebaut, so wird der zusätzliche Fördersatz ab einem Anteil von 80% des wärmedämmenden Bauteilaufbaus in voller Höhe gezahlt. Werden weniger als 80% der Bauteilfläche mit umweltfreundlichen Baustoffen ausgeführt, so gelten die normalen Fördersätze.
- Fehlende finanzielle Mittel

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Bürokratische Hürden bei der Aufstellung des Förderprogramms (z.B. Doppelförderung vermeiden)
- Individuelle Maßnahmen für jedes Gebäude notwendig
- Denkmalschutz

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/

Vereinfachung des Ablaufprozesses



zu schaffende Strukturen und Angebote	 Vereinfachung der individuellen Maßnahmen durch z.B. Standardisierung oder Energiesprong Konzentration auf nicht denkmalgeschützte Gebäude
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	VerwaltungBürgerinnen und BürgerUnternehmen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Eigenmittel der Stadt Soest KfW 430, 151, 152 – Energieeffizientes Sanieren

- 1. Gründung einer AG innerhalb der Stadtverwaltung zum Auflegen der Förderkulisse (Geldvergabe, Dokumentationspflichten, Projektmanagement, etc.) sowie politischer Beschluss der Förderkulisse
- 2. Umsetzung und Bewerbung des Zuschussprogramms auf entsprechenden Plattformen und themenspezifischen Veranstaltungen

3. Monitoring und Erfolgskontrolle

1	1 2			3						
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
3. Quartal 2021	3 bis 5 Jahre

Potenzial bis 2030:

2.529 to/a

Investitionskosten für Sa-

nierungen: 24 Mio. €

Stadt Soest: Förderprogramm

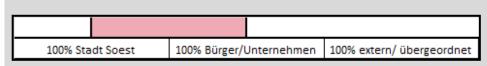
40.000 € pro Jahr für 2021-

2023

3 VzÄ pro Jahr (gefördert über 5 Jahre mit 65%); in Kombination mit 2.1, 2.4 und 2.6

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppe; Strukturen durch Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)





Einbindung von Energiefachberatern bzw. Aufbau einer zentralen Informationsstelle für Sanierung

2.3

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Systematische Energieberatung trotz geringer Personalressourcen

Bezug zur Klimaneutralität

Die energetische Gebäudesanierung im Bestand ist von essenzieller Bedeutung für die Reduktion des Endenergiebedarfs und damit auch der Treibhausgasemissionen. Dies kann nur im Einklang aus Beratung, Förderung und Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt werden. Da viele Potenziale unentdeckt "vor sich hinschlummern" wäre eine zentrale Anlaufstelle sinnvoll, um es potenziellen Interessenten einfacher zu machen, diese Potenziale zu aktivieren und zu nutzen.

Beschreibung

Über die Maßnahme 2.1 werden Sanierungsmanager private Haushalte, Gewerbebetriebe und Unternehmen im Stadtgebiet Soest bereits in einzelnen Quartieren bezüglich energetischer Sanierung und Modernisierung unterstützen. Damit die Sanierungsquote im ganzen Stadtgebiet weiter gesteigert werden kann, sollen zusätzlich Energiefachberater einbezogen werden. Sinnvoll ist es, das bestehende Angebot über eine zentrale Informationsstelle für Sanierung auf Ebene der Verwaltung zu bündeln. Diese kann erste grundlegende Informationen bereitstellen, Ansprechpartner für neutrale Energieberatungen im Stadtgebiet/ in der Region benennen und die Energiefachberater mit Interessierten vernetzen sowie beispielsweise eine Kontaktliste zu Unternehmen/Handwerkern bereitstellen, welche ausschließlich CO2-freie Heizungen anbieten. Zudem kann die zentrale Anlaufstelle über Förder- und Finanzierungsprogramme informieren, deren Komplexität zunehmend eine Hürde für Interessierte darstellt. Um weiter für das Thema energetische Sanierung zu motivieren, soll eine begleitende Offentlichkeitskampagne durchgeführt werden. Im Rahmen von Klinkenputz-Kampagnen sollen die Akteure zielgruppenspezifisch angesprochen und über die Beratungssowie Fördermöglichkeit (in Kombination mit Maßnahmen 2.2, 2.4 und 2.6) aufgeklärt werden. Die Maßnahme ist in enger Kooperation mit den Stadtwerken umzusetzen.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

Landkreis Osnabrück

Die Klimainitiative möchte durch eine qualitativ hochwertige, ganzheitliche, persönliche Beratung die Sanierungsrate, die Sanierungsqualität und die Sanierungslust steigern. Dies geschieht über Fachveranstaltungen, Fortbildungen, Vor-Ort-Beratungen, Bereitstellung von Informationen, Tipps und Wissen oder über die Verleihung einer grünen Hausnummer als "Auszeichnung" für energieeffizientes Bauen und Sanieren. Dafür werden unabhängige Energieberater der Verbraucherzentrale Niedersachsen e.V. miteinbezogen.

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Beratungsangebot wird nicht wahrgenommen
- Mögliche Energiefachberater sind nicht interessiert
- Personalmangel
- Fehlende finanzielle Ressourcen

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/

 Stärkere Bewerbung des Angebotes in Kombination mit dem Sanierungszuschuss der Stadt



zu schaffende Strukturen und Angebote	 Fachberater von den Vorteilen einer Integration in d Beratung überzeugen Erweiterung des Verwaltungspersonals Betonung des Nutzens und der Einsparpotenziale (v.a. finanzieller Art) Reduzierung der Transaktionskosten, also die Such Kommunikations- und Informationskosten 					
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen					
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestEnergieberater der RegionBürgerinnen und BürgerBetriebe und Unternehmen					
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel der Stadt Soest					

- Politischer Beschluss und Einstellung einer neuen Halbtagsstelle in den städtischen Haushalt
- 2. Stellenausschreibung und Bewerbungsverfahren
- 3. Schaffung der zentralen Informationsstelle
- 4. Integration von regionalen Energieberatern
- 5. Konzeption der Öffentlichkeitskampagne
- 6. Durchführung der Öffentlichkeitskampagne und Bewerbung des Angebots
- Controlling

	1 2 3 4 5				6				
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

	Zeitplanung und Bewertung										
Laufzeit											
8 Jahre											
en Personalbedarf											
Investitionskosten für Sa- 0,5 VzÄ pro Jahr nierungen: 14 Mio. €											
keit (Grundlegende Maßnahm											
· ·											
· ·											
· ·											
	chkeit (Grundlegende Maßnahm scher Sanierung; Schaffung von										



Zuschussprogramm klimafreundliches Heizen / Heizungstausch

2.4

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Verstärkung des Heizungstauschs hin zu klimafreundlichen Methoden

Bezug zur Klimaneutralität

Etwa 14% der THG-Emissionen in Deutschland werden in den Sektoren private Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) durch Raumwärme und Warmwasser verursacht. Die Emissionen hängen sehr stark von Effizienz und Energieträger der Wärmeversorgung ab. Mithilfe eines Zuschussprogrammes speziell für effiziente und klimafreundliche Heizungsanlagen wird der Austausch einer alten Heizungsanlage wirtschaftlicher und BetreiberInnen können somit zum Einbau einer nachhaltigen Anlage bewegt werden.

Beschreibung

Das Zuschussprogramm dient dem Austausch hin zu klimafreundlichen Heizungsanlagen sowie für die Dämmung der Dachdecke und obersten Geschossdecke mit nachhaltigen Rohstoffen in den Sektoren Wohnen und Gewerbe. Ziel ist es, den Wechsel von Öl auf Gas zu verhindern und stattdessen einen Anreiz von Öl auf Holz oder Wärmepumpe zu schaffen. Um das zu gewährleisten, werden mit dem Zuschussprogramm Anreize geschaffen diesen Wandel zu einer klimaschonenden Wärmeversorgung zu ermöglichen. Mitzudenken sind entsprechend Informationskampagnen, die für diese Maßnahme sensibilisieren (ggf. in Kombination mit den Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit).

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Stadt Siegen

- Es wurde der Wettbewerb "1.000 Pumpen für Siegen" mit dem Ziel, mind. 1.000 alte Heizungspumpen gegen moderne Hocheffizienzpumpen zu tauschen, initiiert. Hierdurch wurden jeweils bis zu 80-90% des Stromverbrauchs der Pumpen eingespart.
- Das Ergebnis lag mit 1.500 Pumpen über dem selbst gesteckten Ziel. Die jährliche Stromeinsparung beträgt ca. 800.000 KWh. Durch die begleitende Heizungsoptimierung wird weitere Heizenergie eingespart (ca. 1.200.000 KWh). Dies entspricht einem Jahresstromverbrauch von 500 Durchschnittshaushalten. Daraus ergibt sich die jährlich eingesparte Menge an CO₂ von ca. 750.000 kg.
- Besonderheit der Austauschaktionen sind relativ geringe Investitionskosten (ca. 400 € inkl. Einbau), die sich nach ca. fünf Jahren amortisieren. Eine ungeregelte Heizungspumpe verursacht aktuell Kosten für Strom von etwa 112 €/a, eine Hocheffizienzpumpe dagegen nur Kosten von etwa 18 €. Bei einer durchschnittlichen Pumpenlaufzeit von 15 Jahren (etwa 75.000 Betriebsstunden) lassen sich mit einem Pumpentausch über 1.400 € an Kosten einsparen.
- Abschluss der Kampagne ist die Verleihung eines kreisweit ausgeschriebenen Klimaschutzförderpreises mit 12.000 € an vorbildliche Klimaschutz-Akteure (Finanzierung durch Hauptsponsor Pumpenhersteller WILO, der für jede ausgetauschte Pumpe 12 € in den Klimaschutzfonds einzahlte)

2. Baden-Württemberg



	 Landesweite Aktion "Meine Sparpumpe. Jetzt tauschen!" mit dem Ziel möglichst viele Verbraucherlnnen für den Heizungspumpentausch zu gewinnen. Vereine, welche die meisten Verbraucher gewinnen können, können ein Preisgeld in Höhe von 10.000€ gewinnen.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Mangel an Mitteln Hohe bürokratische Hürden Wissens- und Informationsdefizite Fehlende Nachfrage und Motivation
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ zu schaffende Strukturen und Angebote	 Bereitstellung gebündelter Informationen Generierung eines Bewusstseins für Einsparpotenzial (z.B. der Heizungspumpen) Schaffung monetärer Anreize (z.B. für Pumpentausch)
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest Bürgerinnen und Bürger Unternehmen und Handwerksbetriebe; (evtl. IHK, HWK) Stadtwerke Soest
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Eigenmittel der Stadt Ggf. Sponsoring (Kreditinstitut, Energieversorgungs- unternehmen, Gerätehersteller)

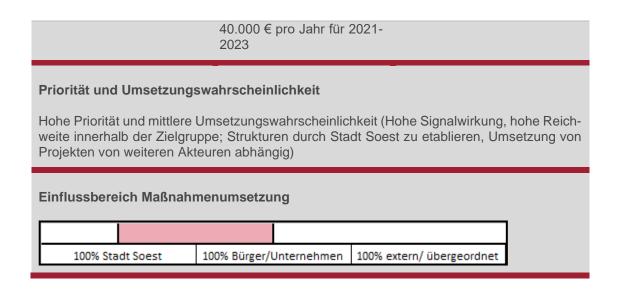
- Gründung einer AG innerhalb der Stadtverwaltung zum Auflegen der Förderkulisse (Geldvergabe, Dokumentationspflichten, Projektmanagement, etc.) sowie politischer Beschluss der Förderkulisse
- 2. Umsetzung und Bewerbung des Zuschussprogramms auf entsprechenden Plattformen und themenspezifischen Veranstaltungen

3. Monitoring und Erfolgskontrolle

	1 2		3							
ı	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung	g	
Maßnahmenbeginn 3. Quartal 2021	Laufzeit 3 Jahre	
3. Quartai 202 i	3 Janie	
Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Potenzial bis 2030: 13.221 to/a	Investitionskosten für den Heizungstausch: 38 Mio. €	3 VzÄ pro Jahr (gefördert über 5 Jahre mit 65%); in Kombina- tion mit 2.1, 2.2 und 2.6
	Stadt Soest: Förderprogramm	







Ausbildungsoffensive Handwerk

2.5

> Zielgruppe: Ortsansässige Handwerksbetriebe und deren (zukünftige) Azubis

Zielsetzung: Schaffung "neuer" Ausbildungs- und Arbeitsplätze

Bezug zur Klimaneutralität

Handwerker sind die ausführende Kraft, wenn es um Klimaschutz geht, denn diese sind beispielsweise für die korrekte Installation von Heizungsanlagen oder die Anbringung von Dämmmaterial verantwortlich. Außerdem sind die heutigen Auszubildenden die Handwerker der Zukunft. Die verstärkte und eine der Klimaneutralität entsprechende Ausbildung von Fachkräften im Handwerk ist unumgänglich, um die Zukunft des Handwerks und damit den Klimaschutz weiterhin zu sichern. Auch innerhalb der Ausbildung muss mehr in Bezug auf das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden.

Beschreibung

Die Stadt Soest startet eine Offensive, um das Handwerk nachhaltig in das Thema Klimaschutz zu integrieren und langfristig Fachkräfte zu sichern. Dies ist eine Kooperation mit ansässigen Handwerksbetrieben zur Initiierung einer Offensive und Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bauhandwerk (mit eventueller Einführung eines Klimaschutzlabels – Wir Handwerker sind Unterstützer der Energiewende in Soest!). Hierbei arbeiten die ortsansässigen Handwerksbetriebe aus verschiedenen Bereichen zusammen, um ein entsprechendes Angebot an neuen Ausbildungsplätzen gemeinsam zu bewerben. Damit kann gewährleistet werden, dass auch zukünftig entsprechendes Personal vorhanden ist, welches Maßnahmen im Bereich Klimaschutz (und Klimaanpassung) entsprechend bewältigen kann. Dafür müssen aber auch grundsätzliche Vorbehalte und Vorurteile gegenüber Ausbildungen abgebaut werden. Flankierende Informationskampagnen sind deshalb erforderlich. Es ist auch durchaus denkbar, dass duale Ausbildungswege entsprechend geschaffen und spezifisch erweitert werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Handwerkskammern

- Mit der bundesweiten Kampagne "Die Wirtschaftsmacht von nebenan" feilt das Handwerk seit 2010 an seinem Image. Ziel der Imagekampagne ist es, dass Handwerk stärker in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit zu rücken sowie ein zeitgemäßes und modernes Bild des Handwerks zu vermitteln vor allem auch bei jungen Menschen.
- Die Kampagne präsentiert die unterschiedlichen Berufsfelder des Handwerks, zeigt die vielen Entfaltungs- und Karrieremöglichkeiten im Handwerk auf und möchte Jugendliche so zu einer Ausbildung in einem von über 130 Ausbildungsberufen ermuntern.

2. Ebm-papst

- Initiiert wurde das Projekt EnergieScouts im Jahr 2010, um mit Azubis nach Energieeinsparpotenzialen im Unternehmen zu suchen (insb. Energieverschwender in Produktion, wie bspw. Beseitigung von Leckagen).
- Im Jahr 2014 wurde in Kooperation mit IHK Heilbronn-Franken das kostenfreie Schulungsprogramm mit dem Ziel, Azubis anderer Unternehmen zu EnergieScouts auszubilden, ins Leben gerufen (bisher bildeten 66 IHKs rund 5.000 EnergieScouts aus 1.000 Unternehmen aus).



	 Mit Unterstützung der EnergieScouts aller deutscher Standorte konnten bei ebm-papst mittlerweile über 1.000.000 € Energie-kosten eingespart werden. Seit 2017 wird von EcoScouts gesprochen, da neben Energieeffizienz und Klimaschutz erstmals die The-
	men nachhaltige Entwicklung und Umweltschutz ins Schulungsprogramm aufgenommen wurden.
Hemmnisse in Bezug auf	Mangelndes Interesse der Betriebe für Klimaschutz
die Maßnahmenumset-	 Mangel an Interesse seitens möglicher Azubis
zung	 Gute Auftragslage im Handwerk hemmt Verände- rungsbereitschaft
	 Stärkere Öffentlichkeitsarbeit im Bereich des Klima- schutzes
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/	 Aufzeigen von Möglichkeiten der Profilierung und re- gionaler Verbundenheit ("Wir Handwerker sind Un- terstützer der Energiewende in Soest!")
zu schaffende Strukturen und Angebote	 Kooperation mit bestehenden Initiativen (s. Hand- werkskammer)
	 Zukunftsfähigkeit der Berufsfelder herausstellen und dabei Nischen schaffen, den Fachkräftemangel zu begegnen
Kommunikationswege/	Flyer, Printmedien, Webseite
Öffentlichkeitsarbeit	 Informationsveranstaltungen
	Stadt Soest
Akteure zur Umsetzung	Handwerksbetriebe
	 Handwerkskammer
Finanzierungs- und För-	Eigenmittel der Stadt
dermöglichkeiten	Eigenmittel der Betriebe

- 1. Abfrage der Betriebe nach möglichem Interesse und Beteiligung der Kammern
- 2. Einberufung einer ersten Diskussionsrunde
- 3. Gemeinsame Entwicklung eines Konzeptes und Entwurf der Kampagne
- 4. Umsetzung und Bewerbung des Angebotes

5. Controlling und Erfolgskontrolle

i	Ochtrolling and Errolgskontrolle									
1 2 3 4										5
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 9 Jahre bis einschließlich 2030 (mit evtl. Verlängerung) Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf Potenzial bis 2030: Investitionskosten für Sanierungen: 14 Mio. € Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit



Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Aufgrund Fachkräftemangels Grundlagenmaßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich; Strukturen durch Stadt in Kooperation mit Handwerk zu entwickeln)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung

100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



1.000-Fassaden Programm

2.6

> Zielgruppe: private Haushalte

Zielsetzung: Ermittlung von möglichst effizienten und günstigen Methoden zur Sanierung von EFH

Bezug zur Klimaneutralität

Der Energieverbrauch eines Gebäudes hängt insbesondere vom energetischen Zustand der Gebäudehülle sowie der Effizienz der Heizung ab. Für das Ziel der Klimaneutralität ist es deshalb essenziell, die Sanierungsquote deutlich zu steigern und mittelfristig einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Dazu bildet eine entsprechende Sanierung die Grundlage, um energieeffiziente Technologien einsetzten zu können (z.B. Wärmepumpe), die fortführend zu weiteren Effizienzsteigerungen und Einsparungen führen.

Beschreibung

Deshalb initiiert die Stadt Soest ein Programm zur Sanierung von 1.000 Einfamilienhäusern, um clevere und günstige Sanierungskonzepte zu ermitteln. Sanierungsmaßnahmen werden durch Förderung und beratender Unterstützung der Stadt attraktiver. Für die Handwerker der Region würde dies gleichzeitig eine langfristige und planbare Auftragslage bedeuten. Diese bieten in einem zusätzlichen Paket optional weitere Bausteine, wie z.B. den hydraulischen Abgleich an, um die Energieeffizienz noch weiter steigern. Mit der Maßnahme wird nicht nur der Klimaschutz, sondern auch die regionale Wertschöpfung gefördert.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- Projekt "Energiekarawane" als kostenlose vor-Ort-Beratung: Im ersten Schritt wurden geeignete Quartiere aus den 1950er bis 1970er Jahren mit hohem energetischen Sanierungsbedarf von der Kommune ausgewählt (jeweils ein Quartier mit ungefähr 400 Häusern). Alle Haushalte im Quartier erhielten dann von der Kommune ein persönliches Einladungsschreiben.
- EnergieEffizienzAgentur Rhein-Neckar
- 51 Energiekarawanen wurden mit rund 4.900 Initialberatungen durchgeführt (24%). Über 80% der HH wurden zum ersten Mal beraten. Eine Befragung ergab, dass mehr als 60% eine oder mehrere Maßnahmen bereits umgesetzt haben oder dies planen.
- Durch die umgesetzten Maßnahmen können jährlich rund 4,5 Mio. Liter Heizöl eingespart und die CO₂-Emissionen um 11.250 Tonnen reduziert werden. Insgesamt wurden seit 2009 Investitionen in Höhe von etwa 31 Mio. Euro angestoßen. In den meisten Fällen wurden dabei Handwerksbetriebe aus der Region beauftragt.
- In der ersten Projektphase beteiligten sich die Länder an der Finanzierung der Energiekarawanen. Von 2012 -2015 wurde das Projekt mit Bundesmitteln durchgeführt (Klimaschutzinitiative ca. 500.000 €). Weitere Projektpartner sind die Volksbanken und Sparkassen aus der Region.

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Mangel an finanziellen Mitteln
- Hohe bürokratische Hürden
- Mangelndes Interesse und fehlende Motivation



	 Gebündelte Maßnahmen sichern, trotz der Notwen- digkeit von Einzelfallbetrachtungen
Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	ÖffentlichkeitsarbeitUnverbindliche Angebote schaffenAufklärung, Information und Beratung
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	StadtBürgerinnen und BürgerUnternehmen
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Eigenmittel der Stadt In Unterstützung mit entsprechenden Förderkonzepten

- 1. Konzeption des Programms und der zugehörigen Förderkulisse
- 2. Bewerbung des Programms
- 3. Bewerbung und Auswahl der Hauseigentümer
- 4. Begleitende Durchführung von Beratungen (evtl. in Kombination mit Maßnahme 2.3)
- 5. Förderung und Durchführung der einzelnen Projekte (Beratung, Begleitung, finanzielle Förderung)

6. Monitoring und Erfolgskontrolle

		1	2			3-5			6
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
1. Quartal 2023	8 Jahre

Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Potenzial bis 2030: 2.529 to/a	Investitionskosten für Sanierungen: 72 Mio. €	3 VzÄ pro Jahr (gefördert über 5 Jahre mit 65%); in Kombina- tion mit 2.1, 2.2 und 2.4
	Kosten Stadt Soest: Fördersumme 75.000 € pro Jahr	

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppe; Strukturen durch Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung 100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



Erstellung von Standardsanierungskonzepten für typische Soester-Gebäude

2.7

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Vereinfachung und Vergünstigung der energetischen Sanierung

Bezug zur Klimaneutralität

Bei einer energetischen Sanierung wird ein Gebäude so aufgewertet, dass es mit einem minimalen Energieverbrauch für Heizung, Lüftung und Warmwasseraufbereitung auskommt. Wird ein Haus vollständig energetisch saniert, lassen sich gegenüber einem unsanierten Gebäude in der Regel 50-80% an Energie und Heizkosten sparen. Durch eine Standardisierung von Sanierungskonzepten mit Bezug auf die Soester Gebäude lassen sich die Kosten und damit eine große Hürde hin zu effizienten Wohngebäuden überwinden.

Beschreibung

Ähnlich, wie beim Prinzip von "Energiesprong" (s. Maßnahme 2.8), gilt es hier mit einem minimalen Aufwand und in kürzester Zeit herauszufinden, wie Bestandsgebäude auf einen aktuellen energetischen Stand gebracht werden können. Hierfür soll ein Programm zur Förderung von Musterhäusern aufgelegt werden. Anhand von fünf unterschiedlichen Beispielobjekten, welche im Durchschnitt die meisten Soester Gebäude widerspiegeln, sollen Standard-Sanierungskonzepte erstellt werden. Die Häuser sollen möglichst weit auf dem Stadtgebiet verstreut saniert werden, um einen breiten Rahmen an äußeren Bedingungen zu gewährleisten. Die einzelnen Preise erfolgen auf Basis konkreter Angebote für verschiedene Anlagengrößen und Haustypen. Wichtig ist, hier stets die verfügbaren Förderungen für die konkreten Maßnahmen mit einzubeziehen und regelmäßig zu aktualisieren. Als Ansprechpartner können hier die örtlichen EnergieberaterInnen und HandwerkerInnen fungieren.

Beispiele für ähnliche Maßnah	nmenansätze
	 Der Kommunalversorger errichtet ein günstiges Energiespar-Musterhaus (KfW 55) zur Nutzung als Musterhaus und Vortragsraum.
1. Stadt Hildesheim	 Das "Evi Energiesparhaus" der Energieversorgung Hildesheim wurde zusammen mit dem Energie-Bera- tungs-Zentrum (EBZ) für 170 000 € (1290 €/m2 Nutz- fläche) errichtet.
	 Ziel ist es, Ansprechpartner für Hausbauende zu sein und zu zeigen, dass der Bau eines energiesparenden Hauses leicht und günstig sein kann.
	Bürokratische Hürden
Hamming in Danie and	 Schwierigkeiten bei der Findung von geeigneten Ge- bäuden
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-	Denkmalschutz
zung	 Fehlende finanzielle Mittel f ür Sanierungsmaßnah- men
	 Wissens- und Informationsdefizite
	Komplexe Fördermittelkulisse
Möglichkeiten zur Über-	Vereinfachung des Ablauf- und Verfahrensprozesses
windung der Hindernisse/ zu schaffende Strukturen	 Stärkere Bewerbung der Maßnahme innerhalb der Bevölkerung
und Angebote	 Bereitstellung eines Best-Practice-Katalogs zur Ori- entierungshilfe und Schließung von Wissensdefiziten
	120



	 Beratung und monetäre Förderung
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Webseite, PrintmedienInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestOrtsansässige Handwerker und EnergieberaterBürgerinnen und Bürger
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Eigenmittel der Stadt Soest Förderungen für Sanierung durch die KfW und das BAFA

- 1. Bewerbung der Maßnahme innerhalb der Bevölkerung und Auswahl der Gebäude anhand vorab vereinbarter Kriterien
- 2. Aufnahme der Angebote und Entscheidung über die Ausführung der Sanierung
- 3. Begleitung und Dokumentation der Projekte sowie Erfolgskontrolle
- 4. Aufbereitung der Ergebnisse zu einem Sanierungskonzept für Soester Gebäude und zur Darstellung in einem Best-Practice-Katalog inkl. erzielte Einsparungen

	1-2	3		4					
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 4 Jahre Zu erwartende Kosten Personalbedarf Einsparpotenzial Potenzial bis 2030: 0,5 VzÄ pro Jahr (in Kombina-Investitionskosten für Sa-903 to/a nierungen: 12. Mio. € tion mit Maßnahme 2.8) Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppe; Strukturen durch Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)

ſ				
L	100% Stadt Soest	100% Bürger/l	Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



2.8 **Energiesprong Soest**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung: Vereinfachung der Sanierung im Bestand und damit Steigerung der Sanierungsrate

Bezug zur Klimaneutralität

Bestehende Gebäude sind für rund ein Drittel der CO₂-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss ein Großteil von ihnen saniert werden. Anzahl und Geschwindigkeit der Sanierungen reichen aber aktuell bei Weitem nicht aus. Die aktuelle Sanierungsrate stagniert bei rund einem Prozent. Das hat vielfältige Gründe. Bei Mehrfamilienhäusern reichen sie von aufwändigen Planungen und hohen Investitionen bis hin zu geringer Akzeptanz seitens der MieterInnen durch steigende Kosten. Oftmals fehlen auch verfügbare, qualifizierte Fachkräfte, um die Maßnahmen umzusetzen. Baufirmen klagen über Kapazitätsengpässe durch den zunehmenden Fachkräftemangel. Das führt wiederum zu steigenden Baukosten und langen Bauzeiten – und einer stagnierenden, viel zu niedrigen Sanierungsquote. Es werden also dringend neue Sanierungslösungen benötigt, die einfacher, schneller und wirtschaftlicher als bisherige Ansätze sind. Ein wichtiger Baustein hierfür ist die serielle Sanierung nach dem "Energiesprong-Prinzip", welche derzeit in mehreren europäischen Ländern an Fahrt aufnimmt. Die Marktentwicklung in Deutschland wird von der dena koordiniert. Mit einem digitalisierten, neu gedachten Bauprozess, in Serie vorgefertigten Elementen und einem innovativen Finanzierungsmodell werden Gebäude innerhalb weniger Wochen auf einen NetZero-Standard gebracht, bei dem sie im Jahresmittel so viel erneuerbare Energie erzeugen, wie für Heizung, Warmwasser und Strom benötigt wird ("Nullenergiehaus"). So werden Klimaschutz und bezahlbares Wohnen vereint und energetische Sanierungen perspektivisch zügig und flächendeckend umsetzbar.

Beschreibung

Energiesprong ist ein neuartiges Sanierungskonzept, das hohen Wohnkomfort, minimale Sanierungszeiten und ein innovatives Finanzierungsmodell mit einem zukunftssicheren Energiestandard vereint. Das Energiesprong-Konzept stellt ein attraktives Angebot für die Industrie, die Wohnungswirtschaft und die Hauseigentümer dar. Im Gegensatz zur heutigen Praxis wird bei einer Energiesprong-Sanierung die Performanceverbesserung über einen langfristigen Zeitraum zwischen 10 und 30 Jahren garantiert. Das gibt den EigentümerInnen Investitionssicherheit und den Mietern Sicherheit bei der Senkung der Energiekosten. Im Rahmen der Maßnahme ermöglicht die Stadt Soest in Kooperation mit Energiesprong serielle Sanierungslösungen für Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

als sozialer Brennpunkt, das Quartier wurde entsprechend vernachlässigt. Die Stadt Hameln und der neue Eigentümer haben durch Sozialarbeit, Müllbeseitigung und Sanierungen die Probleme im Quartier wieder in den Griff bekommen. Nun rücken Gebäude und Quartier in positivere Schlagzeilen, denn die ersten deutschen nach dem Energiesprong-Prinzip sanierten Gebäude befinden sich in diesem Quartier. Auch wenn bei diesem ersten Modellvorhaben die

Im Quartier "Kuckuck" standen seit fünf Jahren einige Häuser leer. Die Umgebung galt bei vielen in Hameln

1. Stadt Hameln

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

Denkmalschutz und damit verbundene Kosten und

und eingespielte Routinen zu erwarten.

Erschwerungen

Kosten teurer sind als vorab angenommen, sind zukünftig Kostensenkungen durch Erfahrungswerte



	 Noch Pioniervorhaben mit überschaubaren Erfahrungswerten und Routinen Unklare Kosten
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen	 Energiesprong ist ein Konzept, welches auf eine einfache und schnelle Umsetzung abzielt, weshalb denkmalgeschützte Gebäude nicht in Betracht gezogen werden sollten.
und Angebote	 Transparente Kommunikation als Pioniervorhaben
	An Best-Practice-Beispielen orientieren und lernen
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Webseite und PrintmedienInformationsveranstaltungen
	·
Alstanna mun Husa atmun n	ImmobilieneigentümerInnen
Akteure zur Umsetzung	Stadt Soest
	 Bauunternehmen
Finanzierungs- und För-	Über die gängigen Förderprogramme
dermöglichkeiten	 Evtl. Erweiterung über andere Programme der Städ- tebauförderung (s. Beispiel Hameln)

- 1. Erörtern der Anwendbarkeit von Energiesprong sowie Austausch mit dena und anderen Pionierprojekten
- 2. Kooperationsvereinbarung mit Energiesprong
- 3. Bewerbung des Programms und geleitende Informationsveranstaltungen
- 4. Durchführung von Sanierungsmaßnahmen / Fördermittelakquise bzw. -beratung

5. Monitoring und Erfolgskontrolle

<u>o.</u>	IVIOII	illoring c		igortoriti	Olic					
		1 2				3-4				5
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 9 Jahre Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf Potenzial bis 2030: Investitionskosten für Sanierungen: 69 Mio. € 0,5 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahme 2.7)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppe; Strukturen durch Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)

100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehm	men 100% extern/ übergeordnet



Wärmenetze im Bestand (kalte Nahwärme)

2.9

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Stadtwerke Soest

Zielsetzung: Steigerung der Effizienz in der Wärmeversorgung für Bestandsgebäude

Bezug zur Klimaneutralität

Wärmenetze erlauben die Einbindung von erneuerbaren Energien wie Solarthermie, Bioenergie, Geothermie, Abwasserwärme, industrieller Abwärme und Power to Heat-Lösungen, also Überschüsse aus der erneuerbaren Stromerzeugung – und sie verteilen diese saubere Wärme optimal. Ganze Quartiere, Dörfer und Städte können so versorgt werden. Damit bieten Wärmenetze die notwendige Infrastruktur für eine Zukunft ohne fossile Brennstoffe.

Beschreibung

Um eine möglichst effiziente Wärmeversorgung auch im Bestand zu ermöglichen, sollen vermehrt Wärmenetze zum Einsatz kommen. Durch einen späteren Austausch von Wärmeerzeugern kann im Rahmen der Wärmenetze der Einsatz regenerativer Energien auch im Nachhinein noch ermöglicht werden. Nahwärmenetze können so zu einer effizienten und umweltfreundlichen Versorgung im Stadtgebiet beitragen, denn sie lassen sich gut mit erneuerbaren Energien kombinieren und begünstigen die Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Eventuell muss geprüft werden, ob der Einsatz von großflächiger Solarthermie möglich und wirtschaftlich ist. Auch die Verbindung von mehreren Energiequellen mit Hilfe von Pufferspeichern und Wärmepumpen sollte berücksichtigt werden. Es gilt, zukünftig Wärmenetze im Stadtgebiet weiter zu forcieren und hier eng mit den Stadtwerken Soest zu kooperieren. Netze dieser Art sind optimal dafür geeignet, Abwärme nutzbar zu machen. Reicht das Temperaturniveau nicht aus um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken, kann die Temperatut mit Hilfe eine Wärmepumpe erhöht werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

Betrieb. In Emmingen sind 145 Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen. Es wird Abwärme von zwei Biogasanlagen ins Netz eingebunden, der KWK-Anteil (Kraft-Wärme-Kopplung) im Netz liegt bei deutlich über 60%. Zur optimalen Nutzung der BHKW-Abwärme wird erstmals ein großer Wärmespeicher mit rund 1.000 Kubikmetern (m³) eingesetzt. Zusätzlich kommt in der bewährten Kombination für den winterlichen Heizbedarf "Moderne Holzenergie" zum Einsatz. Die beiden Biogasanlagen liefern mit der Abwärme ihrer Blockheizkraftwerke (BHKW) die Nutzwärme für das Nahwärmenetz. Das erste BHKW hat 360 kW thermische Leistung, dass zweite BHKW stellt gemeinsam mit dem Langzeitwärmespeicher über 1000 kW thermisch bereit. In der errichteten Heizzentrale steht ein Hackschnitzelkessel mit 450 kW thermischer Leistung sowie ein Spitzenlastkessel mit 1300 kW bereit. Dort befindet sich auch ein wei-

Das Wärmenetz Emmingen ist seit Herbst 2013 in

1. Emmingen

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

• Es finden sich keine/nur wenige Wärmeabnehmer

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/

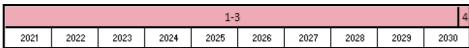
 Frühzeitige Aufklärung der Vorteile von Wärme aus Wärmenetzen

terer Pufferspeicher mit 22 m³. Insgesamt ergibt sich eine CO₂ Einsparung von rund 4.800 t jährlich.



zu schaffende Strukturen und Angebote	
Kommunikationswege/	Flyer, Printmedien, Webseite
Öffentlichkeitsarbeit	 Informationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke Soest
	Stadt Soest
	 Unternehmen
	 Hauseigentümer
Finanzierungs- und För-	Eigenmittel der Stadt
dermöglichkeiten	Mögliche Bürgerbeteiligungsgesellschaft

- 1. Prüfung der Möglichkeiten für den Bau weiterer Wärmenetze
- 2. Prüfung der möglichen Wärmequellen
- 3. Motivation und Bewerbung der BürgerInnen und Gewerbe/Industrie für einen Anschluss an das Wärmenetz
- 4. Monitoring und Controlling



Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn Laufzeit

Breites initiiert Dauerhaft fortzuführen

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

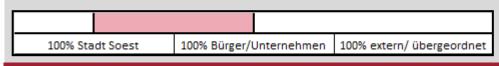
Potenzial bis 2030: Investitionskosten für Auf-2.852 to/a

bau des Wärmenetzes:

19 Mio. €

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Mittlere Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit (Priorität liegt auf dem Einsatz erneuerbarer Energieträger, Synergieeffekte zu erwarten; Strukturen durch Stadtwerke Soest/ Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)





Errichtung von Wärmenetzen auf Basis von Biomasse

2.10

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Stadtwerke Soest

Zielsetzung: Bau eines Wärmenetzes auf Basis des Energieträgers Biomasse

Bezug zur Klimaneutralität

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

Durch Wärmenetze lässt sich eine ideale Verteilung von Wärme unterschiedlicher Temperaturniveaus realisieren. Dadurch lässt sich etwa industrielle Abwärme zur Nutzung in Wohngebiete transportieren. Eine weitere Möglichkeit ist durch zentrale Verbrennung von Biomasse alle angeschlossenen Gebäude mit Wärme zu versorgen. Dabei wird durch die Wirkung des Netzes als großer Pufferspeicher und die technischen Vorteile großer Anlagen ein optimaler Nutzungsgrad der eingesetzten Brennstoffe erreicht. Das Temperaturniveau ist in diesen Netzen so hoch, dass eine Übergabestation zwischen Wärmenetz und Gebäude ausreicht. Auf eine Erhöhung der Temperatur kann verzichtet werden.

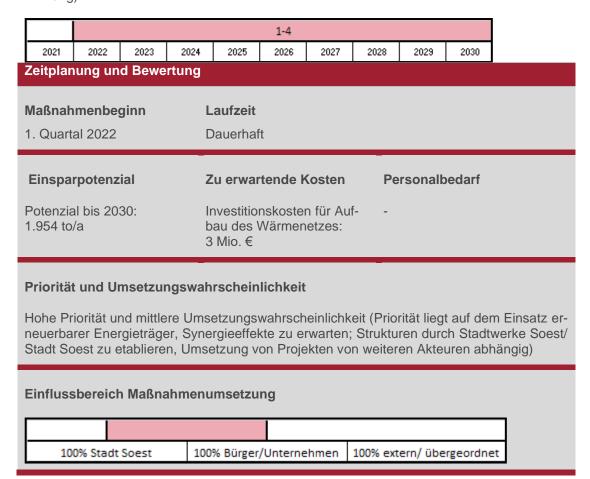
Beschreibung

Um den Brennstoffbedarf für das Jahr 2030 aus dem Zielszenario decken zu können, bedarf es der Errichtung von Wärmenetzen, um eine effiziente Nutzung der knappen klimafreundlichen Brennstoffe zu gewährleisten. Durch bauliche Gegebenheiten kann in einigen Quartieren der Betrieb einer Wärmepumpe nicht für eine ausreichende Wärmeversorgung ausreichen. Hier kann durch entsprechende Wärmenetze ein ausreichend hohes Temperaturniveau bereitgestellt werden, um eine dezentrale Verbrennung zu ersetzen.

beispiele für annniche maisnam	TICHAH3412C
1. Stadt Waldmünchen	 Das Biomasseheizkraftwerk in Waldmünchen wird mit Holzhackschnitzeln und Restabfällen aus der Forstwirtschaft betrieben. Mithilfe des Thermalöls wird die in der Wärme enthaltene Energie aus dem Verbrennungsprozess auf die Turbine übertragen und somit elektrische Energie erzeugt. Die über- schüssige Wärme wird mittels Wärmetauscher auf eine Transportflüssigkeit übertragen. Diese Flüssig- keit wird über ein Wärmenetz in der ganzen Stadt verteilt und versorgt dort ein Schwimmbad, kommu- nale Einrichtungen und private Haushalte mit Wär- meenergie.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset- zung	Es finden sich keine/nur wenige Wärmeabnehmer
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ zu schaffende Strukturen und Angebote	 Frühzeitige Aufklärung der Vorteile von Wärme aus Wärmenetzen (Preisgünstig, Abnahme von Schadholz)
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, WebseiteInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke SoestStadt SoestUnternehmenHauseigentümer
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel der StadtMögliche Bürgerbeteiligungsgesellschaft



- 1. Ermittlung eines geeigneten Standortes für das Heizwerk in Zusammenhang mit Großabnehmern in der Umgebung
- 2. Absprache der Vertragskonditionen mit der Forstwirtschaft / Brennstofflieferanten
- 3. Planung und Bau der Heizzentrale und des Wärmenetzes
- 4. Öffentlichkeitsarbeit zur Gewinnung möglichst vieler Privatverbraucher (evtl. kostengünstige Anschlusskosten bei Anschluss an das Wärmenetz direkt nach der Fertigstellung)





Leasing-Angebot der Stadtwerke für Wärmepumpen

2.11

> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Betriebe und Unternehmen

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils nachhaltiger Wärmeerzeugungsanlagen

Bezug zur Klimaneutralität

Die Energieeffizienz der Heizungs- und Anlagentechnik ist ein wichtiger Faktor bei der Ermittlung des endenergetischen Bedarfs, denn es ist entscheidend, durch welche Energieträger oder andere Quellen (Gas, Öl, Umweltwärme, Solarstrahlung, etc.) der Bedarf gedeckt wird. 2011 waren in Deutschland rund 21,3 Mio. Wärmeerzeuger installiert; 10,5 Mio. davon sind Gasheizkessel, weitere sechs Mio. Anlagen sind Öl-Heizkessel. Der Gebäudebestand ist somit wesentlich durch gas- und ölbefeuerte Verbrennungssysteme gekennzeichnet, die einen hohen Primärenergiebedarf aufweisen. Dabei kann der Bestand der gas- und vor allem der ölbetriebenen Wärmeerzeuger als stark veraltet eingestuft werden. Das Durchschnittsalter der Heizungstechnik in Mehrfamilienhäusern beträgt etwa 20 Jahre. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind die Wärmeerzeuger im Schnitt 16 Jahre alt (BMWi, 2015). Ihr Austausch kann somit im Sektor der privaten Haushalte einen erheblichen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgaseimissionen und somit Klimaneutralität leisten.

Ein ebenso erhebliches Einsparpotenzial ist im Sektor Wirtschaft zu identifizieren. So wird beispielsweise in Handels- und Dienstleistungsunternehmen oder Handwerksbetrieben vor allem Energie für Raumwärme, Klima und Lüftung verwendet. Bei diesen Energieverbrauchern ist je nach Branche ein bemerkenswertes Einsparpotenzial von durchschnittlich 30-40% vorhanden.

Beschreibung

Um den Anteil der regenerativen Wärmeerzeugungsanlagen im Stadtgebiet Soest zu erhöhen, soll von den Stadtwerken Soest ein Leasing-Angebot für Wärmepumpen konzipiert und ins Leben gerufen werden. Das Leasing-Angebot soll im Rahmen einer Informationskampagne öffentlichkeitswirksam beworben werden. Im Rahmen eines Beratungsangebots sollen die BürgerInnen sowie Betriebe und Unternehmen hinsichtlich ihrer individuellen technischen Möglichkeiten des Wärmepumpeneinsatzes beraten werden (evtl. in Kooperation mit Energieberatern) und über die Modalitäten des Leasing-Formats aufgeklärt werden. Das Leasing-Programm soll die übergeordnete Zielsetzung verfolgen, die örtliche Bevölkerung in Bezug auf die Thematik klimafreundliches Heizen mit regenerativen Energien zu sensibilisieren und über eine geringe Eigenkapitalaufwendung durch das Leasing-Modell Anreize zum Heizungstausch zu setzen.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- 1. Innovation City Ruhr
- Modernisierungs- und Instandsetzungsprogramm (für den Einbau neuer Technik, insb. Austausch von Heizungsanlagen) sowie Projekt "100 Wärmepumpen Plus" (für Ein- und Zweifamilienhauseigentümer im InnovationCity-Gebiet kann zu günstigen Konditionen die Realisierung einer hocheffizienten Wärmepumpen- und Photovoltaik-Komplettlösung ermöglicht werden [Förderung von bis zu 100 Wärmepumpen bzw. Wärmepumpen mit Photovoltaikanlage])

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Mangelnde Kenntnis und technisches Knowhow
- Geringe Investitionsbereitschaft
- Erneuerbare Energien nicht überall wirtschaftlich
- Individuelle Lösungsoptionen
- Fehlende personelle-, zeitliche- und finanzielle Ressourcen zur Informationsbeschaffung

128



Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Durchführung von Beratungen (Vorstellung des Leasing-Angebots im Rahmen individueller Beratung) Begleitende Informationskampagne / kostenfreie Bereitstellung von Informationsmaterialien
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	FlyerWebseite der Stadt Soest und Stadtwerke SoestPrintmedien
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke SoestEvtl. Energieberater
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel Stadtwerke Soest

- 1. Konzeption eines Leasing-Angebots für Wärmepumpen durch die Stadtwerke Soest
- 2. Erarbeitung und Umsetzung einer Informationskampagne zur begleitenden zielgruppenspezifischen Öffentlichkeitsarbeit (evtl. in Kooperation mit Stadt Soest)
- 3. Durchführung von Beratungen vor Ort und individueller Information zu Leasing-Angebot
- 4. Evtl. Veröffentlichung von Best-Practice-Beispielen im Rahmen der Informationskampagne

5. Erfolgscontrolling und Monitoring

		1 2	3-4						5		
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
1. Quartal 2023	8 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: 7.777 Durch Leasing entstehende to/a Kosten: 15 Mio. €

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Mittlere Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (mittleres THG-Einsparpotenzial, aber Synergieeffekte mit weiteren Maßnahmen zu erwarten; Strukturen durch Stadtwerke Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung 100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



Regenerative Energieversorgung in Neubau- und Gewerbegebieten

2.12

> Zielgruppe: Bauherren und Gewerbetreibende

Zielsetzung: Klimaneutrale Energieversorgung in Neubau- und Gewerbegebieten

Bezug zur Klimaneutralität

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Stadt Soest ist es unablässig, auch die Energieversorgung klimaneutral zu gestalten. Gerade in neu ausgewiesenen Neubau und Gewerbegebieten lässt sich dies besonders einfach durch entsprechende vorläufige Planungen umsetzen.

Beschreibung

Um in der Zukunft die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten ist die Umstellung auf regenerative Energieträger in der Stadt Soest Pflicht. Dafür sind Maßnahmen, wie Wärmenetze, Wärmepumpen, Solarthermie, Holzkessel und Wasserstofftechnologien möglich, aber auch nötig. Diese lassen sich am einfachsten in Neubau- und Gewerbegebieten umsetzen, da diese dort bereits bei der Planung berücksichtigt werden können. Statt fossiler Energieträger aus internationalen Krisenregionen zu beziehen, werden so 100% des erforderlichen Strom- und Wärmebedarfs vor Ort auf Basis von erneuerbaren Energien erzeugt. Bauherren, Investoren, Kommunen und die Gebäudenutzer erhalten so eine Energieversorgung zu dauerhaft stabilen Kosten, die krisenfest und zugleich unabhängig von internationalen Märkten und künftigen CO₂-Preisen ist.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze							
1. Stadt Radolfzell	 Der Blurado Businesspark Radolfzell setzt einen neuen Maßstab beim Umwelt- und Klimaschutz so- wie als nachhaltiger Wirtschaftsstandort. In der Stadt am Bodensee entsteht Deutschlands erstes klima- neutrales Gewerbegebiet. Ermöglicht wird der voll- ständige Verzicht auf fossile Energieträger durch ein kaltes Nahwärmenetz, das heißt eine Agrithermiean- lage sowie einer Stromerzeugung mittels Photovolta- ikflächen, die zusätzlich zu der Versorgung der Wär- mepumpen auch Teile des Stromverbrauchs in den Unternehmen abdecken. 						
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Hohe erste Investitionskosten Fehlende Motivation zur Projektumsetzung durch Akteure 						
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Bereitstellung eines entsprechenden Budgets Einstellung eines Verantwortlichen innerhalb der Verwaltung 						
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Webseite, PrintmedienInformationsveranstaltungen						
Akteure zur Umsetzung	BauherrnUnternehmer und GewerbetreibendeStadt SoestStadtwerke Soest						
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Eigenmittel der Stadtwerke Soest Eigenmittel Betreiber Evtl. weitere Investoren/ Contractoren 						



- 1. Ermittlung und Prüfung von geeigneten Standorten/ Flächen in Gewerbegebieten
- 2. Aufstellen von Planungskonzepten für die regenerative Energieversorgung in Neubaugebieten
- 3. Kontinuierliche Umsetzung der Projekte im Neubau
- 4. Kontinuierliche Ansprache, Umsetzung und Koordination von Projekten in Gewerbegebieten
- 5. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Gewinnung möglichst vieler Verbraucher

6. Monitoring und Controlling

	1	2-5							6
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 Dauerhaft Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf Potenzial bis 5.785 to/a 2030: Investitionskosten für reg. Energieversorgung: 23 Mio. €

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Priorität liegt auf dem Einsatz erneuerbarer Energieträger, Synergieeffekte zu erwarten; Strukturen durch Stadtwerke Soest/ Stadt Soest zu etablieren, Umsetzung von Projekten von weiteren Akteuren abhängig)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung 100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



10.3 Handlungsfeld Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität wird seitens der Stadt Soest durch ein breites Maßnahmenpaket des VEP Klima+ begleitet. Ungeachtet des hohen Einsparpotentials dieses Sektors sind die entsprechenden Maßnahmen innerhalb dieses Masterplans deswegen kürzer gefasst. Die detaillierten und weiterführenden Maßnahmen können dem VEP Klima+ entnommen werden.

Elektrifizieren 3.1

➤ Zielgruppe: Stadt Soest, Stadtwerke Soest, Bürgerinnen und Bürger, Verkehrsgesellschaften, Unternehmen

Zielsetzung: Elektrifizierung und damit technische Optimierung des Verkehrs

Bezug zur Klimaneutralität

Die Elektrifizierung des Verkehrs ist eine wesentliche Leitplanke auf dem Weg zur Klimaneutralität. Dazu gehört auch die Schaffung einer entsprechenden Ladeinfrastruktur sowie die Versorgung mit Erneuerbaren Energien. Auch die Privilegierung von E-Fahrzeugen auf dem Stadtgebiet könnte Anreize schaffen, um auf E-Mobilität umzusteigen.

Beschreibung

Die Elektrifizierung des (nicht zu vermeidenden) Verkehrs ist für die Klimaneutralität der Stadt Soest unumgänglich. Der ÖPNV muss zu 100% elektrifiziert sein. Nach dem Zielszenario sollten PKWs auf eine Rate von 90% kommen. Damit geht einher, dass die Fahrleistung mit Verbrennern deutlich reduziert werden muss. Neu angeschaffte Fahrzeuge sollten (ausnahmslos) E-Fahrzeuge sein und bereitzustellende öffentliche Mobilitätsangebote sollten allesamt elektrifiziert sein. Um Anreize für die Nutzung bzw. den Umstieg auf E-Mobilität zu ermöglichen, sind planerische Maßnahmen erforderlich. Dazu gehört die Schaffung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur (Maßnahme 3.2) und begleitende planerische Maßnahmen wie beispielsweise verkehrstechnische Privilegierungen, die die E-Mobilität attraktiveren und den konventionellen Verkehr unattraktiv werden lassen. Beratung und Öffentlichkeitsarbeit sind bei dieser Maßnahme unabdingbar (z.B. hinsichtlich Fördermöglichkeiten). Über das Angebot von (elektrifizierten) Mobilitätsalternativen muss versucht werden, dass der Verbrennungsmotor aus dem Stadtbild möglichst verschwindet. Gleichzeitig müssen diese Alternativen für Personen, die sich eigenwirtschaftlich kein E-Antrieb leisten können, so attraktiv sein, dass diese auch in Zukunft nicht auf einen Verbrenner zurückgreifen oder bestenfalls gar überlegen, ihren jetzigen Verbrenner aufgrund der attraktiven Alternativen abzuschaffen.

Neben der Elektrifizierung des Verkehrs ist es weiterhin sinnvoll, parallel die bereits in Soest vorhandene CNG-Infrastruktur weiter zu fördern, um auch hierüber umweltfreundlichere konventionelle Alternativen bzw. in Form von Bio-CNG erneuerbare Alternativen mit geringen THG-Emissionen zu ermöglichen (in Kombination mit Maßnahmen 3.2 in Form des Ausbaus der entsprechenden CNG-Ladeinfrastruktur).

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Köln

- Acht Elektro-Busse der Linie 133 rollen geräuscharm durch Köln. Die Anschaffung der Busse kostete 5,6 Millionen Euro. Dadurch wird der CO₂-Austoß um rund 520 Tonnen im Jahr reduziert.
- Nach zehn Monaten Testbetrieb rollen die Busse zwischen dem Breslauer Platz am Kölner Hauptbahnhof und dem Südfriedhof in Zollstock leise und schadstofffrei durch Köln. Die Strecke beträgt 7 Kilometer.



2. Augsburg	 Die Stadt Augsburg befasst sich intensiv mit dem Thema E-Mobilität. Ziel ist es, E-Mobilität als Teil ei-
	nes integrierten Mobilitätssystems der Stadt zu etablieren. Neben innovativen Mobilitätsdienstleistungen, wie z. B. Car-Sharing, sollen vor allem auch die klassischen Verkehrsträger wie der öffentliche Nahverkehr und die (E-)Fahrradinfrastruktur der Stadt attraktiver werden. Zudem ist angestrebt, den Wirtschaftsverkehr in Augsburg umweltschonender zu gestalten (über den Einsatz von Lasten-Pedelecs, E-Autos, E-Transporter, etc.). Um die Ideen und Maßnahmen zu bündeln, wurde ein Elektromobilitätskonzept und ein Masterplan zur Förderung der Elektromobilität in Augsburg erstellt.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset- zung	 Drastischer Wandel im Mobilitätsverhalten Einschränkung des individuellen Mobilitätsverhaltens Soziale Gerechtigkeit/Verwerfungen Flächendeckende Ladeinfrastruktur vonnöten Versorgung mit Erneuerbaren Energien, um Klimaeffekte erzielen zu können Verkehrs- und stadtplanerische Begleitmaßnahmen, die E-Mobilität fördern
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Ganzheitliche Mobilitätsstrategie Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und Motivation Fördermittel auf Bundesebene
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, Webseite der Stadt SoestInformationsveranstaltungen
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest Stadtwerke Soest Bürgerinnen und Bürger Verkehrsgesellschaften (RLG,) Unternehmen (Logistik,)
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Prämien und Förderung aus verschiedenen politi- schen Ebenen (BAFA, BMVI, KfW)

- 1. Elektrifizieren des ÖPNVs und kommunaler Flotten (Maßnahme 5.3)
- 2. Schaffung von Ladeinfrastruktur (Maßnahme 3.2)
- 3. Stadt- und verkehrsplanerische Maßnahmen zur Förderung und Attraktivierung von E-Mobilität
- 4. Alternative Mobilitätsformen schaffen und anbieten (s. Mobilitätsstationen)
- 5. Beratung von Privatpersonen im Bereich Fördermöglichkeiten (E-Auto Prämie, etc.)
- 6. Öffentlichkeitsarbeit mit dem Ziel der Sensibilisierung und Bewusstseinsschaffung für alternative Mobilitätsformen (inkl. Klimabilanzen, Fördermöglichkeiten, etc.)

1-6									
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung



Maßnahmenbeginn Bereits begonnen	Laufzeit 10 Jahre	
Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Elektrifizierung: 73.000 to/a	Evtl. Mehrkosten für E- Fahrzeuge	1 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahme 3.2)
	Investition in Wallboxen	

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohes THG-Reduktionspotenzial, hohe Reichweite innerhalb der Zielgruppen, Grundlagenmaßnahme zur Erreichung des Zielszenarios; Strukturen nur bedingt durch Stadt Soest zu schaffen, Umsetzung von externen Rahmenbedingungen sowie von Motivation der einzelnen Akteure abhängig)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Ausbau E-Ladeinfrastruktur (im öffentlichen Raum)

3.2

Zielgruppe: Stadt Soest, Stadtwerke Soest, Unternehmen

Zielsetzung: Ausbau E-Ladeinfrastruktur beschleunigen und vorantreiben

Bezug zur Klimaneutralität

Die Elektrifizierung des Verkehrs ist eine wesentliche Leitplanke auf dem Weg zur Klimaneutralität. Um E-Mobilität flächenhaft und einfach nutzen zu können, ist eine entsprechende Ladeinfrastruktur vonnöten. Sie ermöglicht nicht nur das Laden bereits vorhandener E-Fahrzeuge, sondern ihre Präsenz – vor allem im öffentlichen Raum – wird auch Anreize liefern können, dass zukünftig verstärkt auf E-Mobilität zurückgegriffen wird. Vor allem da eine mangelnde Infrastruktur häufig noch ein Argument gegen E-Fahrzeuge ist, sind in diesem Bereich Maßnahmen zu ergreifen. Ladesäulen werden die unabdingbare Elektrifizierung des Verkehrs beschleunigen und vorantreiben.

Beschreibung

Um die Ladeinfrastruktur zielführend ausbauen zu können, müssen zentrale und sinnvolle Standorte identifiziert werden. Diese sind vor allem dort, wo entsprechende Standzeiten vorhanden sind. Derartige Standorte sind sorgfältig auszuwählen (bspw. im Zentrum oder in einzelnen Quartieren). Auch Unternehmen und Betriebe sollten im Rahmen einer ganzheitlichen Strategie miteinbezogen werden. Dabei geht es nicht nur um betriebliche Lademöglichkeiten, sondern auch um Lademöglichkeiten für Arbeitnehmer. Auch auf Parkplätzen von Supermärkten, des Einzelhandels oder in den Parkhäusern sollten (Schnell-) Ladestationen realisiert werden. Generell wäre eine Priorisierung von gewissen Ladestellplätzen und deren sinnvolle Verortung zu diskutieren (s. Maßnahmen im Bereich Mobilitätsstationen). Da davon ausgegangen wird, dass bei der Struktur der Stadt Soest sich viele PKW-Besitzer privat eine Wallbox zum Beladen des E-Fahrzeugs zulegen werden, könnten die privaten Haushalte diesbezüglich unterstützend beraten werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Düren

- Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert in Düren den Aufbau von ca. 240 Ladepunkten bei bis zu 30 Unternehmen mit bis zu 2,4 Millionen Euro. Im Projekt "electric Mobility Integration – Düren", kurz: eMIND, wird zudem die Entwicklung eines kommunalen Energieportals zur Identifizierung von netzoptimierten und kostengünstigen Ladestandorten gefördert. Darüber hinaus sollen an zwei zentralen Standorten im halböffentlichen Raum zwei sogenannte "Ladehubs" – wie beispielsweise in Parkhäusern oder auf Supermarktparkplätzen – identifiziert und mit einem zielgruppengerechten Geschäftsmodell umgesetzt werden.
- aus dem Sofortprogramm "Saubere Luft" bis Ende 2020 rund 475 Ladesäulen für Elektrofahrzeuge aufzubauen. Die Investition wird in das Projekt "Ausbau von Ladeinfrastruktur durch gezielte Netzunterstützung" (ALigN) eingebettet. Dabei geht es neben der Errichtung von Ladeinfrastruktur auch um eine optimale Auslastung der Verteilnetze. Die Ladestationen sollen dabei nicht nur im öffentlichen, sondern auch halböffentlichen und privaten Raum installiert wer-

Die Stadt Aachen hat angekündigt, mit Unterstützung

den. Auch Unternehmen bei der Stadt Aachen

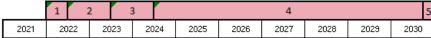
2. Aachen



	melden, wenn sie ihre Firmenflotten elektrifizieren möchten und Ladeinfrastruktur benötigen.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Anpassung des Parkraummanagements erforderlich Identifizierung zielführender Standorte Überzeugungsarbeit bei den Unternehmen, Betrieben und Einzelhandel notwendig
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Information und Aufklärung (inkl. Fördermöglichkeiten) Beratung und Unterstützung Öffentlichkeitswirksames Marketing
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Presse und Homepage der Stadt SoestFlyer und Informationsblätter
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest, Stadtwerke Soest Unternehmen und Betriebe Einzelhandel und Supermärkte Bürgerinnen und Bürger
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 KfW Zuschuss Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude (440) progres.NRW - Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen - Programmbereich Emissionsarme Mobilität NRW-Förderung (Emissionsarme Mobilität) Prämien und Förderung aus verschiedenen politischen Ebenen und Programmen (BAFA, BMVI, NRW.Bank)

- Durchsicht und Aufbereitung aktueller Fördermöglichkeiten (je nach Zielgruppen)
 Errichtung der Ladesäulen
 Parkraummanagement
 Neuaufstellung Ausbaufahrplan, sukzessive Errichtung weiterer Ladesäulen

- 5. Monitoring und Controlling



Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 9 Jahre Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf Maßnahme nicht zu bilanzieren, da sich die Einsparungen auf die Elektrifizierung des Verkehrs beziehen. Diese Elektrifizierung kann nur auf Basis einer entsprechenden Investitionskosten: 7.000 € pro Ladesäule mit zwei Ladepunkten (ohne Förderung) 4.000 € Installationskosten je nach Standort	2021 2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
1. Quartal 2022 9 Jahre Zu erwartende Kosten Personalbedarf Maßnahme nicht zu bilanzieren, da sich die Einsparungen auf die Elektrifizierung des Verkehrs beziehen. Diese Elektrifizierung kann nur auf Basis einer entsprechenden Ladeinfrastruktur stattfinden, sodass Zu erwartende Kosten Personalbedarf 1 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahme 3.1) depunkten (ohne Förderung) 4.000 € Installationskosten je nach Standort	Zeitplanung ur	nd Bew	ertung								
Maßnahme nicht zu bilanzieren, da sich die Einsparungen auf die Elektrifizierung des Verkehrs beziehen. Diese Elektrifizierung kann nur auf Basis einer entsprechenden Ladeinfrastruktur stattfinden, sodass											
zieren, da sich die Einspa- rungen auf die Elektrifizie- rung des Verkehrs bezie- hen. Diese Elektrifizierung kann nur auf Basis einer ent- sprechenden Ladeinfra- struktur stattfinden, sodass pro Ladesäule mit zwei La- mit Maßnahme 3.1) depunkten (ohne Förde- rung) 4.000 € Installationskosten je nach Standort	Einsparpotenz	zial		Zu erv	vartenc	de Kost	en	Perso	onalbed	darf	
	zieren, da sich rungen auf die rung des Ver hen. Diese E kann nur auf Ba sprechenden struktur stattfin	n die Ei e Elekt kehrs I lektrifizi asis eine Lade nden, s	inspa- rifizie- bezie- erung er ent- einfra- odass	pro La depun rung) 4.000	desäul kten (€ Insta	e mit zv ohne allations	vei La- Förde-			`	oination



Wegbereiter der Elektrifizierung verstanden werden kann, die selbst keine Einsparungen erzielt.

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Grundlegende Maßnahme zur Realisierung der Maßnahme 3.1, hohe Breitenwirkung in andere Zielgruppen zu erwarten; Strukturen und Umsetzung im Handlungsbereich der Stadt Soest)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



10.4 Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit/Suffizienz

Energieverbrauchs- Wettbewerb - "Smart City" Soest

4.1

> Zielgruppe: private Haushalte

Zielsetzung: Förderung von Suffizienz und Effizienz

Bezug zur Klimaneutralität

Die klimafreundlichste Energie ist die Energie, der erst gar nicht produziert oder gebraucht wird. Die Potenziale im Bereich Sparen und Effizienz sind ungemein hoch, auch wenn eine genaue Quantifizierung dieser Potenziale eine genaue Einzelfallbetrachtung erfordert. Mittels neuer digitaler Technologien, wie zum Beispiel durch den flächendeckenden Einsatz von Lo-RaWAN-Funknetzen, können diese Potenziale umfangreich ausgeschöpft werden. LoRaWan bezeichnet eine energie- und kosteneffiziente Art über ein Funknetz eine Vielzahl von Sensoren zu verknüpfen und so großflächig Daten zu erfassen. Über die Erhebung und Übermittlung von Verbrauchsdaten werden nicht nur Verbräuche transparent gemacht, sondern es können auch gezielt Maßnahmen abgeleitet werden, indem spezifische Nutzungsprofile erstellt werden. Ist die Funktechnologie einmal implementiert, können mit dieser auch weitere Smart City Maßnahmen erprobt und umgesetzt werden, die einen Beitrag zur Klimaneutralität liefern.

Beschreibung

Das Projekt stattet 20-30 Soester Haushalte mit kostenlosen Sensoren aus, die Wärme- und Stromverbräuche in Echtzeit messen und über das städtische LoRaWAN-Funknetz an eine Datenplattform senden. Diese analysiert, wie viel CO₂ durch welche Maßnahmen eingespart wird. Dem Jahresbesten winkt neben dem kleineren CO₂-Fußabdruck ein Pedelec.

Weiterhin können aus diesen Erkenntnissen entsprechend auch weiterführende Maßnahmen im Bereich Suffizienz und Effizienz sowie Smart City abgeleitet werden, die über Öffentlichkeitsarbeit der breiten Bevölkerung zugänglich gemacht werden kann.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Delbrück

• Im Rahmen des Programms der digitalen Modellkommunen wurden LoRaWAN Pilotprojekte in Delbrück initiiert (in Kooperation mit der Leitkommune Paderborn). Dabei ging es um Pumpwerküberwachung, Grundwasserpegelmessung, Energie- und Gebäudemonitoring sowie um Überwachung des ruhenden Verkehrs. Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit im Rahmen von LoRaWAN standen dabei im Vordergrund. Einbezogen wurden öffentliche wie auch private Gebäude.

2. Rheine

- Pilotprojekt in der Stadt Rheine zur Smart City
- Wesentlicher Baustein zur Umsetzung der Smart City ist das Funknetz LoRaWAN
- Installation von acht Gateways im Stadtgebiet durch die Stadtwerke (Betreiber des lokalen LoRaWAN-Netzes)
- Identifikation von bisher 30 Anwendungsmöglichkeiten, wie Falschparken (insb. vor Zufahrten und Parkflächen der Feuerwehr und Rettungskräfte), Mikroklima und Identifikation von Hitzepunkten,



	Starkregenereignisse und Information der Bürgerinnen und Bürger per SMS Kosten für den LoRaWAN-Netzaufbau liegen bei
	100.000 €
	 Aufwand der technischen Implementierung
Hemmnisse in Bezug auf	 Datenschutz/Privatsphäre
die Maßnahmenumset- zung	 Produktbezogen: Marktreife, Engpässe, Serienproduktion
	 Wie mit einem möglichen Ausfall umgehen?
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	Öffentlichkeitsarbeit und TransparenzGewinnprämie
Kommunikationswege/	Flyer, Printmedien, Webseite der Stadt Soest
Öffentlichkeitsarbeit	Informationsveranstaltungen
	Private Haushalte
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke Soest
	Stadt Soest
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Digitale Modellkommune NRW (s. Delbrück/Pader- born)

- 1. Auswahl der interessierten Haushalte
- 2. Installation des LoRaWAN-Funknetzes (sofern erforderlich)
- 3. Datenerhebung und -auswertung4. Preisverleihung
- 5. Weiterführende Maßnahmen mittels des erhobenen Daten-Samplings eruieren (z.B. Verbraucherspezifische Energiespartipps als Broschüre, weitere Smart City Lösungen, etc.)

1 2 3 4 5										
202	:1	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2022 2 Jahre **Einsparpotenzial** Zu erwartende Kosten Personalbedarf 1,4-2 to/a pro Haushalt Investitionskosten für - (anzuknüpfen an die beste-Smart-City-Technologie: henden Stellen im Bereich So-Einsparung von 3% pro ca. 20.000-30.000 € est Digital) Haushalt. ca. 1.000 € pro Haushalt (je nach bestehendem Netz) Potenzial bis 2030: 10,8-18 to/a (auf 9 Jahre, wenn optimiertes Einsparverhalten auch nach Projektende fortgeführt wird) Kaum zu bilanzieren, da sich LoRaWAN-Projekte

derweilen vor allem als Pilotprojekte verstehen und viele Daten noch nicht vorliegen. Orientierung bietet das Beispiel in Delbrück. Die Projekte dort wurden über das Programm "Digitale Modellkommune" gefördert, zu dem Soest auch gehört.

Da sich das Projekt in Soest auch als Modell-/Pilotvorhaben mit 20-30 Haushalten versteht, wären Einspareffekte überschaubar. Wirksam wären solche Projekte erst in der flächendeckenden Anwendung. Eine Einsparung von 3 Prozent kann dennoch pro Haushalt angenommen werden.

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Mittlere Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (geringes THG-Einsparpotenzial, hohe Signalwirkung und Breitenwirkung in andere Zielgruppen zu erwarten; zu schaffende Strukturen im Handlungsbereich der Stadt Soest, Bürgerbeteiligung über Anreiz wahrscheinlich)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Klimafonds zur Förderung von Initiativen im Bereich Klimaschutz

4.2

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Organisationen, Stiftungen, Unternehmen

Zielsetzung: Finanzielle Förderung von Initiativen und Bemühungen im Bereich Klimaschutz

Bezug zur Klimaneutralität

Zum ganzheitlichen Klimaschutz gehören auch zivilgesellschaftliches und ehrenamtliches Engagement samt ihrer Initiativen und Maßnahmen. Oftmals fehlt es derartigen Projekten aber an finanziellen Mitteln, sodass diese meist in Nischen oder nur in kleinteiligen Strukturen verhaftet bleiben. Mit einer entsprechenden finanziellen Ausstattung kann diesen oftmals engagierten Bemühungen Rechnung getragen werden. Damit werden nicht nur dem Klimaschutz "von unten" Möglichkeits- und Handlungsspielräume eröffnet, sondern es wird auch eine Debatte über Klimaschutzmaßnahmen in der breiten Bevölkerung gefördert. Des Weiteren könnte durch die Einrichtung eines Klimafonds generell die Akzeptanz im Bereich Kilmaschutz gestärkt werden bzw. zu einer Aktivierung der örtlichen Bevölkerung führen.

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme soll ein Klimafonds für alle Bürgerinnen und Bürger, Gemeinschaften, Vereine etc. eingerichtet werden, aus dem die Umsetzung eigener Projekte bezuschusst wird. Geldgeber sollten Dritte sein (Stiftungen, Unternehmen,...). Zu fördern sind prioritär Maßnahmen, die ein hohes THG-Reduktionspotenzial aufweisen oder Best-Practice-Charakter besitzen und so Synergieeffekte auslösen können. Somit wird konkrete Bürgerbeteiligung beim Thema Klimaschutz aktiv durch die Stadt unterstützt.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze					
1. Landkreis Reutlingen	 Umweltkosten von Reisen und Autofahrten können über die Einzahlung in einen Bürgerfonds ("S' grüne Kässle") ausgeglichen werden. Aus diesem Fonds werden wiederum verschiedene Projekte im Bereich des gemeinnützigen Klimaschutz initiiert. Die Ab- wicklung läuft über ClimateFair. Dabei können auch Projekte vorgeschlagen oder aus der Bürgerschaft umgesetzt werden. 				
Hemmnisse in Bezug auf	 Bürokratischer und administrativer Aufwand je nach Konzeption des Verfahrens 				
zung	Vergabeverfahren ausarbeiten				
-	 Erfolgskontrolle (Indikatoren? Messbarkeit?) 				
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Schlanke Dokumentationspflichten Transparentes und faires Vergabeverfahren schaffen Öffentlichkeitsarbeit 				
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Printmedien, Webseite der Stadt SoestInformationsveranstaltungen				
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest Bürgerinnen und Bürger Vereine Organisationen Stiftungen Unternehmen 				



Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Klimafonds gespeist von Stiftungen, Unternehmen, etc.
- Gespeist aus Kompensationen und Spenden (s. Reutlingen)
- Gespeist aus anderen Einnahmen, die im Rahmen von Klimaschutz als weniger wünschenswert zu betrachten sind (Einnahmen aus Parkgebühren, etc.)

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- 1. Identifizieren von Fördermittelgebenden
- 2. Initiierung des Klimafonds inkl. Verfahrensschritte (Kriterien der Projektauswahl, Geldvergabe, Dokumentationspflichten, Projektmanagement, etc.)

3. Monitoring und Erfolgskontrolle

	5. Workering and Errolgekentrolle									
				1			2			3
Γ	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

MaßnahmenbeginnLaufzeit1. Quartal 20246 Jahre

Einsparpotenzial

Aufgrund der Vielfalt denkbarer Projekte ist eine Bilanzierung nicht möglich. Auch weil Maßnahmen, die sich aus dem Klimafonds speisen, als "Verstärker" anderer Maßnahmen verstanden werden können, würde das zu einer Doppelbilanzierung führen. Um aber ein flächendeckendes Bewusstsein sowie Motivation für Klimaschutz zu schaffen, ist diese Maßnahme dennoch sinnvoll. Nicht zuletzt sind "spill over" Effekte möglich, die zum Mitmachen und Nachahmen ermutigen.

Zu erwartende Kosten

Investitionskosten: Je nach Projekten und Ausrichtung unterschiedlich. Eine zu vergebende Fixsumme wäre politisch für diese Maßnahmen festzulegen.

Personalbedarf

1,0 VzÄ pro Jahr (insgesamt für Maßnahmen 4.3, 4.4 und 4.5)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Breitenwirkung in alle Zielgruppen zu erwarten, hohe Signalwirkung und zu erwartende Synergieeffekte; Strukturen zur Umsetzung in Handlungsbereich Stadt Soest, Finanzierung aber von Dritten abhängig, ebenso wie Umsetzung der Projekte)

100% Stadt Soest	100% E	Bürger/Unternehmen	100% e	xtern/ übergeordnet



Klima-Sparbuch (Gutscheinheft)	4.3
> Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger	

Zielsetzung: Sensibilisierung und Anreize für umweltbewusstes Verhalten

Bezug zur Klimaneutralität

Mithilfe des Klima-Sparbuchs wird nicht nur hinsichtlich umweltbewussten und ökologischen Verhaltens sensibilisiert, sondern es werden auch konkrete Anreize gesetzt. Auf dem Weg in die Klimaneutralität sind solche Initiativen und Maßnahmen von Bedeutung, da sie informieren, über Gutscheine und Rabatte Anreize schaffen sowie insgesamt "Lust" auf Klimaschutz fördern können. Außerdem werden über diese Sparbücher die breite Öffentlichkeit erreicht, der lokale Einzelhandel gefördert und Lokalität sowie Zusammenhalt gestärkt.

Beschreibung

Die Einführung des Klima-Sparbuchs im Rahmen des Klimapakts Soest soll neben einem THG-Minderungseffekt zusätzlich den Einzelhandel vor Ort (insb. wenn der Kauf von effizienten Elektrogeräten unterstützt wird) fördern. Die Maßnahme erfordert, dass lokale Unternehmen, der Einzelhandel, Initiativen und Verbände mobilisiert werden und sich beim Sparbuch beteiligen. Über Win-Win-Effekte auf allen Seiten kann für diese Maßnahme sensibilisiert werden. Nach Entwurf und Publikation muss das Sparbuch öffentlichkeitswirksam "vermarktet" werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze					
1. Frankfurt am Main	 Mit Rabatten, kleinen Geschenken, Gutscheinen, Gewinnspielen sowie zahlreichen Tipps für ein um- weltbewusstes Verhalten werden Anreize geschaf- fen, nachhaltiger zu leben. Dass das Sparbuch be- reits seit mehreren Jahren immer wieder neu aufge- legt wurde, spricht für den Erfolg der Maßnahme. 				
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Bekanntheitsgrad des Klima-Sparbuchs Tatsächliches Einlösen der Gutscheine unklar Potenzielle KäuferInnen vor allem diejenigen, die bereits für Klimaschutzmaßnahmen sensibilisiert sind 				
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Öffentlichkeitswirksame Vermarktung über zentrale Stellen und Buchhandlungen Kombi-Angebote (evtl. mit anderen Angeboten der Stadt, wo es das Sparbuch dann dazu gibt; z.B. bei Zuzug/Wohnsitzanmeldung, Teilnahme an Veranstal- tungen zum Thema Klimaschutz) Evtl. digitale Publikation (E-Paper) Werbeaktionen 				
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Flyer, Presse, Webseite der Stadt Soest				
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestBürgerInnen				
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Werbeanzeigen (z.B. lokaler Unternehmen) Lokale Unternehmen und Einzelhandel Eigenmittel Stadt Soest 				



- Mobilisieren und Gewinnen zentraler und lokaler Akteure (Unternehmen, Einzelhandel, Verbände, etc.)
- 2. Über finanzielle Förderung gewisser Maßnahmen abwägen (Gutscheine)
- 3. Entwurf und Publikation
- 4. Öffentlichkeitswirksame Vermarktung
- 5. Monitoring und Erfolgskontrolle (z.B. Werden Gutscheine eingelöst? etc.)

			1 2	Ì		3-4			5
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

MaßnahmenbeginnLaufzeit1. Quartal 20247 Jahre

Einsparpotenzial

Bilanzierung hängt stark von der Art der Gutscheine und Einspartipps ab sowie inwiefern diese auch wirklich genutzt und umgesetzt werden. Es ist ja auch möglich, dass entsprechende Verhaltensweisen nur einmalig oder auch nur anteilig umgesetzt werden. Des Weiteren können diese Gutscheine auch als Wegbereiter bzw. Türöffner für andere Maßnahmen gelten, die bereits an anderer Stelle bilanziert wurden (z.B. Austausch der Beleuchtung, Wechsel des Stromanbieters, Sparen durch richtiges Lüften etc.). Dazu kommt die Frage, inwiefern die Einsparungen auf dem kommunalen Konto Soests sichtbar werden (z.B., bei vegetarischer Ernährung oder Vermeidung von Flugreisen).

Beispiel: Das Klima-Sparbuch der Stadt Stuttgart von 2020 mit 18 Gutscheinen und zahlreichen (aber auch vielen bekannten) Tipps enthält pro Sparbuch ein Einsparpotenzial von mindestens ca. 2,5 Tonnen CO₂ im Jahr pro Haushalt.

Zu erwartende Kosten

Investitionskosten: je nach Auflage und Verkaufspreis und Werbung

Bei einer Auflage von 10.000 Exemplaren sollte mit 20.000 € gerechnet werden.

Personalbedarf

1,0 VzÄ pro Jahr (insgesamt für Maßnahmen 4.2, 4.4 und 4.5)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit



Mittlere Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (geringes THG-Reduktionspotenzial, Grundlagenmaßnahme zur Sensibilisierung und Motivation der BürgerInnen; Etablierung von notwendigen Strukturen von Motivation der teilnehmenden Akteure abhängig)

Einflussbereich Maßnahmenumsetzung

100% Stadt Soest

100% Bürger/Unternehmen

100% extern/ übergeordnet



Klimapreis der Jugend

4.4

Zielgruppe: Kinder und Jugendliche der Stadt Soest

Zielsetzung: Sensibilisierung und Schaffung von Entfaltungsräumen im Bereich Klimaschutz

Bezug zur Klimaneutralität

Zur Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für Maßnahmen und Handlungserfordernisse im Bereich Klimaschutz sind auch Kinder und Jugendliche einzubeziehen. Sie stellen nicht nur die Generationen dar, die zukünftig unseren Planeten bewohnen und mit entsprechenden Veränderungen leben müssen, sondern auch sie verfügen über Zukunftsvisionen und -perspektiven. Diesen Argumenten soll Rechnung getragen werden, indem konkrete Ideen, Projekte und Vorschläge unterstützt und gefördert werden. Die Sensibilisierung und die Schaffung von spezifischen Entfaltungs- und Projekträumen können dabei nicht früh genug ansetzen. Da Klimaschutz eine generationenübergreifende Aufgabe ist, sind Kinder und Jugendliche unbedingt einzubeziehen; nicht zuletzt, weil sie auch die StrippenzieherInnen der Zukunft sein werden, die die Wege in die Klimaneutralität zukünftig stabilisieren und festigen können. Die große Chance besteht zudem darin, dass sich im Kindesalter nur bedingt Gewohnheiten und Routinen etabliert haben, von denen man später nur aufwändig ablassen kann. Veränderungen sind aber ein wesentlicher Bestandteil auf dem Weg in die Klimaneutralität. Kinder und Jugendlichen könnten damit eine gewisse Pionierfunktion zuteilwerden.

Die Bewegung "Fridays for Future" hat zudem eindrucksvoll gezeigt, welche Wirkung Kinderund Jugendbewegungen entfachen können und dass Ideen sowie Visionen für die Welt von morgen vorhanden sind. Kinder und Jugendliche sind damit bereits Treiber und Gestalter von Entwicklungspfaden zur Klimaneutralität. Ihre Perspektiven können zudem spezifische (und institutionell-verfestigte) Anschauungen und Wahrnehmungen zielführend bereichern und erweitern.

Beschreibung

Die Schülerinnen und Schüler/Auszubildenden sollen eine öffentliche Plattform erhalten und ihre Ideen, Projekte und Vorschläge sollen sichtbar und hörbar gemacht werden. Prämiert werden sollen konkrete Ideen, Projekte und Vorschläge zum nachhaltigen Klimaschutz auf kommunaler Ebene. Im Rahmen dieser Maßnahmen soll die Sensibilität für das Thema Klimaschutz an Schulen und Kitas erhöht werden. Dabei handelt es sich in erster Linie um eine Bildungsmaßnahme.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Stolberg bei Aachen

Schülerinnen und Schüler haben an einem Gymnasium in Stolberg in einer AG den Verkehr rund um die eigene Schule analysiert und auf Basis dieser Analysen umstrukturiert und neugestaltet. Mit Hilfe eines Verkehrsplaners konzipierten sie neue Schulwegepläne und verbannten u.a. sämtliche Autos aus dem näheren Schulumfeld. Dazu gehörten auch die sogenannten Elterntaxis. Auch wenn dieses Experiment durchaus für "Ärger" sorgte, da eng getaktete Routinen am Vormittag auf den Prüfstand kamen, wurden alternative Verkehrsformen getestet und erprobt.

2. Wallenhorst

 Im Rahmen der Tätigkeiten des Klimaschutzmanagers der Gemeinde Wallenhorst waren auch Kinderund Jugendprojekte angedacht. So entstanden "regionale Klimamärkte" in Kindergärten und KITAs oder Projekte zum richtigen Lüften und Heizen in Schulen. Neben grundlegender Bildung im Bereich



	Klimaschutz war die Hoffnung, dass diese Maßnah- men und Erkenntnisse auch entsprechend nach Hause getragen werden.
	Kindgerechte und didaktische Aufbereitung komple- xer Sachinhalte
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Schaffung zeitlicher Fenster und geeigneter For- mate, um Ideen, Projekte etc. umzusetzen oder zu- mindest für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen
C	 Sicherstellung der Umsetzung bzw. des Gehört-Wer- dens sowie der Wertschätzung, sodass Engagement nicht verbrannt wird
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/	 AGs in Schulen und Kindergärten könnten unter Hin- zunahme von externen Experten (Klimaschutzmana- gerInnen, PlanerInnen, WissenschaftlerInnen, etc.) Konzepte und Ideen entwickeln
Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Didaktisch aufbereitetes Material bedarf zwar aus- führlicher Recherchen, ist aber vorhanden (s. z.B. Bundeszentrale für politische Bildung)
	Weitere Sensibilisierungsmaßnahmen
Kommunikationswege/	Flyer, Printmedien, Webseite der Stadt Soest
Öffentlichkeitsarbeit	 Informationsveranstaltungen
	Schulen
Akteure zur Umsetzung	• KITAs
	Kindergärten
	Stadt Soest
Finanzierungs- und För-	Eigenmittel der Stadt Soest
dermöglichkeiten	 Evtl. auch Klimafonds (s. Maßnahme 4.2)

- Schaffen einer Plattform, über die Kindern und Jugendliche ihre Ideen und Vorschläge einreichen können. Dazu gehört eine flankierende Bewerbung dieser Plattform, um den Bekanntheitsgrad zu erhöhen.
- 2. Sensibilisierung in Schulen und anderen Einrichtungen
- 3. Auswahl, Förderung und Durchführung von Beispielprojekten und -maßnahmen
- 4. Monitoring und Erfolgskontrolle

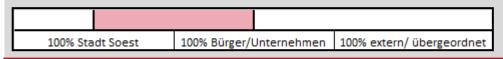
	4. Worldoning and Enorgationic										
I			1	2	3				4		
I	2021	2022	20	23	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

2021 2022 2023 2	024 2025	2020					
		2026	2027	2028	2029	2030	
itplanung und Bewertu	ng						
aßnahmenbeginn	Laufzeit						
Quartal 2023	8 Jahre						
addital 2020	o oamo						
	_		<i>.</i>				
nsparpotenzial	Zu erwa	rtende K	Costen	Pe	ersonalb	edart	
fgrund der Vielfalt denk	- Investitio	nskoster	n: Je na	ich 1,0) VzÄ pr	o Jahr (
rer Projekte ist eine Bilan				U	aßnahm	en 4.2, À	
erung der Einsparunger eht möglich.	n untersch vergebei						
ant mogneri.	wäre p						



Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Maßnahme dient als Grundlagenmaßnahme zur Sensibilisierung der städtischen Bevölkerung, hohe Breitenwirkung in alle Zielgruppen zu erwarten, Strukturen zur Umsetzung im Handlungsbereich Stadt Soest)





Durchführung von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung (Suffizienz)

4.5

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Organisationen, Stiftungen, Unternehmen

Zielsetzung: Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung im Bereich Klimaschutz

Bezug zur Klimaneutralität

Um ganzheitlichen Klimaschutz vorantreiben zu können, braucht es Akzeptanz, Bewusstsein über die Dringlichkeit und Wirkung bestimmter Maßnahmen, Transparenz im politischen Vorgehen sowie einen breiten Dialog. Da Klimaschutz nur im Verbund und mit der gesamten Stadtbevölkerung aussichtsreich und wirkungsvoll wird, sind Information, Beteiligung und Kooperation wesentliche Türöffner und Wegbereiter zur Klimaneutralität.

Suffizienz bedeutet ganz allgemein die freiwillige Einschränkung des Verbrauchs und erstreckt sich so als übergreifendes Themenfeld über alle Bereiche der Energiewende. Suffizienz-Ansätze finden sich somit in den Feldern "Strom", "Wärme" und "Mobilität" wieder und sind zur Erreichung der einzelnen Sektorenziele unerlässlich. Da Suffizienz und Einsparungsmaßnahmen in diesem Zusammenhang über große Potenziale verfügen und diese insgesamt "einfache" Maßnahmen auf dem Weg zur Klimaneutralität darstellen, ist die Schaffung eines ausgeprägten Bewusstseins über diese Potenziale unabdingbar. Einsparmaßnahmen sind in vielerlei Hinsicht bereits mit geringen Verhaltensänderungen möglich, sie erfordern keinen Einsatz von (immer neueren und umfangreicheren) technologischen Innovationen und sie stellen generell den klimafreundlichsten Weg in die Klimaneutralität dar, denn Energie, die nicht gebraucht wird, muss nicht produziert werden oder gegebenenfalls an anderer Stelle kompensiert werden. Viele Potenziale und Maßnahmen sind allerdings oft nicht ersichtlich oder verlaufen sich in kleinteiligen Debatten um ökologische Verzichts- und Verbotskulturen. Eine Einspar-Begeisterung kann dabei durch eine positive Konnotation dieser Suffizienz-Maßnahmen entfacht werden. Einsparungen können aber nicht nur Auswirkungen auf die Lebensqualität haben, sondern schonen oftmals durch Einsparung auch den Geldbeutel, sodass auch monetäre Effekte erzielt werden.

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme sollen kontinuierlich Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung im Bereich Sparen und Suffizienz durchgeführt werden. Hierbei steht das Ziel der Information an erster Stelle. Diese Informationen sollen zielgruppenspezifisch aufgearbeitet werden und dass Ziel verfolgen, eine lokale Einspar-Begeisterung zu entwickeln. Der kontinuierliche Dialog mit aktiven und interessierten Klimaschützern ist hier explizit zu suchen. Dabei gilt es die oftmals vorbelasteten Debatten, um Verzicht und Einschränkung möglichst zu entschärfen und positive Konnotationen zu schaffen, die Motivation und Lust an suffizienten Lebensweisen entfachen und monetäre Einsparpotenziale aufzeigen können.

In diesem Rahmen ist es auch denkbar, Maßnahmen zu bezuschussen (evtl. in Kombination mit Maßnahme 4.2), die von anderen Akteuren umgesetzt werden und der Bewusstseinsbildung dienen. Dazu gehören auch kleinere Initiativen wie Repair-Cafés, Second Hand Läden, Flohmärke o.Ä. Diese Maßnahmen schaffen nicht nur weniger Verbrauch, sondern auch Begegnung und Austausch in städtischen Räumen.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

1. Wallenhorst

Wettbewerbe wie "Ältester Heizkessel gesucht", bei dem der Gewinner eine neue Anlage gewinnt oder Energieberatungen und Energiesparmodelle an Schulen und Kindergärten (z.B. zum richtigen Lüften und Heizen) waren u.a. Teil der Projekte des Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Wallenhorst. Diese und ähnliche Projekte sollten zu einem energiesparenden Verhalten anregen. Dabei wurden zahlreiche Projekte auch für Kinder und Jugendliche angeboten



2. Heidelberg

3. Berlin

- (z.B. regionaler Klimamarkt). Mit Preisen und Gewinnen wurden Anreize geschaffen. Aber auch durch das Aufzeigen konkreter Einsparpotenziale mit der Bezifferung monetärer Einspareffekte wurde Motivation geschaffen. Weiterhin wurden über Öffentlichkeitsarbeit und verschiedene Veranstaltungsformate breite Dialogprozesse initiiert.
- Der 1992 in Heidelberg gegründete Verein "Ökostadt Rhein-Neckar e.V." fördert und initiiert Maßnahmen die im privaten und öffentlichen Leben dazu beitragen Energie einzusparen, Müllaufkommen zu verringern und Umweltschäden zu vermeiden. Sie wirken auf die gemeinschaftliche Nutzung von Konsumgütern sowie die Förderung umweltschonender Verkehrsmittel und Verkehrssysteme hin. Mit dieser zentralen Anlaufstelle werden Repair-Cafés, PAR-King Days oder Veranstaltungen im Bereich Umweltbildung koordiniert.
- Machbarkeitsstudie Klimaneutrales Berlin 2050
- Suffizienzkampagne zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels
- Der Senat unterstützt die Entwicklung klimafreundlicher und nachhaltiger Konsummuster und Lebensstile durch u.a. Information, eigene Initiativen und die Schaffung von sozialen Räumen und Gelegenheitsstrukturen.
- Ziel ist es, Einstellungs- und Verhaltensmuster der BürgerInnen im Sinne des Klimaneutralitätsziels – speziell auch mit Blick auf die Tragfähigkeit des Erdsystems und die (oft indirekten) Effekte des dominanten Modells privaten Konsums – zu ändern.
- Insgesamt sollten verschiedene Aktivitäten und Einzelmaßnahmen verfolgt werden, wie u.a. die Unterstützung von bestehenden lokalen Initiativen der Sharing-Economy, die Förderung von Pilotprojekten zur Erprobung klimaneutraler Lebensstile unter aktuellen Bedingungen, ein nachhaltiger Konsum- und Restaurantführer Berlin, die Entwicklung einer kommunikativen "Dachmarke" für diese Aktivitäten (inkl. Webseite, Facebook-Auftritt) und Anbindung ans Stadtmarketing sowie die Positionierung Berlins als "Shareable City"

"Verkrampfte" Debatten um Verzicht, Verbot, Einschränkungen

- Mangelnde Nachfrage und Akzeptanz
- Sichtbarmachung von Effekten und Nutzen, damit Engagement nicht verbrannt wird

Diskrepanz zwischen Umweltwissen und Umwelthandeln

- Nachhaltige Lebensstile erfordern kulturellen Wandel sowie neue Formen sozialen Lernens (wie in bspw. experimentellen Arbeitsweisen oder in Laboratorien)
- Rebound-Effekte möglich (ähnlich wie bei Effizienzmaßnahmen)

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung



Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Aufklärungsarbeit zur Förderung der Veränderung von Konsumentscheidungen und Alltagshandeln Anschauliche Visualisierung und Darstellung von Einsparpotenzialen (inkl. Quantifizierung und Wirksamkeit) Wertschätzung und Respektieren verschiedener (kultureller) Weltanschauungen Wahl sinnvoller Veranstaltungsformate mit Ergebnissicherung Konkreter Nutzen muss deutlich und ersichtlich werden 				
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Flyer, Printmedien, Webseite der Stadt Soest Informationsveranstaltungen Workshops und andere interaktive sowie kooperative Beteiligungsformate; Öffentlichkeitskampagne 				
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest Bürgerinnen und Bürger Vereine Organisationen Stiftungen Unternehmen 				
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Eigenmittel Stadt Soest / evtl. Klimafonds "flankierende Unterstützung" evtl. durch Umwelt- und Naturverbände oder anderer Interessengruppen 				

- 1. Bildung einer internen AG zur Umsetzung der Öffentlichkeitskampagne
 - Festlegung der Zielsetzung der Kampagne und der zielgruppenspezifischen Ansprache
 - Definition des Suffizienzbegriffs im Rahmen der Kampagne
 - Quantifizierung und Wirksamkeit von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen
 - Vorstellung von Best-Practice-Beispielen zu nachhaltigen Alltagsroutinen, Konsumentscheidungen und Lebensstilen
- 2. Aufbereitung und Veröffentlichung von Informationsmaterial
- 3. Durchführung von Informationsveranstaltungen sowie Beteiligungsformaten
- 4. Bezuschussung von Maßnahmen, die eine Einspar-Begeisterung fördern könnten und/oder die Einsparungen ermöglichen könnten (evtl. in Kombination mit Maßnahme 4.2)

5. Monitoring und Erfolgskontrolle

		1	2	3-4 5						
2021	2022	20	23	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung							
Maßnahmenbeginn 1. Quartal 2023	Laufzeit 5 Jahre						
Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf					
35 to/a bei Teilnahme 162 Haushalte pro Jahr	Beratungskosten: 36.400 € für 650 Haushalte	1,0 VzÄ pro Jahr (insgesamt für Maßnahmen 4.2, 4.3 und 4.4)					

Insgesamt: 140 to/a (650

Haushalte)

Annahme: Von 21.636 Haushalten in Soest beteiligen sich ca. 3 Prozent bis 2030. Das wären 650 Haushalte. Es wird mit einem Einsparpotenzial von 400 kWh pro Haushalt im Jahr gerechnet. Dies entspräche einer Reduktion von 9,4% gegenüber dem durchschnittlichen Verbrauch pro Haushalt.

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Maßnahme dient als Grundlagenmaßnahme zur Sensibilisierung der städtischen Bevölkerung, hohe Breitenwirkung in alle Zielgruppen zu erwarten, Strukturen zur Umsetzung im Handlungsbereich Stadt Soest, Umsetzung von Projekten aber von Motivation der einzelnen Akteure abhängig)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unte	ernehmen	100% extern/ übergeordnet



10.5 Handlungsfeld Konzern Stadt Soest

Kommunale Gebäude: PV-Anlagen auf allen Dachflächen

5.1

> Zielgruppe: Konzern Stadt Soest

Zielsetzung: Belegung aller geeigneten kommunalen Dachflächen bis zum Jahr 2030

Bezug zur Klimaneutralität

Strom übernimmt in einem klimaneutralen Energiesystem eine sehr zentrale Rolle. Solarenergie stellt hierbei neben der Windkraft die essenzielle Säule zur regenerativen Stromversorgung dar. Stand 2021 gibt es in Deutschland Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung
von rund 63 GW und Solarmodule auf Dächern und Freiflächen mit einer Gesamtleistung von
56 GW. Zusammen mit Biogas (8 GW) und Wasserkraft (3 GW) decken die Anlagen rund die
Hälfte des deutschen Strombedarfs. Um allerdings den aus der Sektorenkopplung resultierenden steigenden Strombedarf decken zu können, geht die Fraunhofer ISE Studie "Wege
zu einem klimaneutralen Energiesystem" davon aus, dass bis zum Jahr 2050 im Vergleich zu
heute dafür zwei bis 2,5 Mal mehr Strom in Deutschland gebraucht werden wird. (Fraunhofer
ISE, 2021) Für eine komplette klimaneutrale Energieversorgung würde im Vergleich zu heute
laut der Fraunhofer-Studie rund fünfmal mehr Windkraft (295 GW) und neunmal mehr Photovoltaik (450 GW) in Deutschland gebraucht.

Beschreibung

Damit die Stadt Soest beim Ausbau erneuerbarer Energien vorbildhaft vorangeht, soll der Zubau an PV-Anlagen auf kommunalen Dächern vorangetrieben werden. Hierfür sollen die noch zur Verfügung stehenden Dachflächen auf ihr Potenzial hin überprüft werden. Neben einer eigenen Nutzung durch die Stadt Soest, ist es vor allem zielführend, die verfügbaren Dachflächen an Dritte zu verpachten. Hierfür soll ein entsprechendes Vertragswerk erarbeitet werden (alternativ kann hier auch das Finanzierungsmodell der Stadtwerke Soest greifen). Anschließend sollen die verfügbaren Dachflächen an Dritte, wie die Stadtwerke Soest oder lokale Bürgerenergiegenossenschaften vermietet und sukzessive mit PV-Anlagen versehen werden.

Zielsetzung ist, auf allen geeigneten Dachflächen bis zum Jahr 2030 PV-Anlagen zu installieren. So soll bis 2030 der von der Stadtverwaltung verbrauchte Strom rechnerisch zu 100% aus dem PV-Anlagen auf den eigenen Dächern erzeugt werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- **1. Mörfelden-Walldorf** (BERMeG, 2021)
- Hier betreibt die BürgerEnergie RheinMain eG
 (BERMeG) auf acht kommunalen Liegenschaften
 PV-Dachanlagen mit einer Leistung von insgesamt
 228 kWp. Die Genossenschaft wurde 2012 auf Initiative der Stadt gegründet. In Kooperation mit der
 Bürgerwerke eG (einem Zusammenschluss von
 Energie-genossenschaften in Deutschland) liefert
 die BERMeG den Solarstrom für die jeweilige kommunale Liegenschaft, nicht genutzter Strom wird ins
 Netz eingespeist.

Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung

- Fehlende geeignete Dachflächen
- Komplexität des Strommarkts und rechtliche Rahmenbedingungen
- Dachstatik und Verschattung

Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote

 Definition von Zuständigkeiten innerhalb der kommunalen Verwaltung und organisatorische Einbindung relevanter Akteure



	 Prüfung von Synergieeffekten, bspw. bei anstehender Sanierung eines Gebäudes Einbindung lokaler Handwerker für die Errichtung und den Betrieb zur Steigerung lokaler Wertschöpfung
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Webseiten der Stadt sowie der Stadtwerke Soest Flyer Veranstaltungen zum Themenfeld erneuerbare Energien
Akteure zur Umsetzung	 Stadt Soest Stadtwerke Soest Evtl. weitere Pächter/ Betreiber (bspw. Bürgerenergiegenossenschaft)
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Eigenmittel Stadt Soest (bei eigener Anschaffung und Betrieb) Finanzierungsmodell PV der Stadtwerke Soest Externe Investoren bzw. Pächter / Betreiber

- 1. Definition von Zuständigkeiten innerhalb der kommunalen Verwaltung und organisatorische Einbindung relevanter Akteure
- Ermittlung von geeigneten PV-Flächen auf kommunalen Dächern (evtl. unter Nutzung Solarpotenzialkataster NRW)
- 3. Prüfung der geeigneten Dachflächen auf Statik (evtl. durch eigene Bauabteilung) sowie auf Synergieeffekte (Kombination mit Sanierung)
- 4. Erarbeitung von Vertragswesen für Verpachtung bzw. Prüfung des Finanzierungsmodells PV der Stadtwerke für kommunale Dachflächen
- 5. Sukzessive Errichtung der PV-Anlagen
- Öffentlichkeitswirksame Begleitung der Maßnahme zur Sensibilisierung und Motivation weiterer Akteure auf dem Stadtgebiet

	1 2-3 4			5-6					
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
1. Quartal 2022	9 Jahre (+ Laufzeit Vertrag Verpachtung von 20 – 30 Jahren)

Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf	
to/a (Potenzial in Maß-	Investitionskosten für PV- Anlagen: 19 Mio. € (Kosten in Maßnahme 1.8 inkludiert)	0,5 VzÄ pro Jahr	

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohes THG-Einsparpotenzial, hohe Signalwirkung mit Breitenwirkung in weitere Zielgruppen; Etablierung der Strukturen zur Umsetzung im Handlungsbereich Stadt Soest/ Stadtwerke Soest)



Einflussbereich Maßnahmenumsetzung									
100% Stadt Soest 100% Bürger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet									



Weitere Beteiligung der Stadtwerke Soest / Konzern Stadt Soest an regenerativen Energieerzeugungsanlagen

5.2

Zielgruppe: Stadt Soest, Stadtwerke Soest

Zielsetzung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung

Bezug zur Klimaneutralität

Die regenerative Stromerzeugung ist in Deutschland im Vergleich zur Wärmeerzeugung bereits weit fortgeschritten. So decken Windkraftanlagen (rund 63 GW), Photovoltaikanlagen (56 GW), Biogas (8 GW) und Wasserkraft (3 GW) derzeit rund die Hälfte des deutschen Strombedarfs. Im Wärmebereich sieht dies deutlich anders aus. Hier deckt der Anteil erneuerbarer Energien nach Angaben des UBA lediglich 14,7% des Wärmebedarfs. Um Klimaneutralität – sowohl auf Bundesebene als auch auf lokaler Ebene – zu erreichen, bedarf es der vollständigen Umstellung des Strom- und Wärmesektors auf erneuerbare Energien. Unter der Annahme, dass der Strombedarf zukünftig weiter steigen wird (siehe Maßnahme 5.1), müssen regenerative Energieerzeugungsanlagen sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich deutlich ausgebaut werden.

Beschreibung

Um die Erzeugung erneuerbaren Stroms und Wärme voranzutreiben und eine bilanzielle Klimaneutralität für das Stadtgebiet Soest bis 2030 zu ermöglichen, sollen die Stadtwerke Soest weitere Beteiligungen an regenerativen Energieerzeugungsanlagen forcieren. Hierfür soll ein entsprechender Beschluss herbeigeführt werden, in dem finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden. Im Zielszenario wird von einem verbleibenden Bedarf von 625 GWh/a an Strom und Wärme ausgegangen. Langfristiges Ziel sollte somit sein, diesen Bedarf über regenerative Erzeugungsanlagen vor Ort bzw. außerörtlich zu decken (in Kombination mit Maßnahmen 1.2 sowie 1.5). Die Stadt Soest soll die Stadtwerke Soest bei der Akquise geeigneter Flächen und Projekte unterstützen und bei der Möglichkeit, eigene Projekte in die Umsetzung bringen.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze					
1. Stadtwerke Bochum	 Mit ihrer Beteiligung an der Trianel Erneuerbare Energien (TEE) investieren die Stadtwerke Bochum in Windturbinen der neuesten Anlagengeneration und bauen die Windenergie in ihrem Erneuerbaren- Energiemix weiter aus. Das kommunale Unterneh- men hat über die TEE den Windpark Wennerstorf in Niedersachsen erworben und in das Gemeinschaft- sportfolio aufgenommen. 				
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset- zung	 Fehlende Personalkapazitäten Hohe Investitionsmittel Akquise geeigneter Flächen bzw. Projekte Lokaler Widerstand in Bevölkerung 				
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Sensibilisierung der Bevölkerung über kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit Ausbau Ökostrom-Marketing der Stadtwerke Soest 				
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Webseiten der Stadt Soest sowie Stadtwerke SoestDarstellung Ergebnisse BISKO-Bilanzierung				
Akteure zur Umsetzung	Stadtwerke SoestStadt Soest				



Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel Stadt Soest (bei Direktinvestitionen)
- Stadtwerke Soest
- Externe Betreiber erneuerbarer Energieanlagen

Umsetzungsschritte und Umsetzungskorridor

- Schaffung weiterer Personalkapazitäten für Flächen- und Projektakquise bei Stadtwerken Soest
- 2. Prüfung, ob auf dem Stadtgebiet Soest weitere Windkraft oder PV-Freiflächenanlagen errichtet werden können (in Kombination mit Maßnahmen 1.2 und 1.5) in Koordination mit Stadtwerken Soest
- 3. Beschluss zur Bereitstellung von Finanzmitteln zur Investition
- 4. Akquise von geeigneten Flächen bzw. Projekten innerhalb bzw. außerhalb des Stadtgebiets
- 5. Sukzessive Umsetzung der Beteiligungen an regenerativen Energieerzeugungsanlagen

6. Regelmäßiges Monitoring und Controlling (BISKO-Bilanzierung)

1	2 3				4-6	5		<u> </u>	
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
4. Quartal 2021	10 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: in Maßnahmen 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1 bis 2.4, 2.9 bis 2.11 und 3.2 inkludiert Investitionskosten: in Maßnahmen Strom und Gebäude inkludiert 0,5 VzÄ pro Jahr bei Stadtwerken Soest

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (hohes THG-Einsparpotenzial ist zu erwarten, vorbehaltlich der Finanzierung liegt die Umsetzung im Handlungsbereich der Stadt Soest /Stadtwerke Soest)

100% Stadt Soest 100% Bü	rger/Unternehmen 100% extern/ übergeordnet



Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf CO₂-neutrale Antriebe

5.3

> Zielgruppe: Konzern Stadt Soest

Zielsetzung: Klimaneutrale Antriebe der gesamten kommunalen Flotte; Wahrnehmung der Vorbildwirkung durch Stadt Soest

Bezug zur Klimaneutralität

Eine klimafreundliche Mobilität ist eine wesentliche Stellschraube zur Erreichung der Klimaneutralität. Bisher sind allerdings die Treibhausgasemissionen in diesem Sektor kaum zurückgegangen. Zwar reduzierten sich im Vergleich zu 1995 die kilometerbezogenen bzw. spezifischen Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid im Schnitt bei Pkw um 9% (Lkw um fast 33%), allerdings hat der Pkw-Verkehr zwischen 1995 und 2018 um knapp 14% zugenommen und hebt so technische Verbesserungen zur Umwelt und Klimaentlastung wieder auf. So muss neben der Umstellung auf alternative Kraftstoffe zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors grundsätzlich auch eine Erhöhung der Verkehrseffizienz sowie eine veränderte Verkehrsmittelwahl (Modal-Split) gelöst werden.

Beschreibung

Derzeit betragen die Emissionen der kommunalen Flotte knapp 22% an den Gesamtemissionen des Konzerns Stadt Soest. Die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebe unterstützt das Ziel der klimaneutralen Stadtverwaltung sowie das übergeordnete Ziel der Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Die Stadt nimmt hierbei somit eine Vorbildrolle ein.

Im Rahmen der Maßnahmen soll die kommunale Flotte sukzessive auf CO₂-neutrale Antriebe umgestellt werden (E, Bio-CNG, ...). Für die Neu- und Nachbeschaffung von Dienstwagen sollte somit das Ziel vereinbart werden, dass ein Fahrzeug mit alternativem Antrieb (prioritär Elektro) ein Fahrzeug mit konventionellem Antrieb ersetzt. Bis zum Jahr 2030 soll eine vollständige Substitution erfolgt sein (eine Ausnahme können Spezialfahrzeugen darstellen. Hier soll bei anstehender Nachbeschaffung die Wirtschaftlichkeit und technische Verfügbarkeit möglicher Antriebsarten eruiert werden. Aufgrund einer oftmals geringen Jahreskilometerleistung kann ein vorzeitiger Austausch durch die Herstellung des Fahrzeugs mehr THG-Emissionen verursachen, als durch alternative Antriebe substituiert werden).

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze						
1. Stadt Lüneburg	 Die Stadt Lüneburg setzt auf E-Fahrzeuge. Um die Möglichkeiten für den Ausbau innerhalb der Verwaltung zu erforschen, wurde ein Elektromobilitätskonzept und ein Gutachten erstellt, bei welchem Fahrtenbücher bezüglich der Streckenlängen und -ziele ausgewertet wurden. Das Ergebnis brachte hervor, dass etwa 90% aller Fahrten mit Elektroautos zurückgelegt werden können. 					
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	Nutzung des Brückenkraftstoff Erdgas (Hybrid-Fahrzeuge)Reichweite von E-Fahrzeugen					
Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Schaffung von E-Ladeinfrastruktur an kommunalen Gebäuden Politischer Beschluss zur klimaneutralen kommunalen Mobilität bis 2030 Definition von Umweltstandards für kommunalen Fuhrpark im Rahmen der Beschaffungsrichtlinie 					
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Webseite der Stadt Soest					



	 Veranstaltung zum Themenfeld klimafreundliche Mobilität
	Örtliche Presse
Akteure zur Umsetzung	Stadt Soest
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Kaufprämie NRW für Kommunen (max. Förderquote 40%; max. Förderhöhe je Fahrzeug 30.000 €)

- 1. Definition von Umweltstandards für kommunalen Fuhrpark (Beschaffungsrichtlinie)
- 2. Politischer Beschluss zur klimaneutralen kommunalen Mobilität bis 2030 und zur Beschaffung klimaneutraler Fahrzeuge
- 3. Sukzessiver Austausch abgängiger Fahrzeuge durch Fahrzeuge mit alternativen Antrieben, vornehmlich E-Fahrzeuge unter Beantragung verfügbarer Fördermittel
- Sensibilisierung der Bevölkerung durch kontinuierliche, begleitende Öffentlichkeitsarbeit

	1 2	3-4								
ľ	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

MaßnahmenbeginnLaufzeitBereits initiiert10 Jahre

Einsparpotenzial bis 2030 Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Potenzial bis 2030: 812 to/a Investitionskosten: 740.000

€ für PKW

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit (Risikobetrachtung)

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Schaffung von Strukturen im Handlungsbereich Stadt Soest; Umsetzung in Eigenverantwortung durch Stadt Soest, Vorbildwirkung der öffentlichen Hand und daraus resultierende Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten)

L	100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



5.4

Erstellung und Umsetzung Sanierungsfahrplan kommunale Gebäude

> Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Steigerung der Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebestand

Bezug zur Klimaneutralität

In Deutschland ist der Gebäudebereich für etwa 35% des Endenergieverbrauchs und etwa 30% der CO₂-Emissionen verantwortlich (UBA, 2021). Der Gebäudebereich spielt somit eine essenzielle Rolle in Bezug auf Klimaneutralität. Neben der Versorgung der Gebäude mit erneuerbaren Energien, ist für einen klimaneutralen Gebäudebestand auch ein niedriger Nutzenergiebedarf vonnöten. Ein Schlüssel, um dieses Ziel durch energetische Sanierung zu erreichen, ist die Umsetzung eines Gebäude-Sanierungsfahrplans. Er kann seine Wirkung entfalten, wenn er folgende Elemente umfasst:

- den energetischen Ausgangszustand des Gebäudebestands beschreibt
- ein langfristiges Zielniveau sowie zur Orientierung, Zwischenziele festlegt
- Sanierungspfade f
 ür einzelne Geb
 äude definiert

Beschreibung

Der Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude der Stadt Soest macht 65% des Endenergieverbrauchs des Konzerns Stadt Soest aus und ist für 75% der kommunalen Emissionen verantwortlich. Insgesamt liegt hier somit das größte Potenzial zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen der kommunalen Hand. Um dieses Potenzial nutzbar werden zu lassen, soll zunächst ein Sanierungsfahrplan nach oben aufgeführten Kriterien erstellt werden, der alle kommunalen Gebäude erfasst und deren energetischen Ausgangszustand ermittelt. Im Anschluss sollen hieraus Sanierungspfade für die einzelnen Gebäude abgeleitet werden, die sich stets an der Erreichung der höchstmöglichen Energieeffizienz orientieren. Der Sanierungsfahrplan ist sukzessive umzusetzen und mit Maßnahme 5.5 zu koordinieren.

Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg (UM BW, 2019) Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset- zung Höglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit Akteure zur Umsetzung Nusterbericht für ein Nichtwohngebäude nach Sanierungsfahrplan-Verordnung Baden-Württemberg als Orientierungshilfe für Aussteller von Sanierungs- fahrplan-bw.de Lückenlose Dokumentation der Verbrauchszahlen Datenzugang bei fremdangemieteten Gebäuden Integration unterschiedlicher Verwaltungseinheiten Entwicklung einer übergreifenden Erfassungsstruktur durch Zentralisierung verteilter Zuständigkeiten Beratung/ Information von Nutzerinnen und Nutzern der kommunalen Einrichtungen zur gezielten Förderung energiesparenden Verhaltens (ggf. über Anreizsysteme) Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit Akteure zur Umsetzung Stadt Soest Eigenmittel Stadt Soest BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie	Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze						
 Datenzugang bei fremdangemieteten Gebäuden Integration unterschiedlicher Verwaltungseinheiten Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote Entwicklung einer übergreifenden Erfassungsstruktur durch Zentralisierung verteilter Zuständigkeiten Beratung/ Information von Nutzerinnen und Nutzern der kommunalen Einrichtungen zur gezielten Förderung energiesparenden Verhaltens (ggf. über Anreizsysteme) Veröffentlichung Energiebericht (BISKO-Bilanzierung) Akteure zur Umsetzung Stadt Soest Eigenmittel Stadt Soest BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie 	Baden-Württemberg	nierungsfahrplan-Verordnung Baden-Württemberg als Orientierungshilfe für Aussteller von Sanierungsfahrplänen Checkliste zum Download unter www.sanierungs-					
 Möglichkeiten zur Überwindung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit Akteure zur Umsetzung Eigenmittel Stadt Soest Eigenmittel Stadt Soest Beratung/ Information von Nutzerinnen und Nutzern der kommunalen Einrichtungen zur gezielten Förderung energiesparenden Verhaltens (ggf. über Anreizsysteme) Veröffentlichung Energiebericht (BISKO-Bilanzierung) Stadt Soest Eigenmittel Stadt Soest BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie 	die Maßnahmenumset-	Datenzugang bei fremdangemieteten Gebäuden					
Öffentlichkeitsarbeit veröffentlichteit rung) Akteure zur Umsetzung • Stadt Soest • Eigenmittel Stadt Soest Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten • BAFA-Förderprogramme • BMU-Kommunalrichtlinie	windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen	 tur durch Zentralisierung verteilter Zuständigkeiten Beratung/ Information von Nutzerinnen und Nutzern der kommunalen Einrichtungen zur gezielten Förderung energiesparenden Verhaltens (ggf. über An- 					
• Eigenmittel Stadt Soest Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten • Eigenmittel Stadt Soest • BAFA-Förderprogramme • BMU-Kommunalrichtlinie		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie	Akteure zur Umsetzung	Stadt Soest					
• Kτνν – energieeπizient Bauen und Sanieren		 BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie KfW – energieeffizient Bauen und Sanieren 					



- 1. Erstellung eines Sanierungsfahrplans
- Sukzessive Umsetzung des Sanierungsfahrplans unter Akquirierung entsprechender Fördermittel
- 3. Jährliches Monitoring durch Erstellung eines Energieberichts

4. Koordination mit Maßnahme 5.5 unter Zielsetzung klimaneutraler Gebäudebestand

	1				2-4	1			
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
1. Quartal 2022	9 Jahre

Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf

Reduktionspotenzial in Maßnahmen 5.5 enthalten

Investitionskosten: in Maßnahmen 5.5 enthalten, um Doppelbilanzierung zu vermeiden 2 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahme 5.5 und 5.6)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Grundlagenmaßnahme zur Umsetzung von Projekten zur energetischen Modernisierung kommunaler Gebäude; Schaffung von Strukturen im Handlungsbereich Stadt Soest)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Klimaneutrale Sanierung städtischer Gebäude und Infrastrukturen

5.5

> Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Klimaneutraler Gebäudebestand und Infrastrukturen bis 2030

Bezug zur Klimaneutralität

Die Bedeutung des Gebäudesektors zur Erreichung einer Klimaneutralität wurde bereits in Maßnahme 5.4 erläutert. Durch die Kommunikation klarer Vorgaben für energieeffiziente Modernisierungen im Gebäudebestand, die klimaneutrale Sanierung kommunaler Gebäude und die Modernisierung der Straßenbeleuchtung können die lokale Bevölkerung, Betriebe und Unternehmen oder auch Vereine und weitere Akteure sensibilisiert und potenziell zur Nachahmung aktiviert werden. Die hierüber ausgelösten Multiplikatoreffekte können somit zu einer weiteren Reduktion der Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet führen.

Beschreibung

In den kommenden Jahren wird in einer Vielzahl von städtischen Gebäuden weiterer Sanierungsbedarf entstehen. Dieser wird durch den zu erstellenden Sanierungsfahrplan (Maßnahme 5.4) ermittelt. Im Rahmen der Umsetzung dieses Plans sollen die Gebäude unter Nutzung der verfügbaren Fördermittel auf Bundes- und Landesebene (Höhe definiert sich je nach Sanierungsgrad) klimaneutral saniert werden (Gebäudehülle, Heizung sowie Beleuchtung). Im Rahmen der energetischen Sanierung sollen stets weitere klimaschutzrelevante Maßnahmen mitberücksichtig werden.

Neben der Beleuchtung in städtischen Gebäuden sollen auch die städtischen Lichtsignalsowie Ampelanlagen, die bisher nicht auf LED umgerüstet wurden, auf diese Technik umgerüstet werden.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- Auszeichnungsprojekt Energieeffiziente Nichtwohngebäude in NRW. In diesem Auszeichnungsprojekt werden ausschließlich Schulen sowie Büro- und Verwaltungsgebäude auf Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand von festgelegten Kriterien.
 - Berücksichtigung des Wärmeschutzstandards (KfW 55 Qualität bei Neubauten und KfW 70 Qualität bei Sanierungen)
 - Bewertung der Treibhausgasemissionen der Anlagentechnik. Hierbei soll möglichst regenerative Anlagentechnik eingesetzt werden um die Treibhausgase so gering wie möglich zu halten
 - Bewertung von Nachhaltigkeitsthemen. Die Bewertung der Nachhaltigkeit erfolgt nach den Angaben von zertifizierten Bewertungssystem wie das der DGNB (Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen) oder BNB. Der Umfang umfasst dabei die Bewertung der ökologischen-, ökonomischen und soziokulturellen Qualitäten.
 - Gebäude, die die beschriebenen Kriterien erfüllen, werden von der EnergieAgentur.NRW ausgezeichnet und als Vorzeigemodell ausgeschrieben um das Thema der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zum Schutz der Umwelt weiterzutragen.
- 1. EnergieAgentur.NRW (EnergieAgentur.NRW, 2019)



Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	 Fehlende Personalressourcen Fehlende Investitionsmittel Hoher Verwaltungsaufwand bei Fördermittelbeantragung
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Schaffung von zusätzlichen Personalressourcen Analyse des Gebäudebestands für Überblick über Gebäudezustand und Abschätzung des Investitions- bedarfs Politischer Beschluss und Einstellung von Mitteln in den städtischen Haushalt
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Veröffentlichung Energiebericht (BISKO-Bilanzierung) Pressemitteilungen Webseite der Stadt Soest
Akteure zur Umsetzung	Stadt Soest
Finanzierungs- und För- dermöglichkeiten	 Eigenmittel Stadt Soest BAFA-Förderprogramme BMU-Kommunalrichtlinie KfW – energieeffizient Bauen und Sanieren

- Politischer Beschluss zur Umsetzung des Sanierungsfahrplans für kommunale Gebäude und Zielsetzung eines (bilanziell) klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2030
- 2. Sukzessive Umsetzung der energetischen Sanierungsmaßnahmen bei Bereitstellung entsprechender Investitionsmittel
- 3. Kontinuierlicher Austausch der städtischen Lichtsignal- sowie Ampelanlagen auf LED-Technik

4. Monitoring und jährliches Controlling

	1				2-	-4			
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit
4. Quartal 2022	8 Jahre

Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
Potenzial bis 2030: 3.000 to/a	Investitionskosten: n.n.	2 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahmen 5.4 und 5.6)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (mittleres THG-Einsparpotenzial, hohe Signalwirkung mit Leuchtturmcharakter und Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten; Umsetzung im Handlungsbereich Stadt Soest, aber von Bereitstellung hoher Investitionsmittel abhängig)



Einflussbereich Maßnahmenumsetzung							
100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet					



Kommunale Neubauten mit klimaneutraler Bilanz

5.6

> Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Klimaneutraler Neubau; Nutzung nachhaltiger Baustoffe

Bezug zur Klimaneutralität

Bei nachhaltigen Gebäuden handelt es sich um Bauten, die von der Planung bis zur Durchführung auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz ausgelegt sind. So sollen klimaschädliche Treibhausgase möglichst mithilfe von umweltfreundlichen Baustoffen vermieden und zusätzlich Energie durch besonders gute Dämmeigenschaften und regenerativer Anlagentechnik eingespart werden. Gebäude werden üblicherweise über einen langen Zeitraum (50-100 Jahre) genutzt. Die Bauphase selbst nimmt dabei nur einen geringen Zeit- und Kostenteil (ca. 20% der gesamten Kosten im Lebenszyklus) ein. Für eine gezielte Umsetzung nachhaltiger Aspekte muss deshalb nicht nur die Erstellung eines Gebäudes, sondern der gesamte Lebenszyklus betrachtet werden, da die Betriebskosten einen hohen Anteil an den restlichen Gesamtkosten ausmachen können. Zusätzlich gehört zum nachhaltigen Bauen möglichst viel "graue" Energie einzusparen und regionale Baustoffe zu verwenden, um die klimaschädlichen Treibhausgase der sonst üblichen langen Transportwege gering zu halten. Bei Bundesbauten findet nachhaltiges Bauen bereits heute schon Anwendung, welches sich mit dem Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) bewerten lässt. Die Umsetzung des nachhaltigen Bauens von kommunalen Gebäuden kann somit einen bedeutenden Anteil zur Klimaneutralität im Stadtgebiet leisten.

Beschreibung

Neubauten kommunaler Gebäude sind zukünftig bilanziell klimaneutral zu errichten. Für die Umsetzung nachhaltigen Bauens bedarf es zunächst einer neuen Abstimmung zum derzeit gesetzten Gebäudestandard. Für die Bewertung der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit kann beispielsweise der Standard der DGNB Anwendung finden. Dabei werden Gebäude anhand der Anlagentechnik, der eingesetzten Wärmedämmung, der ökologischen, ökonomischen sowie soziokulturellen Qualität bewertet und optimiert. In Soest soll dieser Bewertungsprozess bereits in der Planung Anwendung finden um eine Anpassung zur Einsparung von Energie und Treibhausgasen bezogen auf den Lebenszyklus frühzeitig zu erkennen. Hier soll auch das Thema Rückbau in den Bewertungsprozess einfließen, sodass beim nachhaltigen Bauen bereits in der Planungsphase ein möglichst hohes Maß an Recyclingfähigkeit für den späteren Rückbau der Gebäude bzw. von Gebäudeteilen sichergestellt wird.

Die Beispiele der EnergieAgentur.NRW zeigen, dass durch in der frühen Konzeptphase durchgeführte Bauteilvergleiche und Ökobilanzen gegenüber konventionellen Wärmedämmverbundsystemen eine 90% Reduktion der gebundenen (grauen) Energie zusätzlich zu der Einsparung durch die Wärmedämmwirkung erreicht werden kann. Die bauteilbezogene CO2-Reduktion der entwickelten ökologischen und teilweise vorgefertigten Sanierungselemente mit Zellulosefaser-Dämmung in modularer Holzbauweise sorgt für eine negative CO2-Bilanz, was demnach zu einer CO2-Gutschrift führt. Neu zu errichtende kommunale Gebäude sollten demnach bereits in der Planung auf Nachhaltigkeit untersucht und zukünftig nach ökologischen Richtlinien erbaut werden (hierbei: Umwelt- und Sozialverträglichkeit als elementarer Bestandteil von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen).

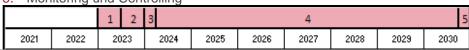
Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- EnergieAgentur.NRW (EnergieAgentur.NRW, 2019)
- Auszeichnungsprojekt Energieeffiziente Nichtwohngebäude in NRW. In diesem Auszeichnungsprojekt werden ausschließlich Schulen sowie Büro- und Verwaltungsgebäude auf Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand von festgelegten Kriterien.



	1.	Berücksichtigung des Wärmeschutzstandards (KfW 55 Qualität bei Neubauten und KfW 70 Qualität bei Sanierungen)
	2.	Bewertung der Treibhausgasemissionen der Anlagentechnik. Hierbei soll möglichst regenerative Anlagentechnik eingesetzt werden um die Treibhausgase so gering wie möglich zu halten
	3.	Bewertung von Nachhaltigkeitsthemen. Die Bewertung der Nachhaltigkeit erfolgt nach den Angaben von zertifizierten Bewertungssystem wie das der DGNB (Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen) oder BNB. Der Umfang umfasst dabei die Bewertung der ökologischen-, ökonomischen und soziokulturellen Qualitäten.
	4.	Gebäude, die die beschriebenen Kriterien erfüllen, werden von der EnergieAgentur.NRW ausgezeichnet und als Vorzeigemodell ausgeschrieben, um das Thema der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zum Schutz der Umwelt weiterzutragen.
Hemmnisse in Bezug auf	•	Mangelnde Kenntnisse für eine korrekte Umsetzung
die Maßnahmenumset- zung	•	Hohe Kosten bei Nachhaltigkeitsbewertungen über die DGNB
	•	Einarbeitung von Personal in das Thema Nachhalti- ges Bauen anhand des Leitfadens "Nachhaltiges Bauen" des BNB
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen	•	Bewertung und Planung der Nachhaltigkeit eines ex- ternen Büros mit vereinfachten Kriterien im Vergleich zur DGNB
und Angebote	•	Betrachtung des Faktors "Neues Arbeiten" (bspw. Home-Office, Desksharing, Coworking, Cloud-Working, etc.) bei der Planung und Dimensionierung neuer Bauvorhaben
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	•	Webseite der Stadt Soest (Präsentation von Auszeichnungsprojekten)
	•	Printmedien
Akteure zur Umsetzung	•	Stadt Soest
Finanzierungs- und För-	•	Eigenmittel Stadt Soest
dermöglichkeiten	•	KFW – energetisches Bauen und Sanieren

- 1. Erarbeitung eines Bewertungsprozesses für nachhaltiges Bauen
- 2. Erstellung eines entsprechenden Leitfadens für nachhaltiges Bauen (inkl. Anforderungen an Baumaßnahmen und Integration von Umwelt- und Sozialverträglichkeit als elementarer Bestandteil von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
- Beschluss des Leitfadens zum nachhaltigen Neubau kommunaler Gebäude der Stadt Soest
- 4. Umsetzung nachhaltiger Neubauprojekte
- 5. Monitoring und Controlling



Zeitplanung und Bewertung



Maßnahmenbeginn 1. Quartal 2023	Laufzeit Fortlaufend	
Einsparpotenzial Potenzial bis 2030: n.n.	Zu erwartende Kosten Investitionskosten: n.n.	Personalbedarf 2 VzÄ pro Jahr (in Kombination mit Maßnahmen 5.4 und 5.5)

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung mit Leuchtturmcharakter, Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten; Strukturen zur Umsetzung im Handlungsbereich der Stadt Soest)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



10.6 Handlungsfeld Modellprojekte / Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Ein Vorhaben wie das der Stadt Soest, mit dem ambitionierten Klimaziel der Treibhausgasneutralität im Jahr 2030, sollte eng mit weiteren Akteuren aus Wissen- und Privatwirtschaft kooperieren, um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse mit lokalen Begebenheiten zu verschneiden und so Modellprojekte auf den Weg zu bringen, welche das Klimaziel unterstützen. Dies kann beispielsweise über Wettbewerbsaufrufe oder die Förderungen / Begleitung von F&E-Projekten erfolgen.

Modellvorhaben "Power-to-Gas-Anlage" (Wasserstoff-/CNG-Produktion)

6.1

Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Unterstützung der Etablierung von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft

Bezug zur Klimaneutralität

Wasserstoff wird in einer Vielzahl wissenschaftlicher Studien als Energieträger der Zukunft bezeichnet und als zentrales Element für die Klimaneutralität Deutschlands. Vor allem grün produzierter Wasserstoff aus Windkraft und Photovoltaik wird für die angestrebte Dekarbonisierung eine wichtige Rolle spielen. Wasserstoff ist ein vielseitig einsetzbarer Energieträger und kann im Sinne der Sektorenkopplung mit Hilfe von Power-to-X-Verfahren in allen Sektoren, wie beispielsweise der Industrie oder auch dem Verkehr, eingesetzt werden. Der Energieträger ist überall dort ein guter Ersatz für fossile Energieträger, wo erneuerbarer Strom nicht direkt eingesetzt werden kann.

Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahmen soll das Thema "Wasserstoff" als bedeutender Energieträger der Zukunft in Soest erprobt und zur Anwendung kommen. Ziel ist, in den kommenden 2-5 Jahren Modellprojekte / Modellstandorte für die Erzeugung von grünem Wasserstoff (Standorte für Elektrolyseanlage) sowie deren Verteilung (Tankstelle) und Anwendung (LKW, Sondermaschinen, …) zu suchen. ²⁰ Die Stadt Soest wird das Thema prioritär verfolgen und einen Kontakt mit potenziellen Investoren entsprechender Technologien im Stadtgebiet Soest forcieren. Die Stadt Soest soll sich als Vorreiterstadt im Klimaschutz mit dieser "Vorreiter-Technologie" als Modellregion empfehlen und hier innovativ vorweggehen, um einen essenziellen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- **1. Wunsiedel** (HLH 2021)
- Bis Ende 2021 entsteht hier eine Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff mit einer elektrischen Anschlussleistung von sechs MW in der ersten Ausbaustufe. Damit ist sie eine der aktuell größten Anlagen ihrer Art in Deutschland.
- Die geplante Erzeugungsanlage wird dazu dienen, die vorhandene erneuerbare Energie in ein speicherbares Medium umzuwandeln und für verschiedene

²⁰ Für das Szenario Masterplan wird keine Wasserstoffproduktion im großen Stil für das Zieljahr 2030 angenommen. Die hier angestrebten Pilotprojekte dienen der Erprobung der Technik. Hierbei ist es nicht zwingend notwendig, dass diese auf dem Stadtgebiet erfolgen; sie können auch außerhalb des Stadtgebiets oder in Form einer Beteiligung durch die Stadt Soest erfolgen.



	Anwendungen in der Mobilität und Industrie verfügbar zu machen.
	 In Zukunft wird der Wasserstoff in Wunsiedel für die lokale Distribution in Druckgasbehälter abgefüllt und über LKW-Trailer an lokale und regionale Endkunden geliefert. Darüber hinaus hilft die Anlage dabei, Netzengpässe zu entschärfen sowie Flexibilität für das Stromnetz bereitzustellen.
	 Auftraggeber der Anlage ist die neu gegründete WUN H2 GmbH. Generalunternehmer ist Siemens Smart Infrastructure. Die Anlage wird in der ersten Ausbauphase einen Wasserstoffbedarf von über 900 Tonnen pro Jahr decken können. Im Vollausbau sind später mehr als 2.000 Tonnen möglich.
	 Die Anlage entsteht am Wunsiedler Energiepark in unmittelbarer Nähe zu einem bereits aktiven Batte- riespeicher von Siemens und ergänzt das dort umge- setzte Energiekonzept: Im Rahmen einer so genann- ten Grid Edge Lösung sollen perspektivisch Konsu- menten, Prosumenten und das intelligente Stromnetz in einem neuartigen Energiesystem mitei- nander interagieren.
	Rechtliche Hemmnisse für Investitionen in Sektoren- Legel von der
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-	kopplungsanlagen
zung	 Fehlende finanzielle Anreize / Förderprogramme Derzeit mangelnde Wirtschaftlichkeit
	Mangelnde Verfügbarkeit erneuerbarer Energien
Möglichkeiten zur Über-	Regulatorische Verlässlichkeit durch Politik sowie investitionsfreundlicher Rechtsrahmen
windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen	 Erschließung von Absatzmärkten und Abschaffung von Hürden für deren Nutzung
und Angebote	 Anwendungsoffenheit gegenüber allen Sektoren (nicht nur Industrie)
Kommunikationswege/	Webseite der Stadt Soest sowie der Projektpartner
Öffentlichkeitsarbeit	Fachartikel in wissenschaftlichen Medien
	Stadt Soest
Akteure zur Umsetzung	evtl. Stadtwerke Soest
	Unternehmen
Finanzierungs- und För-	Eigenmittel Stadt Soest
dermöglichkeiten	 Fremdfinanzierung durch Investoren
Umsetzungsschritte und Ums	etzungskorridor

- 1. Kontaktaufnahme mit potenziellen Akteuren (Hochschulen, Investoren, F&E-Programmen, etc.)
- 2. Planung und Umsetzung von Projekten zum Thema Wasserstoff
- 3. Publikation der Ergebnisse
- 4. Monitoring und Controlling

i	T. 101011	itoring a	na Oont	ronning						
				1-3		4				
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

169



Einsparpotenzial Zu erwartende Kosten Personalbedarf	Maßnahmenbeginn 1. Quartal 2022	Laufzeit 2 - 5 Jahre, evtl. fortlaufend	
Potenzial bis 2030: n.n. Investitionskosten: n.n. n.n.			

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung mit Leuchtturmcharakter, hohe Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten; Strukturen zur Umsetzung teils im Handlungsbereich Stadt Soest, Finanzierung teils von Dritten abhängig, ebenso wie Umsetzung der Projekte)

100% Stadt Soest	100% Bürger/Unternehmen	100% extern/ übergeordnet



Modellvorhaben "Agri-PV" und "Agri-Geothermie"

6.2

> Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Nutzung aller vorhanden Potenziale zum Ausbau der Solarenergie

Bezug zur Klimaneutralität

Agri-PV (auch Agro-PV) ermöglicht die Verbindung von Landwirtschaft und erneuerbarer Stromerzeugung. Sie wirkt der Nutzungskonkurrenz zwischen landwirtschaftlichen Flächen und der PV-Stromproduktion entgegen. Neben einer effizienteren Landnutzung kann Agri-PV zu einer Senkung des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft beitragen, stabile zusätzliche Einkommensquellen für Landwirtschaftsbetriebe generieren und damit die Resilienz vieler Höfe gegenüber Ernteausfällen erhöhen. Mit Stromgestehungskosten zwischen 7 und 12 Cent pro kWh ist Agri-PV heute schon wettbewerbsfähig mit anderen erneuerbaren Energiequellen.

Auch die Agri-Geothermie bietet der Landwirtschaft die Möglichkeit zur Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen. Hier werden Kollektoren zur Nutzung der Erdwärme im Boden verlegt (oberflächennahe Geothermie). Die Fläche kann weiterhin zur landwirtschaftlichen Produktion genutzt werden.

In beiden Fällen können zusätzliche Ausbaupotenziale für die Energiewende erschlossen werden. Nach Angaben des Fraunhofer Instituts birgt die Agri-Photovoltaik besonders großes Potenzial. Nur rund vier Prozent der deutschen Ackerflächen würden ausreichen, um mit ihr bilanziell den gesamten aktuellen Strombedarf (Endenergie) in Deutschland zu decken. Dafür wären rund 500 Gigawatt installierte Leistung nötig (Fraunhofer ISE, 2020).

Beschreibung

Der massive und kurzfristige Ausbau einer regenerativen Energieerzeugung ist einer der großen Bausteine auf dem Weg zur Klimaneutralität in Soest bis zum Jahr 2030. Der Ausbau der regenerativen Energien kann in einem großen Spektrum von potenziellen Einsatzgebieten verlaufen. So sind neben etablierten Einsatzgebieten auch immer wieder neu zu denkende "Verortungen" erfolgsversprechend. Politisch werden aktuell die beiden Einsatzgebiete "Agri-PV" und Agri-Geothermie" stark fokussiert (vgl. aktuelle EEG-Novellierung). Im Rahmen dieser Maßnahmen sollen in den kommenden Jahren Vorzeigestandorte für Agri-PV und Agri-Geothermie im Stadtgebiet Soest realisiert werden. Die Stadt Soest wird das Thema eng verfolgen und sich mit potenziellen Akteuren entsprechend vernetzen bzw. den Kontakt mit potenziellen Investoren entsprechender Projekte forcieren. Auch hier gilt, sich als Vorreiterstadt im Klimaschutz mit dieser "Vorreiter-Technologie" als Modellregion zu empfehlen und hier innovativ vorweggehen, um einen essenziellen Beitrag zum eigenen Klimaziel, aber auch zur Energiewende zu leisten.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- Bad Nauheim (BV Geothermie, 2019)
- In Bad Nauheim Süd wurden im Rahmen eines Neubaugebiets Kollektoren mit unterschiedlichen Einbautiefen von 1,5 bis 3 Meter auf einer landwirtschaftlichen Fläche von über 11.200 Quadratmetern mit einer 13 Kilometer langen Leitung verlegt. Das Pionierprojekt kombiniert hierbei oberflächennahe Geothermie mit einer landwirtschaftlichen Nutzung der Ackerfläche.
- Die Kollektoren im Ackerboden speichern die zehn bis zwölf Grad kalte Erdwärme und leiten diese mithilfe eines Wasser-Glykol-Gemisch über Wärmepumpen in die Gebäude. Diese können damit gekühlt oder durch den Einsatz von Verdichtern erwärmt werden. Mit Photovoltaik auf den Dächern kann der Strombedarf für die Pumpen generiert werden. Allein



	im Vergleich zu einer Erdgasnutzung spart das System 750 Tonnen CO₂ pro Jahr ein.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumset-	 Teils fehlende kostendeckende Einspeisevergütung durch EEG
zung	 Hemmnissen bei den Landwirten durch vermeintli- chen "Konflikt" um landwirtschaftliche Böden
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Aufzeigen von Synergien durch Doppelnutzung Frühzeitige Beteiligung der Bürgerinnen und Bürgern vor Ort
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	 Webseite der Stadt Soest sowie Projektpartnern Fachartikel in wissenschaftlichen Medien
Akteure zur Umsetzung	Stadt SoestLandwirten.n.
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel Stadt SoestFremdfinanzierung durch Investoren

- 1. Kontaktaufnahme mit potenziellen Akteuren (Landwirte, Hochschulen, Investoren, F&E-Programmen, etc.)
- 2. Planung und Umsetzung von Projekten zum Thema "Agri-PV" und "Agri-Geothermie"
- 3. Publikation der Ergebnisse

4. Monitoring und Controlling

Ë	111011		1-3							
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit		
1. Quartal 2022	Fortlaufend		

Einsparpotenzial	Zu erwartende Kosten	Personalbedarf
------------------	----------------------	----------------

Potenzial bis 2030: n.n. Investitionskosten: n.n. n.n.

Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit

Hohe Priorität und mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung mit Leuchtturmcharakter, hohe Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten; Strukturen zur Umsetzung teils im Handlungsbereich Stadt Soest, Finanzierung von Dritten abhängig, ebenso wie Umsetzung der Projekte)

100% Stadt Soest	100% B	ürger/Unternehmen	100% e	xtern/ übergeordnet



Modellvorhaben "Reallabor Smartes Quartier"

6.3

> Zielgruppe: Stadt Soest

Zielsetzung: Verbindung der Themen Digitalisierung und Klimaschutz

Bezug zur Klimaneutralität

Bereits heuten werden 80% aller CO₂-Emissionen in Städten produziert. Wie sich Städte zukünftig entwickeln, wird somit von essenzieller Bedeutung für ein klimaneutrales Deutschland werden. Oftmals werden Lösungswege als Hightech-Strategie dargestellt, bei der vorrangig auf den Einsatz neuer digitaler und vernetzter Technologien (Smart Technology) gesetzt wird, um den Energieverbrauch aktiv zu steuern und Energie einzusparen. In einer erweiterten Perspektive kann das "Smart-City- Konzept" allerdings auch nicht-technische Aspekte wie Carsharing, Urban Farming und umfassende Bürgerbeteiligung einschließen.

Beschreibung

Die Stadt Soest verfolgt auch den Ansatz der Smart City. Ziel der Maßnahme ist es, ein Wohnquartier im Stadtgebiet Soest als Smartes Quartier zu realisieren und zu erproben. Hierbei soll der Fokus auf eine enge Vernetzung der Handlungsfelder "Energie-Klima-Mobilität" liegen. Mit dem digitalen Smart-Ansatz sollen im Quartier entsprechende Datennetzwerke (bspw. LoRaWAN) aufgebaut werden. So kann in den Gebäuden eine Vielzahl von Informationen (wie Verbräuche, Betriebszustände, …) erfasst werden. Alle Informationen des Quartiers fließen in einer digitalen Plattform zusammen und können dort kontinuierlich ausgewertet werden. Eine Rückmeldung an die Bewohner im Quartier führt bei Adaption zu einer Steigerung von energieeffizientem und umweltfreundlichem Verhalten.

Das auszuwählende Quartier kann hierbei ein bereits bestehendes Quartier oder auch ein Neubaugebiet sein. Es besteht die Möglichkeit, die Finanzierung des Projekts größtenteils über die Smart-City-Förderung des Bundes zu realisieren.

Beispiele für ähnliche Maßnahmenansätze

- Im ersten Quartal 2019 starteten die Stadtwerke das Projekt im Jenaer Stadtteil Lobeda. Hier stehen mehrere Plattenbauten aus den 1970er zur grundhaften Sanierung an. Es entsteht ein smartes Quartier mit praxisorientiertem Modellcharakter.
- Im smarten Quartier Jena-Lobeda werden alle wesentlichen Aspekte des Lebens vernetzt:
 - (smartes) Wohnen beinhaltet Themen wie Smart Home-Anwendungen, die Steuerung der Wohnung, Anbindung intelligenter Services sowie die intelligente Vernetzung
 - (smarte) Mobilität deckt Themen der Elektromobilität, autonomes Fahren sowie die Vernetzung von Mobilitätsmöglichkeiten ab (Nehme ich das Auto oder bin ich heute schneller mit der Bahn in der Stadt?)
 - Gesundheit (smart health) beschäftigt sich mit verschiedenen Themenfeldern der Telemedizin (Verschreibungen, Vor- und Nachsorgemöglichkeiten) und des barrierearmen Wohnens
 - Energie und Logistik beinhaltet die smarte Logistik, autonome Lieferung, Massenbestellungen für den gesamten Block und Individualkonzepte.

 Smartes Quartier Jena-Lobeda (BMWi, 2021) u. (Smartes Quartier Jena-Lobeda, 2021)



	 Die intelligente digitale Vernetzung soll über die Platt- form der re2you GmbH stattfinden.
Hemmnisse in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung	Datenschutzrechtliche Bedenken bei Einführung digitaler LösungenHohe Investitionskosten
Möglichkeiten zur Über- windung der Hindernisse/ Zu schaffende Strukturen und Angebote	 Frühzeitige und aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger Aufklärung über die Nutzung personenbezogener Daten Einführung von Digitalverantwortlichen in der kommunalen Verwaltung
Kommunikationswege/ Öffentlichkeitsarbeit	Webseite der Stadt Soest und ProjektpartnerFachartikel in wissenschaftlichen Medien
Akteure zur Umsetzung	Stadt Soest
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	 Eigenmittel Stadt Soest BMWi – Modellprojekte Smart Cities: Stadtentwicklung und Digitalisierung

- 1. Auswahl eines potenziellen Quartiers
- 2. Beantragung von Fördermitteln
- 3. Umsetzung des Projektes mit allen relevanten Projektbausteinen
- 4. Publikation der Ergebnisse
- 5. Monitoring und Controlling

100% Stadt Soest

		1-4					5		
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Zeitplanung und Bewertung Maßnahmenbeginn Laufzeit 1. Quartal 2023 Fortlaufend **Einsparpotenzial** Zu erwartende Kosten Personalbedarf Potenzial bis 2030: n.n. Investitionskosten: n.n. n.n. Priorität und Umsetzungswahrscheinlichkeit Hohe Priorität und hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit (Hohe Signalwirkung mit Leuchtturmcharakter, Breitenwirkung in weitere Zielgruppen zu erwarten; Strukturen zur Umsetzung im Handlungsbereich der Stadt Soest) Einflussbereich Maßnahmenumsetzung

100% Bürger/Unternehmen

100% extern/ übergeordnet



11 LITERATURVERZEICHNIS

- ADAC. (2021). E-Transporter 2020: Modelle, Reichweite, Preise. Von https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/e-transporter/abgerufen
- Agora. (2021). CO2-Preis und EEG-Umlage. Von https://www.agora-energiewende.de/blog/co2-preis-und-eeg-umlage abgerufen
- BERMeG. (2021). Die Anlagen der BürgerEnergieRheinMain eG. Von https://www.bermeg.de/anlagen/ abgerufen
- BFW. (16. 11 2021). Von Mit Gebäuden gegen Klimawandel: https://bfw-nrw.de/component/content/article/80-blog/news/151-mit-gebaeuden-gegen-klimawandel?Itemid=437 abgerufen
- Biopetrol Forum. (2008). *Koppelprodukt Biodiesel*. Von http://news.bio-based.eu/media/news-images/20080523-06/biopetrolforum_2_d.pdf abgerufen
- BMU . (2021a). Das neue Klimaschutzgesetz Jahresemissionsmengen nach Bereichen bis 2030.

 Von

 https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Sharepics/mehrklimaschutz/sek
 torziele_emissionen.pdf abgerufen
- BMU. (2014). Wissenschaftliche Grundlagen. Von https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/wissenschaftliche-grundlagen/ abgerufen
- BMU. (2021b). Klimapakt Deutschland. Von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimapakt _deutschland_bf.pdf abgerufen
- BMWi. (2015). Energieeffizienzstrategie Gebäude. Von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie e-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile&v=25 abgerufen
- BMWi. (2021). Smartes Quartier Jena-Lobeda. Von https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Stadt.Land.Digital/Beitraege/Wettb ewerbStadtLandDigital/smartes-quartier-jenalobeda.html abgerufen
- BNEF. (2020). *Hydrogen Economy Outlook Key Messages*. Von https://data.bloomberglp.com/professional/sites/24/BNEF-Hydrogen-Economy-Outlook-Key-Messages-30-Mar-2020.pdf abgerufen
- BReg. (2019a). Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Von https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09 bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf abgerufen
- BReg. (2019b). Überblick: Klimaschutzprogramm 2030. Von https://www.bundesregierung.de/bregde/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578 abgerufen
- BReg. (2019c). Wissen vertiefen zur EU: Die europäische Klimaschutzpolitik. Von https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/europaeischer-klimaschutz-1669148 abgerufen



- BReg. (2021a). Klimaschutz gilt: CO2-Ausstoß verbindlich senken. Von https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/kimaschutzgesetz-beschlossen-1679886 abgerufen
- BReg. (2021b). Klimaschutzgesetz 2021: Generationenvertrag für das Klima. Von https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672 abgerufen
- BReg. (2021c). Was tut die Bundesregierung für den Klimaschutz. Von https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/bundesregierung-klimapolitik-1637146 abgerufen
- BV Geothermie. (2019). *Landwiertschaft soll Erdwärme ernten*. Von https://www.geothermie.de/aktuelles/nachrichten/news-anzeigen/news/landwirtschaft-soll-erdwaerme-ernten.html abgerufen
- BVerfG. (2021). Verfassungsbeschwerde gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich;
 Pressemitteilung Nr. 31/2021. Von
 https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/202
 1/bvg21-031.html abgerufen
- CAT. (2020). *Climate Action Tracker: Country Summary Germany*. Von https://climateactiontracker.org/countries/germany/ abgerufen
- ChemieTechnik. (2019). www.chemietechnik.de. Von www.chemietechnik.de/markt/dvgw-will-das-erdgasnetz-fuer-wasserstoff-einspeisung-fit-machen.html abgerufen
- DENA. (2018). Einsatzgebiete für PowerF Fuels Erdölraffinerie. Von https://www.powertogas.info/fileadmin/Power_To_Gas/Dokumente/Factsheets/DE NA-Factsheet8_Eroelraffinerie.pdf abgerufen
- dena. (2019). Biogaseinspeisung und -nutzung in Deutschland und Europa. Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/biogaspartner_gemeinsam_einspeisen.pdf abgerufen
- dena. (2020). Deutsche Energie-Agentur "Branchenbarometer Biomethan 2020". Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/Brachenbarometer Biomethan 2020.pdf abgerufen
- dena, D. E.-A. (2020). Klimaneutralität. Ein Konzept mit weitreichenden Implikationen. Berlin.
- Dr. Rüdiger Paschotta. (2020). *Klimaneutral*. Von RP-Energie-Lexikon: https://www.energie-lexikon.info/klimaneutral.html abgerufen
- DWD. (2019). Klimawandel in Deutschland: Neuer Monitoringbericht belegt weitreichende Folgen.

 Von

 https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/191126/dwd_bmu_uba
 _monitoringbericht.html abgerufen
- DWD. (2021). Klimawandel Ein Überblick. Von https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/ueberblick/ueberblick_node.ht ml abgerufen
- Energie Agentur. NRW. (2019). Neues Auszeichnugsprojekt für energieeffiziente Nichtwohngebäude. Von https://www.energieagentur.nrw/gebaeude/energieeffiziente-



- nichtwohngebaeude/neues_auszeichnungsprojekt_fuer_energieeffiziente_nichtwohngebaeude abgerufen
- Energie Agentur. NRW. (kein Datum). Optionen nach Ablauf des EEG-Förderanspruchs Welche Vermarktungsperspektiven haben Anlagenbetreiber?
- Energy Brainpool. (2021). Wasserstoff im deutschen Energiesystem (II): Hochlauf und aktuelle Entwicklungen. Von Energy BrainBlog: https://blog.energybrainpool.com/wasserstoff-im-deutschen-energiesystem-ii-hochlauf-und-aktuelle-entwicklungen/ abgerufen
- Europ. Par. (2018). Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Von EUR-Lex: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32018L2001 abgerufen
- Europäische Komission. (2021). Europäischer Rat: Staats- und Regierungschefs diskutierten Kampf gegen die Pandemie und Umsetzung der EU-Klimaziele. Von https://ec.europa.eu/germany/news/20210526-europaeischer-rat_de abgerufen
- Europäische Kommission . (2021). Lastenteilung: Emissionsziele der Mitgliedstaaten. Von https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_de abgerufen
- Europäische Kommission. (2019). Der europäische Grüne Deal; Mitteilung der Kommission. Von EUR-Lex: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1596443911913&uri=CELEX:52019DC0640%20#document 2 abgerufen
- Europäische Umweltagentur. (2019). Die Umwelt in Europa Zustand uns Aubslick 2020.

 Zusammenfassung. . Von https://www.eea.europa.eu/de/publications/die-umwelt-in-europa-zustand abgerufen
- Europäische Union. (2015). Übereinkommen von Paris. Von https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)&from=DE abgerufen
- FNR. (20. April 2021). BtL Biomass to Liquid. Von https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/btl-biomass-to-liquid/ abgerufen
- Fraunhofer IKTS. (01. April 2021). *Grüner Wasserstoff: Transport im Erdgasnetz*. Von https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2021/april-2021/gruener-wasserstoff-transport-im-erdgasnetz.html abgerufen
- Fraunhofer ISE. (2019). Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland. Von https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wasserstoff-roadmap-deutschland.html abgerufen
- Fraunhofer ISE. (2020). Agri-Photovoltaik: Chance für LAndwirtschaft und Energiewende. Von https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf abgerufen
- Fraunhofer ISE. (2021). Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem 2050. Von https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies /Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem-Update-Zielverschaerfung.pdf abgerufen
- Fraunhofer ISE, Anhang. (2020). Wege zu einem klimaneutralem Energiesystem Anhang zur Studie. Von https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wegezu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html abgerufen



- Gentner. (2019). *Gebäude-Energieberater*. Von https://www.geb-info.de/heizungsoptimierung/ueberarbeitung-der-heizlastnorm abgerufen
- German Zero. (2021). *Der Fahrplan zum klimaneutralen Deutschland*. Von https://germanzero.de/Erreichen/1-5-grad-massnahmen abgerufen
- H2-live. (2021). Wasserstoff tanken in Deutschland. Von https://h2.live/tankstellen abgerufen
- Handbuch Klimaschutz. (2020). Handbuch Klimaschutz Wie Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann: Basiswissen, Fakten, Maßnahmen. München: Mehr Demokratie e.V. (Hrsg.), BürgerBegehren Klimaschutz (Hrsg.) oekom-Verlag, München.
- Handbuch Klimaschutz Anlage 3. (2020). *Anlage 03: Treibhausgasquellen in Deutschland*. Von https://handbuch-klimaschutz.de/assets/pdf/Anlage-03_Treibhausgasquellen-in-Deutschland.pdf abgerufen
- Hawkins, E. (2019). #ShowYourStripes. Von https://showyourstripes.info/abgerufen
- HLH . (2021). Modellprojekt der regionalen Wasserstofferzeugung. Von https://www.ingenieur.de/fachmedien/hlh/erneuerbare-energien-hlh/modellprojekt-fuer-regionale-wasserstoff-erzeugung/ abgerufen
- ICM. (2021). Innovation City Ruhr. Von https://www.icm.de/abgerufen
- IES. (2017). Hochtemperatur Wärmepumpen. Von NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs Institut für Energiesysteme : https://www.fv-ies.ch/fileadmin/NTB_Institute/IES/FV-IES/Literaturstudie_Hochtemperatur_Waermepumpen.pdf abgerufen
- ifeu. (2016b). Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Heidelberg: ifeu.
- ifeu, Institut für Energie- und Umweltforschung. (2016a). Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Heidelberg.
- Innovation4e. (2021). Wie schaffen wir mehr Wärmepumpen im Bestand? Von https://blog.innovation4e.de/2021/05/20/wie-schaffen-wir-mehr-waermepumpen-im-bestand abgerufen
- Innovation4e Folge 2. (2021). Können Wärmepumpen überhaupt ausreichend hohe Heizkreistemperaturen liefern? Von https://blog.innovation4e.de/2021/02/17/waermepumpen-im-bestand-folge-2-koennen-sie-ueberhaupt-ausreichend-hohe-heizkreistemperaturen-liefern/abgerufen
- IPCC. (2007). Klimaänderung 2007 Synthesebericht. Von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/IPCC2007-SYR-german.pdf abgerufen
- IPCC. (2018). Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: 1,5 °C globale Erwärmung. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf abgerufen



- iTG. (2017). Kurzstudie Energieeinsparung digitale Heizung. Von https://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/energieeinsparungen_digitale_heizung_2017_01_12.pdf abgerufen
- IWU. (2015). Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden . Von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015_IW U_LogaEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf abgerufen
- KBA. (2021). Jahresbilanz Bestand. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/bestand_jahresbilanz_node.html#:~:text=Um%201%2C1%20Millionen%20Fahrzeuge,%2C9%20Millionen%20Kfz%2DAnh%C3%A4nger abgerufen
- Klimaschutz-Planer. (2021). *Klimaschutz-Planer*. Von https://www.klimaschutz-planer.de/index.php?/bilanz/eingabe_faktoren abgerufen
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen. (2020). *Klimawandel in Nordrhein-Westfalen*. Von https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/klimawandel-nordrhein-westfalen-mehrhitze-weniger-frost abgerufen
- LANUV. (2016). Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen Ergebnisse aus den Monito-ringprogrammen 2016 LANUV-Fachbericht 74. Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/fabe74.pdf abgerufen
- LANUV. (2019). Daten und Fakten zum Klimawandel; Westfälische Bucht. Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klima/Klima_neu_2018/LANUV_Klima_D atenblatt_03_Westf%C3%A4lische_Bucht_WEB_StandSep19.pdf abgerufen
- LANUV. (2021). Energieatlas NRW. Von https://www.energieatlas.nrw.de/site/service/download abgerufen
- Leopoldina. (2019). Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik. Von https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/stellungnahme-bioenergie/abgerufen
- Leopoldina. (2021). Klimawandel: Ursachen, Folgen und Handlungsmöglichkeiten. Von https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2021_Factsheet_Klimawande l_web_01.pdf abgerufen
- LReg. (2020b). Klimawandel in Nordrhein-Westfalen: Mehr Hitze, weniger Frost. Von https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/klimawandel-nordrhein-westfalen-mehr-hitze-weniger-frost abgerufen
- LReg NRW. (2020a). Kabinett beschließt verschärftes Klimaschutzgesetz und bundesweit erstes Klimaanpassungsgesetz. Von https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/kabinett-beschliesst-verschaerftes-klimaschutzgesetz-und-bundesweit-erstes abgerufen
- Luhmann, H.-J., & Obergassel, W. (2020). Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralität Anforderungen an ein Mehrebenensystem in Deutschland. *GAIA*, S. 27-33.
- Mehr Demokratie e.V.; BürgerBegehren Klimaschutz. (2020). *Handbuch Klimaschutz Wie Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann: Basiswissen, Fakten, Maßnahmen.*München: oekom-Verlag.



- Ökö-Institut. (2015). *Klimaschutzbericht* 2050. Von https://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf abgerufen
- QUELLE. (kein Datum).
- ReKliEs-De. (2017). ReKliEs-De Ergebnisbericht. Von https://reklies.hlnug.de/filead¬min/tmpl/reklies/dokumente/ReKliEs-De-Ergebnisbericht.pdf abgerufen
- SBZ. (2017). Wärmepumpe funktioniert auch im Bestand. Von https://www.sbz-online.de/regenerative-energien/waermepumpe-funktioniert-auch-im-bestand abgerufen
- Smartes Quartier Jena-Lobeda. (2021). *Lebensqualität für Jena und die Region* . Von Smartes Quartier Jena-Lobeda: https://www.smartes-quartier.de/ abgerufen
- Soester Anzeiger. (13. August 2016). Serie "Soest früher und heute": Marktplatz im Wande. Von https://www.soester-anzeiger.de/lokales/soest/serie-soest-frueher-heutemarktplatz-wandel-6648564.html abgerufen
- Solarinstitut Jülich der FH Aachen. (2016). *Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung.* Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/handbuch_methodischer_grundfrage n_bf_cps_final.pdf abgerufen
- SRU. (2019). Für die Umsetzung ambitionierter Klimapolitik und Klimaschutzmaßnahmen . Von https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2016_2020/2019_09_Brief_Klimakabinett.pdf?__blob=publicationFile&v=8 abgerufen
- SRU, S. f. (2020). Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020. Berlin.
- Tagesschau. (2019). Europa und der Klimaschutz; Kaum ein EU-Land erreicht Klimaziele . Von https://www.tagesschau.de/ausland/eu-klimaziele-107.html abgerufen
- Tagesschau. (2021). Neulinge gegen Platzhirsche: Umkämpfter Markt für E-Trucks. Von https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/etruck-lastverkehr-emobilitaet-101.html abgerufen
- Tagesspiegel. (2020). Von der Leyens Green Deal; EU stellt Billionen-Plan fürs Klima vor. Von https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/von-der-leyens-green-deal-eu-stellt-billionen-plan-fuers-klima-vor/25427358.html abgerufen
- UBA. (2019). Aktuelle Entwicklung und Perspektiven der Biogasproduktion aus Bioabfall und Gülle. Von https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktuelle-entwicklung-perspektiven-der abgerufen
- UBA. (2019). Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Von www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2019 abgerufen
- UBA. (2021). Energiesparende Gebäude. Von https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#gebaude-wichtig-fur-den-klimaschutz abgerufen



- UBA NRW. (2019). *Klimawandel- und Anpassung*. Von https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung abgerufen
- UM BW. (2019). Sanierungsfahrplan BW. Von https://www.zukunftaltbau.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/PD_SLF_NW G_Stuttgart/190212_Muster_Sanierungsfahrplan_Nichtwohngebaeude.pdf abgerufen
- UNEP. (2019). Emission Gap Report. Von https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30797/EGR2019.pdf?seq uence=1&isAllowed=y abgerufen
- UNFCCC, U. N. (2012). Doha amendment to the Kyoto Protocol. Von https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_englis h.pdf abgerufen
- Wuppertal Institut. (2020). CO2-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze. Wuppertal.
- WWF. (2019). Landesklimaschutzgesetze in Deutschland, Überblick und Bedeutung für ein Klimaschutzgesetz des Bundes. Von https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_KSG_Gutachten1_Landesklimaschutzgesetze_DE_Webfassung.pdf abgerufen



12 ANHANG

Anhang 1

Präfixe zur Größendarstellung technischer Größen

Symbol	Name	Potenz	Wert		
Т	Tera	10 ¹²	1.000.000.000.000	Billion	
G	Giga	10 ⁹	1.000.000.000	Milliarde	
М	Mega	106	1.000.000	Million	
k	Kilo	10 ³	1.000	Tausend	
-	-	10 ¹	1	Eins	

Anhang 2

Endenergiebedarf nach Sektoren in GWh (Abbildung 14)

Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	141	110	107	97	89	87
Industrie	248	245	262	235	248	260
Kommunale Einrichtungen	16	16	15	13	16	17
Private Haushalte	463	396	417	382	373	361
Verkehr inner- & außerörtlich	273	277	279	284	286	283
Verkehr Autobahn	295	300	302	307	309	307
Gesamt	1.435	1.344	1.381	1.317	1.322	1.319



<u>Anhang 3</u>
Energieträger Gebäude/Infrastruktur in GWh (Abbildung 16)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Umwelt- wärme	6,64	5,35	8,63	7,03	7,7	8,18
Strom	202,09	195,58	193,08	198,66	196,27	196,8
Steinkohle	-	-	-	0,47	0,47	0,47
Solarthermie	1,38	1,54	1,62	1,7	2,44	3,58
Nahwärme	19,59	15,11	16,45	13,29	14,27	14,63
Heizöl	118,49	118,49	118,49	53,39	51,31	49,25
Heizstrom	5,98	5,21	5,69	3,14	3,23	3,09
Flüssiggas	9,44	9,44	9,44	-	0,13	0,13
Fernwärme	19,59	15,11	16,45	-	-	-
Erdgas	459,03	376,59	405,67	443,23	444,59	441,2
Biomasse	14,46	14,04	14,96	12,3	12,3	12,3
Biogas	16,25	16,25	16,25	-	-	-

<u>Anhang 4</u> THG-Emissionen nach Sektoren in to (Abbildung 17)

Sektoren	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	33.888	26.588	23.854	23.508	21.698	21.380
Industrie	59.556	59.888	58.923	53.442	57.804	61.955
Kommunale Einrichtungen	3.593	3.659	2.986	2.881	3.876	4.018
Private Haushalte	112.829	98.126	93.877	87.801	86.927	85.779
Verkehr inner- & au- ßerörtlich	83.511	85.195	86.266	88.537	89.391	89.270
Verkehr Autobahn	90.470	92.295	93.455	95.916	96.840	96.709
Gesamt	383.846	365.751	359.361	352.086	356.536	359.111



Anhang 5
Einsparpotenzial ohne Elektrifizierung in GWh (Abbildung 21: Einsparpotenziale bis 2050 ohne Elektrifizierung)

	2018	2020	2030	2040	2050	
Potential EE	-	-	-	-	-	440
Wärme	536	521	425	350	230	-
Wärme & WW	263	252	175	117	30	-
Industrie & GHD	267	263	243	226	192	-
Strom	191	178	168	158	144	-
Verkehr	288	268	211	185	164	-
Straßenverkehr	281	262	204	178	158	-
Schiene	6	6	6	6	6	-
Summe	1.014	967	803	693	539	440

Anhang 6

Einsparpotenzial Elektrifizierung in GWh (Abbildung 22: Einsparpotenzial mit Elektrifizierung bis 2050 (Umweltwärme nicht dargestellt))

	2018	2050 mit Einsparungen	E-Mobilität, Wärmepumpe	Potential Erneuerbare
Potential EE	-	-	-	440
Wärmebedarf	536	230	121	-
Strom konventionell	191	144	144	-
Verkehr	288	164	67	-
Summe	1.014	539	332	440

Anhang 7

Einsparungen Verkehrsreduzierung und Elektrifizierung in GWh (Abbildung 23: Einsparung durch Reduzierung der Fahrleistung und durch Elektrifizierung)

	Energiebedarf 2018	reduzierte Fahrleistung	nach Elektrifizierung
PKW, Motorrad	208	177	65
Nutzfahrzeuge inkl. ÖPNV	80	79	59
Gesamt	288	256	123



Anhang 8

Entwicklung Endenergiebedarf bis 2030 in GWh (Abbildung 28: Entwicklung Endenergiebedarf bis 2030 (Umweltwärme nicht dargestellt))

	2018	2030
Strom konventionell	193	169
Strom-Verkehr	-	71,1
Strom-Wärme	-	89
Verkehr-Kraftstoff	285	44,5
Wärme-Brennstoff	533	251
Summe	1.011	625

Anhang 9

Energieversorgung 2030 in GWh (Abbildung 29: Energieversorgung 2030 (Umweltwärme nicht dargestellt))

	2030	2018	
		2030	
Verluste	26	-	-
EE-Strom	330	31	-
Wind	-	-	84
Photovoltaik	-	-	272
Biokraftstoff/E-Fuel (Import)	44	14	44
Biobrennstoff/ Solar/E-Gas	251	2	158
Biomasse	-	12	37
Solarthermie	-	4	12
Wärmenetz	-	15	44



Anhang 10 THG-Emissionen verschiedener Energieträger in g_{CO2e}/kWh (Abbildung 30: THG-Emissionen je kWh aus BISKO für 2030)

	Energieträger	Emission	Variation
Verkehr	Diesel, Benzin	324	-
	Biokraftstoff	112	69
		(Biodiesel)	(Differenz Bioethanol u Biodiesel)
	H2, E-Fuel	16	4
		(H2)	(Differenz H2 und E-Fuel)
Wärme	Erdgas	247	-
	Biomethan	121	-
	Holz	25	-
	Solarthermie	22	-
	H2, E-Gas	16	4
		(H2)	(Differenz H2 und E-Gas)

Anhang 11 THG-Bilanz nach Bisko u RED II in to (Abbildung 31: THG-Bilanz nach BISKO und REDII)

	BISKO / Klimaschutzplaner	europ. Richtlinie (RED II)
Wind	840	-
PV	10.888	-
Bio-CNG	538	-240
Biokraftstoff	5.536	3.255
E-Fuel	44	-
Biomethan	24.554	-4.875
E-Gas	172	-
Holz	547	448
Solarthermie	300	-
Nahwärme	-	-
Summe	43.422	-1.412



Anhang 12

Endenergiebedarf Konzern Stadt Soest in GWh (Abbildung 33)

Energieträger	2018	2030
Strom konv.	4,1	3,6
Wärme	12,3	2,2
Verkehr	2,7	0,9
Summe	19,1	6,7

Anhang 13

Verteilung Energiebedarf Stadt Soest in 10 Jahren in GWh (Abbildung 35)

	Energiebedarf Zielszenario	davon Strom	davon Kraft- /Brennstrom
Wärme	340	89	251
Verkehr	116	71	45
Strom konv.	169	169	-
Gesamt	625	329	296