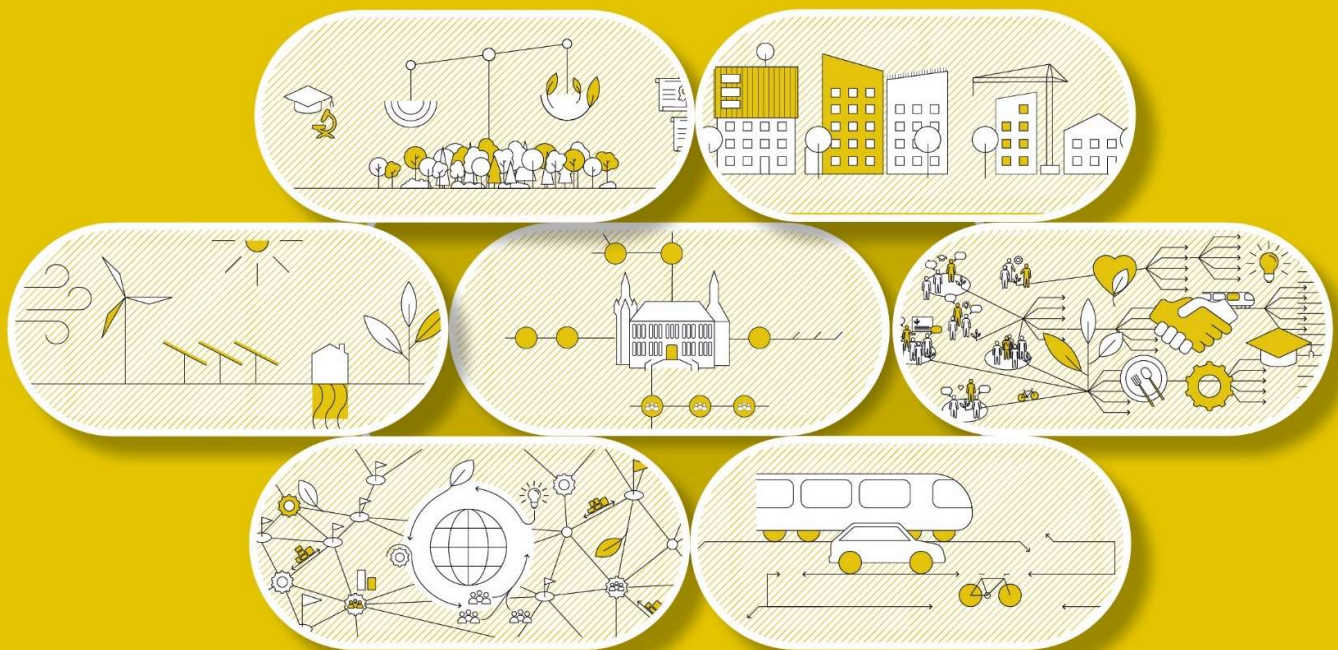


# Der Weg klimaneutral 2030

## Band 1 – Die Strategie



Auftraggeberin:

Stadt Aachen  
Fachbereich Klima und Umwelt (FB 36/700)  
Abteilung Immissions- und Klimaschutz  
52058 Aachen  
(Sitz: Maria-Theresia-Allee 38)

Bearbeitung durch:

Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft  
Martin-Kremmer-Str. 12  
45327 Essen  
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal  
Tel: +49 202 2492 -0  
info@wuppertalinst.org

Dr. Christiane Michulitz  
Organisationsberatung & Management  
Raphaelshöfe 20  
52070 Aachen

# Vorwort

## Grußwort der Oberbürgermeisterin



Liebe Aachener\*innen,

im Rahmen unserer Teilnahme an der EU-Mission "100 klimaneutrale und intelligente Städte" setzt sich die Stadt Aachen ehrgeizige Ziele.

Wir möchten bis zum Jahr 2030 eine klimaneutrale Stadt sein und somit einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten und europäisches Vorbild werden.

Um dieses zu erreichen, ist es unerlässlich, dass wir eine klare und effektive Strategie für die Neuausrichtung unseres bestehenden Integrierten Klimaschutzkonzepts (IKSK) entwickeln. Ich freue mich daher, Ihnen heute das vorliegende Gutachten zu präsentieren.

Dieses Strategiepapier ist ein wichtiger Meilenstein auf unserem Weg zur Klimaneutralität. Es bietet uns eine fundierte Grundlage, um unsere Anstrengungen im Klimaschutz zu verstärken und konkrete Maßnahmen zur Reduzierung unseres CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu entwickeln. Neben der Neuausrichtung des bestehenden IKSK sollen Strukturen zur kontinuierlichen Kontrolle und Anpassung der Prozesse im Klimaschutz geschaffen werden, um effizientere und innovativere Lösungen zu ermöglichen.

Unser Ziel ist es, einen Klimastadtvertrag als Instrument unserer Ambitionen zu verankern, ihn für alle teilnehmenden Akteure in unserer Stadt verpflichtend zu verabschieden und bei der EU-Kommission einzureichen. Mit diesem Vertrag forcieren und fördern wir eine enge Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung, den Bürger\*innen, Lehr- und Forschungseinrichtungen, Unternehmen und anderen wichtigen Partner\*innen. Wir benötigen vielfältiges Know-how aus unterschiedlichsten Bereichen und interdisziplinäres Zusammenarbeiten, um erfolgreich zu sein.

Das vorliegende Gutachten und die gemeinsam entwickelten ersten Aktivitäten geben uns wertvolle Impulse und eröffnen uns die vielfältigen Potenziale.

Es ist ein Aufruf zur Innovation und zum Wandel, der uns Mut macht, unsere Stadt als Vorreiterin in Sachen Klimaschutz zu positionieren.

Das Klimaschutzkonzept umfasst verschiedene Bereiche, von der Energiewende über nachhaltige Mobilität bis hin zur energetischen Sanierung von Gebäuden. Innovative Technologien und digitale Lösungen werden noch stärker eine entscheidende Rolle spielen. Ich bin überzeugt, dass wir als Stadt gemeinsam mit der Unterstützung unserer Bürger\*innen die notwendige Transformation umsetzen und eine nachhaltige Zukunft für Aachen schaffen können.

Ich möchte allen Beteiligten für Ihre Arbeit und Ihren Einsatz bei der Erstellung dieses Gutachtens danken.

Ich lade Sie alle herzlich dazu ein, sich aktiv an der Umsetzung des Gutachtens und der Neuausrichtung unseres IKSK zu beteiligen. Ihre Ideen, Ihr Fachwissen und Ihre Unterstützung sind von großer Bedeutung, um unsere Ziele zu erreichen.

Wir können wirkungsvolle Maßnahmen gegen den Klimawandel entwickeln und eine lebenswerte Zukunft für uns und kommende Generationen sichern.

Ich bin zuversichtlich, dass wir mit dem neuen Klimaschutzkonzept einen bedeutenden Schritt in die richtige Richtung gehen. Der Klimaschutz ist unsere gemeinsame Mission. Setzen wir uns persönlich für die nachhaltige Zukunft ein!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sibylle Keupen'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.

Sibylle Keupen

Oberbürgermeisterin der Stadt Aachen

## Klimaneutralität – was verbinden wir eigentlich damit?

Wir setzen die Zukunft eines klimaneutralen Aachens gleich mit einer lebenswerten Stadt, Generationengerechtigkeit, wirtschaftliche(m) Wachstum und Stabilität. Der Weg zur Klimaneutralität bietet eine große Chance für Aachen. Gleichzeitig sehen wir auch die Investitionen und Veränderungen, die schon jetzt notwendig sind. Bei all dem ist uns eine sozialgerechte Ausgestaltung immens wichtig.

Dabei lohnt es sich aus vielen Gründen in Aachen voranzugehen und Seite an Seite mit weiteren über Hundert Städten in der Europäischen Union diese große Herausforderung anzugehen und zu den ersten zu gehören. Im Rahmen der EU-Mission sind wir als Stadtverwaltung dazu bereit mit anderen europäischen Vorreiterstädten, etwa Kopenhagen, Paris aber auch Münster, Dortmund und weiteren deutschen Städten, unseren größtmöglichen Beitrag zu leisten und die Risiken in Kauf zu nehmen, um zu den Gewinnern zu gehören. Wir sind davon überzeugt, dass die Möglichkeiten für Aachens Entwicklung diese Arbeit wert sind.

Dabei stellt die Fortschreibung des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“ auf die Zielsetzung der Klimaneutralität 2030 einen wichtigen Baustein dar. Im Rahmen dieses Gutachtens wird uns als Stadtverwaltung aufgezeigt, wie wir unseren Beitrag leisten können. Nun gilt es in den kommenden Monaten die Maßnahmen zu priorisieren und zu beschließen, die den größtmöglichen Beitrag leisten. An der Erstellung waren neben Gertec auch große Teile der Verwaltung sehr aktiv beteiligt. Klimaschutz wirkt dann, wenn alle ihren Beitrag leisten.

Doch als Stadtverwaltung alleine können wir dieses Ziel nicht erreichen. Wir brauchen auch weiterhin die starke und zukunftsorientierte Forschung der hiesigen Hochschulen. Wir benötigen risikobereite und zukunftsorientierte Unternehmen, die auch weiterhin in die Zukunft und die Klimaneutralität investieren. Wir brauchen eine agile und vielfältige Zivilgesellschaft und wir brauchen am Ende die Bürger\*innen, die mit uns zusammen das klimaneutrale Aachen von morgen mitgestalten.

Lassen Sie uns gemeinsam die Mission „Klimaneutrales Aachen 2030“ gestalten und nutzen. Es lohnt sich.



**Heiko Thomas**  
Beigeordneter für Klima und Umwelt, Stadtbetrieb und Gebäude



**Frauke Burgdorff**  
Beigeordnete für Stadtentwicklung, Bau und Mobilität



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
1. Der Aachener Weg zur Klimaneutralität 2030 .....	12
2. Die zentralen Ergebnisse im Überblick .....	14
2.1. Governance .....	16
2.2. Energie .....	18
2.3. Gebäude .....	20
2.4. Mobilität .....	21
2.5. Wirtschaft .....	23
2.6. Gesellschaftliche Transformation .....	25
2.7. Kompensation .....	27
3. Der gemeinsame Weg: Projektorganisation und Vernetzung .....	30
3.1. Das „IKSK 2020“ .....	31
3.2. Steuern und Vernetzen: Das Projektteam der Stadt Aachen .....	33
3.3. Gestalten und Aktivieren: Das IKSK Team .....	34
3.4. Verstehen und Verankern: Klimaschutzkonferenz, Klimabeirat und Politikbeteiligung .....	35
4. Das ist unsere Ausgangssituation .....	36
4.1. Aachen – Lage und Einbindung in die Region .....	37
4.2. Soziodemographie .....	39
4.3. Raumstruktur und Gebäudebestand .....	41
4.4. Verkehrsstruktur .....	42
4.5. Wirtschaftsstruktur .....	45
4.6. Energetische Struktur .....	46
5. Die Transformation im Blick .....	48
5.1. Wo wollen wir hin? .....	49
5.2. Was verstehen wir unter Transformation? .....	50
5.3. Transformationsaufgabe: Governance Strukturen schaffen .....	52
5.4. Transformationsaufgabe: Prozesse beschleunigen .....	55
5.5. Transformationsaufgabe: Die Umsetzung tragen .....	56
5.6. Transformationsaufgabe: Stadtgesellschaftliche Veränderung in die Breite tragen .....	58
5.7. Transformationsherausforderung: Grenzen des Flächen- und Ressourcenverbrauchs .....	59
5.8. Transformationsherausforderung: Handeln in sozialer Verantwortung .....	60
5.9. Transformationsnutzen: Klimaschutz und Daseinsvorsorge .....	61
6. Klimaneutralität eindeutig beschreiben .....	62

6.1.	Das Ziel der Klimaneutralität .....	63
6.2.	Die Bilanzgrenzen bestimmen.....	64
6.3.	Die Ausgangsbilanz .....	66
6.4.	Ziele des Pariser Klimaabkommens auf Aachen übertragen.....	79
7.	Die Handlungsgrenzen und Handlungsspielräume der Stadt Aachen identifizieren .....	81
7.1.	Den Kommunalen Handlungsspielraum beschreiben .....	82
7.2.	Handlungsspielraum Verbrauch und Vorbild.....	84
7.3.	Handlungsspielraum Versorgen und Anbieten.....	85
7.4.	Handlungsspielraum Regulieren .....	86
7.5.	Handlungsspielraum Beraten und Motivieren .....	88
7.6.	Bewertung der Handlungsspielräume .....	89
8.	Vom Ziel denken – Szenario klimaneutrales Aachen 2030 .....	91
8.1.	Der Entwicklungspfad zur Klimaneutralität .....	95
8.2.	Entwicklungspfade in den Verbrauchssektoren .....	98
8.3.	Empfehlung für eine Umsetzungsstrategie ableiten .....	102
9.	Das IKSK 2023 Der Aachener Weg zur Klimaneutralität .....	103
9.1.	Aufbau der Strategie.....	104
9.2.	Portfolioplan im Überblick (Ebene 1 und 2).....	106
9.3.	Einsparziele, Einflussbereiche der städtischen Familie und Beitrag des IKSK im Überblick .....	108
9.4.	Governance .....	109
9.5.	Energieversorgung .....	118
9.6.	Gebäude .....	131
9.7.	Mobilität .....	142
9.8.	Wirtschaft.....	153
9.9.	Gesellschaftliche Transformation.....	165
9.10.	Kompensation.....	184
10.	Kosten-Nutzen-Analyse.....	193
10.1.	Methodischer Ansatz.....	194
10.2.	Investitionskosten einschätzen.....	195
10.3.	Regionale Wertschöpfung .....	203
10.4.	Einordnung der Ergebnisse.....	208
11.	Den Prozess kraftvoll steuern .....	211
11.1.	Welche Steuerungsaufgaben gibt es?.....	212
11.2.	Wer kann die Steuerungsaufgaben übernehmen? .....	216
11.3.	Entscheidungsprozesse .....	219
11.4.	Interne- und externe Kommunikation .....	220
11.5.	Verankerung in der der Aufbauorganisation .....	221

11.6.	Das Ziel im Blick behalten: Monitoring und Controlling .....	222
12.	Eine inhärente Dynamik fördern: Der Beitrag der Verwaltung zum Klimastadtvertrag im Überblick.....	225
12.1.	Übersicht Beiträge der Handlungsfelder zur Treibhausgasreduktion.....	226
12.2.	Übersicht der Kosten .....	229
12.3.	Übersicht der Zeitaufwände.....	232
12.4.	Übersicht der Zeitpläne.....	235
13.	Fazit .....	237



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die vier Kräfte zur Klimaneutralität (Grafik: Bodo Wirtz, Quelle Gertec).....	15
Abbildung 2	Darstellung der CO <sub>2</sub> Minderungspotenziale der strategischen Handlungsfelder des IKS 2020. (Grafik: Gertec GmbH).....	32
Abbildung 3	Die Akteursgruppe im IKS Prozess. (Grafik: Gertec GmbH).....	33
Abbildung 4	Überblick IKS Team (Grafik: Gertec GmbH).....	34
Abbildung 5	Schematische Darstellung des Beteiligungsablaufs (Grafik: Gertec GmbH).....	35
Abbildung 6	Räumliche Strukturen der Stadt Aachen (Grafik: Gertec GmbH).....	38
Abbildung 7	Entwicklung des Bevölkerungsstandes in Aachen . (Quelle: Stadt Aachen, Grafik: Gertec GmbH).....	39
Abbildung 8	Bevölkerung nach Altersgruppen in Aachen. (Quelle: Stadt Aachen; Grafik: Gertec GmbH).....	40
Abbildung 9	Pendlerstrukturen aus Deutschland nach Aachen. (Grafik: Gertec GmbH).....	43
Abbildung 10	Übersicht der Mobilitätsinfrastruktur der Stadt Aachen (Grafik: Gertec GmbH).....	44
Abbildung 11	Beschäftigte nach Wirtschaftssektoren in Aachen. (Quelle: IT:NRW, 2022. Grafik: Gertec GmbH).....	45
Abbildung 12	Endenergieverbrauch und Energieträger (Ausgangssituation) (Grafik: Gertec GmbH).....	47
Abbildung 13	Entwicklung der PV Anlagen in Aachen von 1989 bis 2021. (Grafik Aachen hat Energie e.V.).....	49
Abbildung 14	Mehrebenen- Betrachtung der Akteure (Grafik: Bodo Wirtz).....	50
Abbildung 15	Veränderung und gegenseitige Beeinflussung der Wirkungsbereiche zwischen Akteur*innen innerhalb der Transformation zur klimaneutralen Gesellschaft (Grafik Bodo Wirtz).....	51
Abbildung 16	Woher kommt Veränderung? (Grafik Bodo Wirtz).....	51
Abbildung 17	Schematische Darstellung der involvierten Organisationsebenen und des Werkzeugkastens.(Grafik: Gertec GmbH).....	53
Abbildung 18	Klimafonds als Quellen der Projektfinanzierung (Grafik: Gertec GmbH).....	57
Abbildung 19	Schematische Darstellung für die Einbindung von Marktakteur*innen in den Aachener Weg (Grafik: Gertec GmbH).....	57
Abbildung 20	Bilanzierungsprinzipien (ifeu Heidelberg, Jung Stadtkonzepte Köln).....	64
Abbildung 21	Bilanzgrenzen der Stadt Aachen nach dem Territorial-Prinzip. (Grafik: Gertec GmbH).....	65
Abbildung 22	Endenergiebilanz nach Energieträgern und Einsatzbereich, 2020. (Grafik: Gertec GmbH).....	66
Abbildung 23	Endenergieverbrauch 2020 in Aachen unterteilt nach Sektoren und Energieträgern . (Grafik: Gertec GmbH).....	67
Abbildung 24	Treibhausgasemissionen in der Ausgangssituation (2020). (Grafik: Gertec GmbH).....	68
Abbildung 25	THG-Emissionen 2020 in Aachen unterteilt nach Sektoren und Energieträger (Grafik: Gertec GmbH).....	69
Abbildung 26	Durchschnittliche Emissionen je Einwohner*in in Deutschland (Quelle UBA, Grafik Gertec).....	71
Abbildung 27	Schema der Arbeitsschritte bei der THG-Bilanzierung für den Sektor Land- und Forstwirtschaft a) Vergleich zwischen der Landnutzung von NRW und der Stadt Aachen b) Berechnung von skalierten Emissionswerten von NRW auf die Stadtebene. (Quelle: Thünen Institut, 2023; Grafik: Gertec GmbH).....	73
Abbildung 28	Entwicklung der THG-Emissionen aus der Aachener Landwirtschaft in t CO <sub>2</sub> eq./a zwischen 1990 und 2022 (Quelle: Thünen Institut, 2023. Grafik: Gertec GmbH).....	74
Abbildung 29	Vergleich der Landnutzungskategorien in ha zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen (links) und der Stadt Aachen (rechts). In der Stadt Aachen werden etwa 15 ha Dauerkulturen (Stand 2020) registriert. (Quelle: Statistisches Landesamt, Grafik: Gertec GmbH).....	75
Abbildung 30	Emissionen der LULUCF Sektoren und THG-Emissionen der Aachener Landwirtschaft in t CO <sub>2</sub> eq. in 2020 nach Landnutzungsformen und THG-Gruppen.(Quelle: Thünen Institut, 2023, Grafik: Gertec GmbH).....	75
Abbildung 31	Übersicht der Quellen und Senkenfunktionen der Landnutzungsformen je Hektar. Daten: LULUCF – Daten des Thünen Instituts, 2023. (Grafik: Gertec GmbH).....	76
Abbildung 32	Vergleich aller Treibhausgasemissionen und -senkenfunktionen für die Land- und Forstwirtschaft im Stadtgebiet Aachen (Quelle: Thünen Institut, 2023; Grafik: Gertec GmbH).....	77

Abbildung 33	Schematische Darstellung der verschiedenen Wirkungsbereiche, Akteurs- und Organisationsebenen im Transformationsprozess.....	82
Abbildung 34	Übersicht des kommunal beeinflussbaren Einsparpotenzials im Verhältnis zum Reduktionspotenzials je Handlungsfeld (Quelle: Gertec Ingenieurgesellschaft).....	89
Abbildung 35	a) Prozentuale Anteile der Handlungsfelder am gesamten Reduktionspotenzial; b) Kommunales Einsparpotenzial je Handlungsfeld in der ambitioniert-realistischen Variante .....	90
Abbildung 36	Szenarienvergleich Trend-Szenario und Klimaneutral 2030 .....	93
Abbildung 37	Verlauf des CO <sub>2</sub> -Budgets im Klimaneutral 2030-Szenario.(Grafik: Gertec GmbH) .....	96
Abbildung 38	Stufenplan der jährlichen THG-Reduktion bis 2030. (Grafik: Gertec GmbH) .....	97
Abbildung 39	Entwicklungspfad des Endenergieverbrauchs unterteilt nach Verbrauchssektoren .....	98
Abbildung 40	Entwicklungspfad der THG-Emissionen unterteilt nach Verbrauchssektoren (lokaler Strommix berücksichtigt). .....	99
Abbildung 41	Entwicklungspfad des Energieverbrauchs unterteilt nach Anwendungsbereichen.....	100
Abbildung 42	Entwicklungspfad der THG-Emissionen unterteilt nach Anwendungsbereichen (lokaler Strommix berücksichtigt). (Grafik: Gertec GmbH).....	101
Abbildung 43	THG-Reduktionsziele nach Handlungsfeld. (Grafik: Bodo Wirtz) .....	102
Abbildung 44	Der Aufbau der Strategie 2030. (Grafik: Bodo Wirtz) .....	104
Abbildung 45	Ausschnitt Portfolioplan mit Lupenansicht Ebenen 1-4. (Grafik: Gertec GmbH) .....	105
Abbildung 46	Portfolioplan (Quelle Gertec, Grafik erstellt durch BWG).....	106
Abbildung 47	Portfolioplan (Grafik: Gertec GmbH).....	107
Abbildung 48	Schematische Darstellung des theoretischen Reduktionspotenzials des IKS 2023 je Handlungsfeld. (Quelle: Ifeu, Berechnung: Gertec GmbH, Grafik: Bodo Wirtz).....	108
Abbildung 49	Wandel durch Projekte: Steuerung durch strategische Projektentwicklung. (Grafik Bodo Wirtz, Icons Jung Stadtkonzepte).....	111
Abbildung 50	Strombedarfsentwicklung nach Anwendungsbereich. (Grafik: Gertec GmbH) .....	124
Abbildung 51	Entwicklung des lokal erzeugten Stroms in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH).....	125
Abbildung 52	Strombedarfsentwicklung nach Herkunft. (Grafik: Gertec GmbH).....	125
Abbildung 53	Entwicklung des Wärmeenergiemixes in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH).....	126
Abbildung 54	Entwicklung des Fernwärme-Erzeugungsmixes in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH) .....	127
Abbildung 55	Entwicklung der Endenergiebedarfe – Private Haushalte. (Grafik: Gertec GmbH).....	137
Abbildung 56	Entwicklung der Endenergiebedarfe – Kommunale Einrichtungen. (Grafik: Gertec GmbH) .....	138
Abbildung 57	Energiebedarfsänderungen der Mobilität (Grafik: Gertec GmbH) .....	149
Abbildung 58	Stoffkreislauf im Bauwesen (Quelle Masterplan 100 % Klimaschutz Stadt Herten, Grafik Jung Stadtkonzepte, Köln).....	158
Abbildung 59	Entwicklung der Endenergiebedarfe – Industrie. (Grafik: Gertec GmbH) .....	160
Abbildung 60	Entwicklung der Endenergiebedarfe – Gewerbe, Handel, Dienstleitungen. (Grafik: Gertec GmbH).....	161
Abbildung 61	Hypothetische Diffusionskurve einer klimaschonenden soziotechnischen Innovation mit jeweils milieuspezifisch kumulierten Adopteranteilen. (Grafik: Gertec GmbH).....	168
Abbildung 62	Das Marktplatzmodell – Beispiel Stadt Münster. (Grafik: Jung Stadtkonzepte, Köln & Gertec GmbH) .....	169
Abbildung 63	Beispiel Ablauf Klimacoaching, Stadt Münster. (Grafik: Bodo Wirtz).....	170
Abbildung 64	Potenziale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Konsum und Ernährung (Grafik: Bodo Wirtz)....	173
Abbildung 65	Jahresstromverbrauch unter Berücksichtigung von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen (Grafik: Gertec GmbH) .....	175
Abbildung 66	Potenziale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Wohnen und Energie (Grafik: Bodo Wirtz) .....	176
Abbildung 67	Potenziale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Mobilität.....	178
Abbildung 68	Darstellung der Suffizienz und Effizienzpotenziale an der Einsparung von Treibhausgasen (Grafik: Gertec GmbH) .....	180

Abbildung 69	Schematische Abbildung der Priorisierung von Maßnahmen zum Erreichen der Klimaneutralität. Verringern und Vermeiden sollten grundlegend zuerst erfolgen, Kompensation bleibt ein „last resort“. (Grafik: Gertec GmbH) .....	185
Abbildung 70	Schematische Darstellung des methodischen Ansatzes für die Kosten-Nutzen- Betrachtung. (Grafik: Bodo Wirtz) .....	194
Abbildung 71	Vergleich der Investitionskosten zwischen Ziel- und Trendszenario nach Handlungsfeldern. (Grafik: Gertec GmbH) .....	195
Abbildung 72	Vergleich Differenz Ziel- vs. Trendszenario der jährlichen Vollkosten je Handlungsfeld .....	199
Abbildung 73	Vergleich der spezifischen CO <sub>2</sub> -Vermeidungskosten je Handlungsfeld in €/t. ....	201
Abbildung 74	Vergleich zwischen Ziel- und Trendszenario der vermiedenen Umweltschäden.....	202
Abbildung 75	Schematische Darstellung der Regionalen Wertschöpfungskreisläufe. (Grafik: Bodo Wirtz) .....	203
Abbildung 76	Schematische Darstellung der direkten und indirekten regionalen Wertschöpfung. (Grafik: Gertec GmbH) .....	204
Abbildung 77	Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente nach Handlungsfeldern .....	205
Abbildung 78	Prinzipdarstellung der „Klimaschutzrendite“ eines beispielhaften Handlungsschwer-punkts – negative Werte bedeuten hier eine positive Wirkung . (Grafik: Gertec GmbH) .....	208
Abbildung 79	Spezifische Vermeidungskosten je Handlungsfeld und Handlungsschwerpunkt. (Grafik: Gertec GmbH) .....	210
Abbildung 80	Steuerungskreislauf (Grafik: Gertec GmbH).....	212
Abbildung 81	Detailansicht der Übersichtsgrafik 80 – Teil 1. (Grafik: Bodo Wirtz) .....	214
Abbildung 82	Detailansicht der Übersichtsgrafik 80 – Teil 2 (Grafik: Bodo Wirtz) .....	215
Abbildung 83	Übersicht Aufgabenverteilung (Grafik: Bodo Wirtz) .....	218
Abbildung 84	Grafische Übersicht der Kommunikationswege – Entscheidungsprozesse (Grafik: Bodo Wirtz) .....	219
Abbildung 85	Grafische Übersicht der Kommunikationswege – Umsetzungsebene (Bodo Wirtz).....	220
Abbildung 86	Schematische Darstellung des Multiprojektmanagements (Grafik: Bodo Wirtz) .....	221
Abbildung 87	Der Regelkreis des Messens und Anpassens (Grafik: Bodo Wirtz) .....	222

# 1. Der Aachener Weg zur Klimaneutralität 2030

Die Klimakrise ist die größte Herausforderung unserer Zeit. Die Folgen der Klimakrise sind längst zu spüren - auch in Aachen

Mit der Ratifizierung des Klimaabkommens von Paris hat sich die Bundesrepublik Deutschland völkerrechtlich bindend zu den darin festgelegten Klimazielen bekannt. Demnach soll die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau deutlich unter 2 Grad begrenzt werden. Die dringende Empfehlung lautet, den Anstieg möglichst nicht über 1,5 Grad steigen zu lassen, da ab hier die Überschreitung globaler Kippunkte droht.

Die Dringlichkeit für konsequentes Klimaschutzhandeln hat das Bundesverfassungsgerichtes (4/2021) mit seinem wegweisenden Urteil unterstrichen: „Die Klimaschutzziele müssen so ausgerichtet sein, dass die Reduktion der Treibhausgase nicht immer weiter in die Zukunft verschoben und der Druck für die gesamte, jüngere Generation so groß sein wird, dass sie in ihren Grundrechten und Freiheitsrechten massiv eingeschränkt werden.“

## **Aachen stellt sich dieser Verantwortung und hat sich auf den Weg gemacht, Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen.**

Die Stadt Aachen blickt auf eine mehr als 30-jährige Erfahrung im ambitionierten Klimaschutz zurück, die mit der Einrichtung einer Stelle für Energie und Klimaschutz (1991) und dem Beitritt zum europäischen Klimabündnis im Jahr 1992 ihren Anfang nahm. Im Jahr 1993 wurde das sog. Aachener Modell einer ‚kostendeckenden Vergütung von Solar- und Windstrom‘ im Rat beschlossen und 1994 verbindlich eingeführt, in den Folgejahren wurden mit Unterstützung des Landes NRW wertvolle Potenzialstudien für Wind-, Solarenergie und Biomasse erstellt, um die Zukunftschancen für eine Energieversorgung auf Basis erneuerbare Energien besser zu verstehen. 1998 wurde das erste

CO<sub>2</sub>-Minderungskonzept für den Zeitraum bis 2010 aufgestellt. In den Jahren bis 2003 wurden der erste Aachener Windpark mit 9 Windgroßanlagen (Butterweiden), eine Solarsiedlung mit 43 Energiesparhäusern (Passivhäusern) und 2 innovativen Bürogebäuden fertiggestellt.

Im Jahr 2009 wurde die Koordinierungsstelle Klimaschutz / Energie der Stadt Aachen eingerichtet und die Initiative „altbauplus“ gegründet. Außerdem ist die Stadt Aachen seit 2009 Mitglied des „Covenant of Mayors – Konvent der Bürgermeister“ der EU-Kommission und seit 2014 Teil von "Mayors Adapt". Seit 2009 beteiligt die Stadt Aachen sich ebenfalls an dem Zertifizierungsprogramm „European Energy Award“ und wurde 2011, 2015 und 2019 mit Gold ausgezeichnet.<sup>1</sup> Seit 2010 wird von der Stadt Aachen jährlich eine Energie- und Kohlendioxid-Bilanz erstellt. Im Jahr 2019 wurde durch den Rat der Stadt Aachen der Klimanotstand ausgerufen. Das 2020 erstellte Integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) beschreibt mit dem Handlungsprogramm 2025, wie Potenziale zur Treibhausgasreduktion in Aachen gehoben werden können. Die darin beschriebenen Maßnahmen befinden sich bereits in der Umsetzung, sodass auf vielfältige Aktivitäten aufgebaut und auf bestehende Strukturen zurückgegriffen werden kann.<sup>2</sup> Es gibt Förderprogramme und Beratungsangebote für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Gebäudesanierung, die seit einigen Jahren laufen und an Bekanntheit gewinnen.<sup>3</sup> Seit 2021 konnten städtische Förderungen im Bereich Solar und Gebäudesanierung von über 7 Mio. Euro vergeben werden. Diese haben ein Investitionsvolumen von bald 80 Millionen Euro ausgelöst.

<sup>1</sup> Stadt Aachen, Stand: 2019. Energiepolitische Meilensteine. Verfügbar unter: [https://www.aachen.de/DE/stadt\\_buerger/energie/fotos\\_logos\\_pdf/2019\\_Energiepolitische-Meilensteine.pdf](https://www.aachen.de/DE/stadt_buerger/energie/fotos_logos_pdf/2019_Energiepolitische-Meilensteine.pdf) (zugegriffen am: 30.08.2023).

<sup>2</sup> Stadt Aachen Stand 30.08.2023. Ziele, Strategien, Konzepte. Verfügbar unter: [https://www.aachen.de/de/stadt\\_buerger/energie/konzepte\\_veranstaltungen/index.html](https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/energie/konzepte_veranstaltungen/index.html)

<sup>3</sup> Stadt Aachen. Aachen klimaneutral 2030: Grobsskizze für den Aachener Weg bis 2030 S. 17; Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz (2023): FB 36/0239/WP18 Sachstand 31.01.2023

## Aachen übernimmt Vorbildfunktion in Europa

In Fortsetzung dieses langjährigen Engagements hat die Stadt Aachen im Jahr 2021 entschieden, sich an der EU-Mission „100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030 (100 CNSC)“ zu beteiligen. In Anerkennung der außergewöhnlichen Leistungen wurde Aachen Ende April 2022 dann ausgewählt, im Rahmen der EU-Mission „100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030“ eine Vorbildfunktion für andere europäische Städte einzunehmen.

Das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität bis 2030 erfordert nicht nur neue Strukturen und Maßnahmen der Stadtverwaltung, sondern stellt eine gemeinschaftliche Aufgabe für die gesamte Stadtgesellschaft dar. Zudem bedarf es einer starken und aktiven Unterstützung durch die lokale, nationale und EU-Politik, um bestehende Richtlinien und Gesetze auf das Ziel der Klimaneutralität auszurichten bzw. neue zu verabschieden. Für die Umsetzung der Klimamaßnahmen bedarf es zusätzlicher öffentlicher Förder- und Finanzierungsmittel, die von Land, Bund und EU bereitgestellt werden müssen. Es ist auch von der EU-Kommission anerkannt, dass die Städte, also auch Aachen, die notwendigen finanziellen Mittel für diesen Weg nicht allein zur Verfügung stellen können.

Im Schulterschluss mit weiteren Mission-Städten kann Aachen ihre Bedarfe und Interessen dabei mit noch mehr Nachdruck auf Landes- und Bundesebene adressieren. Gleiches gilt durch das starke Netzwerk aller EU-Mission-Städte auf EU-Ebene. Darüber hinaus kann das Expertennetzwerk Net Zero Cities genutzt werden, um neue Fragestellungen beispielsweise zu Indikatorik, THG-Monitoring oder Finanzierungsoptionen zu beantworten. Der Austausch im internationalen Netzwerk liefert zudem viele Ideen für den Weg zur Klimaneutralität durch erfolgreiche Best Practice-Maßnahmen anderer Mission-Städte.

Eine weitere starke Motivation für die Bewerbung bei der EU-Mission war für die Stadt Aachen, energiereich unabhängiger, für die Bürger lebenswerter und als Wirtschaftsstandort krisenresilienter zu werden, verknüpft mit der Aussicht auf den privilegierten Zugang zu EU-Fördermitteln und vergünstigte Kredite der Europäischen Investitionsbank. Nur mit externer Finanzierung wird es möglich sein, die Maßnahmen der Stadt Aachen und der Stadtgesellschaft, die zur Klimaneutralität 2030 führen, erfolgreich und vollumfänglich umzusetzen.

## Das IKSK 2023 „Aachen: Der Weg klimaneutral 2030“ ist der Beitrag der Verwaltung zum Klimastadtvertrag

Das integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) 2023 „Aachen: Der Weg klimaneutral 2030“ soll eine wesentliche Grundlage für den „Klimastadtvertrag“ sein und per Ratsbeschluss zum strategischen Papier für den Zeitraum bis 2030 werden.

Es ist dabei als Gutachten auf Basis des IKSK 2020 zu verstehen und soll eine Anpassung der strategischen Ausrichtung auf das Ziel der Klimaneutralität 2030 bis hin zu konkreten Aktivitätenvorschlägen umfassen. Dabei hat die Fortschreibung auch die Aufgabe, Lücken in der bisherigen Strategie der Stadt Aachen zu schließen. Dazu gehören insbesondere Governancestrategien, Strategien zur Transformation in den

Bereichen Lebensstile, Konsum, Ernährung sowie Kreislaufwirtschaft und die stärkere Integration von Fragen der Flächennutzung und Mobilität.

Das IKSK 2023 besteht aus zwei Bänden: Band 1 beschreibt einen möglichen Weg zur Klimaneutralität 2030. Band 2 dokumentiert die Ergebnisse des verwaltungsinternen Beteiligungsprozesses zur Erarbeitung eines Portfolios von Aktivitäten und priorisiert über sieben Handlungsfelder mehr als 50 Einzelaktivitäten. Die darin beschriebenen Aktivitäten bilden zusammen mit bereits laufenden Aktivitäten ein Portfolio als Grundlage für die weitere Umsetzungsplanung. .

## 2. Die zentralen Ergebnisse im Überblick

Das vorliegende IKSK 2030 beschreibt einen Weg zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 sowie den kommunalen Beitrag zum Erreichen dieses Ziels im Rahmen der EU-Mission „100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030“. Das Ziel der Stadt Aachen ist hoch ambitioniert. Das Kapitel gibt eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Berichtes sowie der Handlungsfelder.

### Anforderungen an die kommunale

#### Familie:

Erforderlich ist eine gesamtgesellschaftliche Kraftanstrengung. Die kommunale Familie, bestehend aus der Kernverwaltung, Eigenbetrieben und Beteiligungen, hat einen maximalen direkten und indirekten potenziellen Einflussbereich von rund 50 % auf die Reduktion der energetischen THG-Emissionen der Gesamtstadt. Die Marktakteur\*innen in Aachen (private Haushalte, Unternehmen) müssen ebenso ihren Beitrag leisten. Zudem ist es erforderlich, dass EU, Bund und Land die geeigneten Rahmenbedingungen setzen.

#### Anknüpfung an das IKSK 2020

Das Integrierte Klimaschutzkonzept von 2020 bietet eine sehr gute Basis für das Handeln der Verwaltung der Stadt Aachen. Mit der Umsetzung des IKSK von 2020 wurden finanziellen und personellen Ressourcen bereitgestellt sowie umfassende Klimaschutzmaßnahmen auf den Weg gebracht. Die Maßnahmen zur THG-Minderung und die bereitgestellten Ressourcen sind jedoch nicht ausreichend, um das formulierte Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen. Fachlich sind zudem eine thematische Ausweitung und inhaltliche Vertiefung erforderlich. Das vorliegende Gutachten schreibt das IKSK fort und ergänzt folgende Schwerpunkte:

- Das Gutachten führt die neuen Handlungsfelder Governance, gesellschaftliche Transformation sowie Kompensation ein.
- Es führt vertiefende fachliche Betrachtungen in den bereits vorhandenen Handlungsfeldern des IKSK 2020 (Gebäude, Energie, Mobilität, Wirtschaft) durch und passt die Ziel- und Maßnahmenebenen mit ihren kommunalen Aktivitäten an.
- Das Gutachten adressiert wichtige Rahmenbedingungen für die Umsetzung. Dazu gehören Empfehlungen zur Prozesssteuerung und zum Prozessmonitoring, die stärkere integrierte Betrachtung des Klimaneutralitätsziels als Querschnittsaufgabe der Stadtentwicklung sowie die Klimagerechtigkeit als eine Grundlage für eine gesellschaftliche Akzeptanz. Die IKSK-Fortschreibung liefert hierzu erste Ansätze.

- Die Fortschreibung schätzt die erforderlichen gesamtstädtischen Ressourcen zur Klimaneutralität ein, sowie den damit zusammenhängenden Nutzen.
- Die Fortschreibung schafft Transparenz, indem es kurzfristig umzusetzende Aktivitäten identifiziert und quantifiziert und diese mit den Maßnahmen des IKSK 2020 zu einem fortschreibbaren Gesamtmaßnahmenportfolio zusammenführt.
- Die Fortschreibung setzt strategische Leitplanken für die Umsetzung, indem sie Handlungsfelder, Handlungsfelder und Maßnahmen benennt sowie die jeweiligen Ziele formuliert.

### Die wichtigsten Erkenntnisse für ein klimaneutrales Aachen 2030 sind:

Die Fortschreibung des IKSK ist kein starrer Plan, sondern beschreibt einen Transformationsprozess: Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen, sind ein Verständnis für Transformationsprozesse und grundlegende Veränderungen in der kommunalen Familie sowie auf gesamtstädtischer Ebene erforderlich. Nötig sind die Beschleunigung der Umsetzung und die möglichst breite Verankerung der Zielsetzung Klimaneutralität.

Der Weg zur Klimaneutralität braucht Regeln und Strukturen für die Zusammenarbeit: Auf Ebene der kommunalen Familie setzt dies vor allem eine klare, querschnittorientierte und transparente Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung und mit den kommunalen Eigenbetrieben sowie den städtischen Beteiligungen voraus. Die Fortschreibung des IKSK formuliert hierzu organisatorische und prozessuale Empfehlungen.

Klimaneutralität lohnt sich: Bis zum Jahr 2030 werden Investitionskosten von mindestens 7,2 Milliarden Euro geschätzt. Hierdurch werden insgesamt 254,7 Mio. € Umweltkosten pro Jahr vermieden. Zusätzlich werden bedarfsgebundene Kosten in Höhe von 417,5 Mio. Euro pro Jahr eingespart. Aachener Bürger\*innen werden um 67,7 Mio. Euro Kosten für Strom und Wärme pro Jahr entlastet. Gleichzeitig können in der Region Umsätze von bis zu 95,1 Mio. Euro pro Jahr ausgelöst werden.

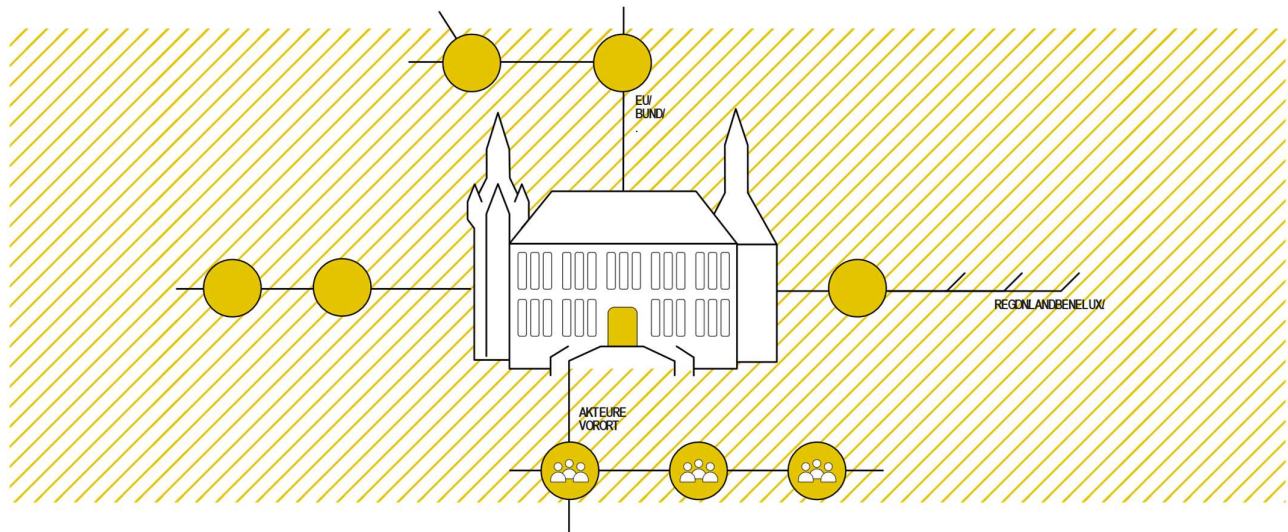
Besser machen, anders machen, weniger nutzen, ausgleichen:  
 Effizienz, Konsistenz, Suffizienz und Kompensation müssen  
 gleichermaßen miteinander verknüpft werden. Nur wenn alle  
 Potenziale genutzt werden, kann Klimaneutralität gelingen. Den  
 größten Anteil hat die Umstellung auf die erneuerbaren Energien  
 (61 %).

Ein Portfolio von Aktivitäten in den Handlungsfeldern sichert die  
 Umsetzung der Reduktionsstrategien. Der THG-Reduktionsbeitrag  
 des im Rahmen der Verwaltungsbeteiligung erarbeiteten  
 Aktivitätsportfolios liegt bei 9 % des gesamten Reduktionsziels.



Abbildung 1 Die vier Kräfte zur Klimaneutralität (Grafik: Bodo Wirtz, Quelle Gertec)

# 2.1. Governance



Der Weg zur Klimaneutralität ist eine systemische Aufgabe und ein agiler Prozess, in den Stadt, Bürgerschaft und Beteiligte wie z. B. Unternehmen, Verbände oder Interessensvertretungen gleichermaßen eingebunden werden müssen.

## Die Einflussmöglichkeiten der städtischen Familie konsequent einsetzen

Für die Umsetzung kann die städtische Familie die Transformation aktiv gestalten und beeinflussen. Das IKSK benennt sieben Handlungsfelder zum Erreichen der Klimaneutralität. In diesen Handlungsfeldern kann die kommunale Familie direkt und indirekt handeln. Einfluss kann die kommunale Familie auf vier Ebenen ausüben: Regulierung, Versorgen und Anbieten, Beraten und Motivieren sowie Verbrauchen und Vorbild. Eine geeignete, regelmäßige und zielgerichtete Abstimmung sollte institutionalisiert werden (vgl. Kapitel 7.1).

## Strukturelle Veränderungen sind erforderlich

Erforderlich sind organisatorische Klammern, um den Weg zur Klimaneutralität zu organisieren, zu kommunizieren, zu steuern und Entscheidungen herbeizuführen. Dies gilt verwaltungsintern, innerhalb der städtischen Familie, sowie extern, in Bezug auf die Zivilgesellschaft und die Unternehmenslandschaft.

## Stadtentwicklung und Klimaschutz als Querschnittsaufgabe strategisch denken

Der planerische sowie konzeptionelle Rahmen für diese nötigen Entwicklungen wird durch eine integrierte, klimafreundliche und nachhaltige Stadtentwicklung gesetzt. Das Handeln der Stadtverwaltung berücksichtigt dabei stets die gesamtstädtischen Siedlungsflächen sowie mögliche Flächenkonflikte.

## Ausreichende Ausstattung mit Personal- und Finanzmitteln

Um die Umsetzung tragen zu können, benötigt die kommunale Familie eine ausreichende Ausstattung mit Personal- und Sachmitteln, insbesondere zur Personalentwicklung und -bindung.

## Mit Zielkonflikten umgehen

Die Akzeptanz für einen Weg zur Klimaneutralität hängt insbesondere vom Umgang mit Zielkonflikten ab. Maßnahmen müssen gleichermaßen soziale, ökologische und ökonomische Kriterien erfüllen.

## Die Überwachung und Nachjustierung des Prozesses

Das CO<sub>2</sub>-Budget je Handlungsfeld darf nicht über einen Zielwert hinaus belastet werden. Erforderlich ist ein Controlling und Monitoring des Prozesses, das die Einhaltung des Entwicklungspfades prüft, bewertet und nachjustiert sowie ein verbindlicher Mechanismus zur Nachsteuerung. Die Möglichkeiten zum Monitoring des Haushalts der Stadtverwaltung sowie die Wirtschaftspläne der Eigenbetriebe und Unternehmen bilden eine wichtige Quelle für die Steuerungsfähigkeit hin zur Klimaneutralität. Diese sollten umfassend zur Zielerreichung genutzt werden.



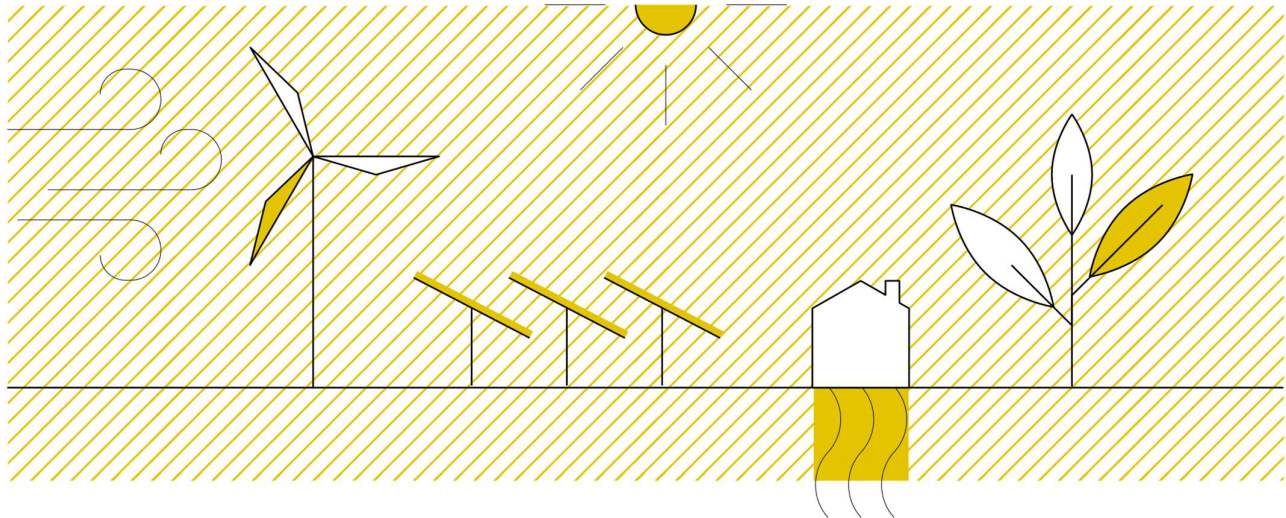
## Die gezielte strategische Entwicklung von Innovationsräumen und Beteiligungsangeboten

Damit Veränderung in Gang kommt und beschleunigt werden kann, ist eine kritische Menge von Menschen erforderlich.

Prozessbegleitende Bürgerbeteiligung in Klimaschutz- und

Klimaanpassungsprozessen, die aktive Förderung zivilgesellschaftlicher Prozesse und die Schaffung von Innovationsräumen bilden einen Rahmen für die Transformation.

## 2.2. Energie



Die Energiewende wird elektrisch: Das Ziel der Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn fossile Brenn- und Kraftstoffe mit sektorenübergreifenden Ansätzen komplett durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Heute werden durch die Strom- und Wärmeerzeugung in Aachen jährlich fast 1,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq ausgestoßen. Durch eine Umstellung der Energieträger lassen sich davon bereits mehr als 60 % einsparen.

### Die Energiewende wird elektrisch

Die verstärkte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung und die Mobilität wird den Stromverbrauch um den Faktor 1,3 steigen lassen. Für die Klimaneutralitätsstrategie der Stadt Aachen ist daher der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung aus Wind und Sonne, der Ausbau sektorenübergreifender Versorgungskonzepte und die Systemintegration erneuerbarer Energien zentrale Aufgabe. Etwa 70 % des gesteigerten Strombedarfs gilt es, durch die Erschließung der verfügbaren Potenziale, lokal zu generieren und den Rest aus erneuerbaren Quellen zu importieren. Dafür ist ein Photovoltaik-Zubau von ca. 150 MW<sub>p</sub> erforderlich sowie ein Ausbau der Windkraft auf insgesamt ca. 93 MW.

### Infrastrukturumbau zur Sicherung der Versorgung ist vorrangige Aufgabe

Die sichere Versorgung mit erneuerbaren Energien ist eine zentrale Voraussetzung. Der Ausbau der Sektorenkopplung erfordert die gemeinsame Optimierung der Strom-, Gas- und Wärmenetze. Sogenannte Hybridnetze ermöglichen den Verbrauch, Speicherung und Transport von Energie in ihrer aktuellen Form oder die Umwandlung in eine andere Energieform, die ebenso verbraucht, gespeichert oder transportiert werden kann. Somit kann bspw. bei einem Überangebot an Strom aus erneuerbaren Quellen dieser

flexibel genutzt oder bei einem Unterangebot andere Energieformen für die Rückverstromung eingesetzt werden.

### Wärmeversorgung wird klimaneutral

Insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung ist die Herausforderung einer klimaschonenden Versorgung mit Raumwärme und Warmwasser sowie Prozesswärme in der Industrie besonders hoch. Die Bundesregierung sowie die Landesregierungen haben bereits reagiert und mit den Gesetzen zur kommunalen Wärmeplanung den Rahmen für die Städte und Gemeinden gesetzt. Somit sollen Großstädte wie Aachen bis zum 30.06.2026 eine kommunale Wärmeplanung vorlegen, die Wege aufzeigt, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung aussehen kann. Eine Kernaufgabe besteht im Ausbau einer grünen Fernwärme: Bereits heute sind 17.500 Haushalte an die Fernwärme angeschlossen. Dekarbonisierung und Ausbau der Fernwärme ist ein Hebel, mit dem der klimaneutrale Umbau in den Stadtteilen und Quartieren auch im Sinne einer sozialen und nachhaltigen Stadtentwicklungsstrategie gelingen kann. Abwärme und Geothermie liefern für die zentrale Wärmeversorgung ein hohes Potenzial von endenergieseitig etwa 500 GWh/a Wärme. Für dezentrale Versorgungslösungen bieten Wärmepumpen die bevorzugte Technologie.

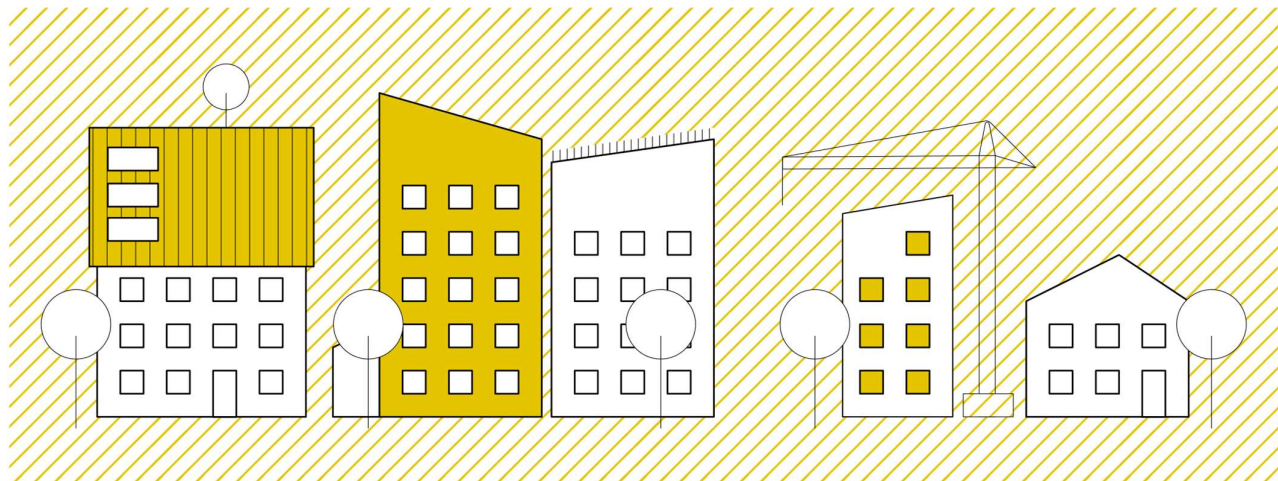
## Bürgerbeteiligung und neue Betreibermodelle stärken die Akzeptanz

Die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in Bürgerhand ist bereits eine wichtige Säule der Energiewende. Bürgerenergiegenossenschaften, Mieterstrommodelle, Nachbarschaftsnetze für die Wärmeversorgung fördern die Akzeptanz durch individuellen Nutzen und regionale Wertschöpfung.

## Wasserstoff ist ein rares Gut der Energiewende

Wasserstoff aus erneuerbaren Energien ist ein knapper und teurer Energieträger. Trotzdem wird er insbesondere für Industrieprozesse sowie teilweise auch im Mobilitätssektor erforderlich sein. Power-to-Gas bietet zudem eine wichtige Technologie zur Nutzung und Speicherung von überschüssigen Strommengen aus Erneuerbaren Energien. Wasserstoff ist daher perspektivisch ein unverzichtbarer Teil der Energieversorgungsstrategie.

## 2.3. Gebäude



Die Hauptaufgabe liegt im Gebäudebestand: Im Gebäudebestand gilt es, bis 2030 mehr als ein Drittel der Gebäude mit einem hohen Wärmedämmstandard zu sanieren. Voraussetzung ist die Reduktion des Wärmeverbrauchs um circa 25 % im Vergleich zum Jahr 2021.

### Steigerung der Sanierungsquote

Die Sanierungsquote muss im Mittel, ausgehend vom Jahr 2021, auf jährlich 4 % gesteigert werden, um Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen. Verbleibende Energiebedarfe für Raumwärme, Warmwasser und Strom müssen aus 100 % erneuerbaren Energien gedeckt werden. Auf die Senkung des Energieverbrauchs muss auch mit passgenauer energetischer Infrastruktur und Energiedienstleistungen reagiert werden. Durch das Verhalten der Bewohner\*innen als Gebäudenutzer\*innen können weitere Energieeinsparungen erzielt werden, was zusätzliche Anknüpfungspunkte zum Handlungsfeld Gesellschaftliche Transformation bewirkt.

### Zukunftsfähige Stadtquartiere fördern

Um die Potenziale im Gebäudebestand heben zu können, ist eine integrierte Betrachtung auf Quartiersebene erforderlich. Die Quartiersebene ermöglicht es, auch objektunabhängige, wohnwertsteigernde Faktoren mit mittelbarem Einfluss auf die energetische Sanierung (Wohnumfeld, Nahversorgung, Mobilitätsangebote) integriert zu untersuchen.

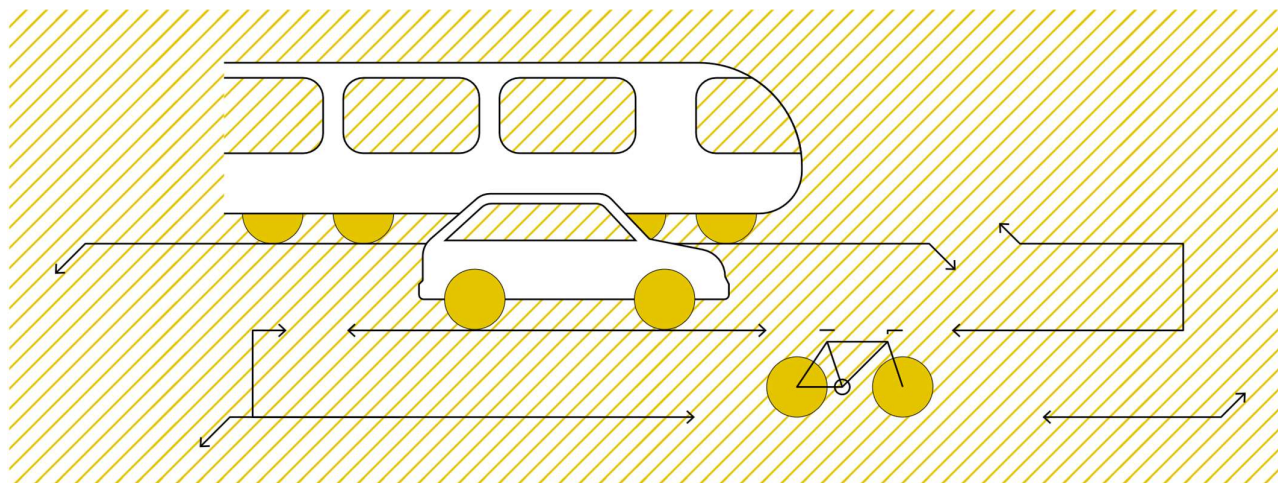
### Der Neubau darf das CO<sub>2</sub>-Budget nicht zusätzlich belasten

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, flächendeckende Effizienzstandards für mindestens bilanziell treibhausgasneutrale Gebäude einzuführen. In diesem Kontext ist auch die Auswahl nachhaltiger Baustoffe sowie die Etablierung von innovativen Wohnformen, die flächen- und ressourcenschonend umgesetzt werden, entscheidend.

### Die Stadt Aachen geht als Vorbild voran

Die Stadt Aachen geht mit der energetischen Sanierung des eigenen Gebäudebestandes voran und strebt die Klimaneutralität des Nicht- und Wohngebäudebestandes an.

## 2.4. Mobilität



Im Mobilitätsbereich müssen ca. 330 kt CO<sub>2</sub>eq. eingespart bzw. vermieden werden, u. a. durch die Stärkung des Umweltverbundes sowie durch eine Umstellung der Antriebsformen. Es ist erforderlich, dass bis zu 90 % der verbleibenden Fahrten des motorisierten Individualverkehrs elektrisch erfolgen.

### Die Stadt der kurzen Wege

Die Stadt Aachen verfolgt hierzu die Strategie der Stadt der kurzen Wege. Schulen und Kindergärten sowie Einrichtungen für den täglichen Bedarf liegen wohnortnah, die Wege zum Ausbildungs- und Arbeitsplatz sind gut mit Alternativen zum Auto erreichbar. Hierdurch werden Wegstrecken verkürzt und KFZ-Fahrten vermieden, sodass Umweltbelastungen durch den motorisierten Individualverkehr reduziert werden.

### Vermeiden, verlagern und umstellen

Das Handlungsfeld Mobilität umfasst alle Maßnahmen, die den bereits eingeschlagenen Weg der Stadt Aachen auf dem Weg zu einem klimaneutralen Mobilitätssystem unterstützen und motorisierte Verkehre vermeiden, auf klimaschonende Verkehrsmittel zu verlagern oder auf klimaschonende Antriebe umzustellen. Dabei agiert die Stadt bereits aktiv im Mobilitätsmanagement für Betriebe und fördert die Umsetzung klimafreundlicher Mobilitätskonzepte. Bei motorisierten Verkehren, die nicht vermieden oder auf klimaschonendere Verkehrsmittel verlagert werden können, gilt es den Energieverbrauch und die resultierenden Emissionen so weit wie möglich zu reduzieren sowie fossile Energieträger zu substituieren (Effizienz und Konsistenz).

### Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte

Die Stadt Aachen hat im Auftrag der Politik bereits zahlreiche Strategien und Projekte auf den Weg gebracht, um eine nachhaltige Mobilität zu ermöglichen und zu etablieren. Jüngste

Meilensteine auf diesem Weg waren die Annahme des Radentscheides 2019, der Beschluss der Ziele der Mobilitätsstrategie 2030 sowie das Integrierte Klimaschutzkonzept mit der Zielsetzung zur Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030, jeweils aus dem Jahr 2020. Alle zwei Jahre veröffentlicht die Stadtverwaltung Aachen einen Lagebericht Mobilität, der anhand von quantifizierten Zielindikatoren den Fortschritt der Mobilitätswende abbildet. Zudem wurden im Zuge des Aachener Radentscheids zusätzliche finanzielle und personelle Ressourcen für die Umsetzung geschaffen.

### Zusammenarbeit in der Region

Aachen ist mit der engen Kooperation zwischen der Stadt und den benachbarten Kommunen in der StädteRegion Aachen im „Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen“ (NEMORA) klug aufgestellt. In vier Arbeitsgruppen werden der ÖPNV-Ausbau, Mobilstationen, regionaler Radverkehr und Finanzierungsfragen koordiniert. Im Frühjahr 2023 wurde von allen Bürgermeister\*innen zudem ein memorandum of understanding unterzeichnet. Als Planungsgrundlage für eine zukunftsfähige Mobilität in der Städteregion steht ein abgestimmtes Verkehrsmodell zur Verfügung. Erfolgreiche Projekte sind u. a. durch das Carsharing Angebot Cambio sowie das Pedelec-Sharing-System Velocity Aachen zu nennen. Die strukturellen und organisatorischen Rahmenbedingungen können somit im Mobilitätsbereich als durchaus zielführend bewertet werden, im Hinblick auf künftige Herausforderungen.

## ÖPNV ausbauen

Infrastrukturell wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Verbesserungen in den Bereichen Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV vorgenommen. Die Euregiobahn ist dabei als Erfolgsmodell zur Reaktivierung von Bahntrassen zu nennen und wurde bzw. wird in der Region Aachen weiter ausgebaut. Ein bedeutendes Planungsprojekt stellt dabei der geplante Ausbau der RegioTram von Baesweiler nach Aachen dar. Innerhalb Aachens bestehen gute ÖPNV Anbindungen. Die Ergänzung um Schnellbusse und On-Demand-Angebote mit alternativen Antrieben bis 2027 befinden sich im Aufbau. Bis 2030 sollen 95 % der Fahrten des ÖPNV überwiegend elektrisch und ergänzend auch wasserstoffbetrieben erfolgen. Perspektivisch könnten autonom fahrende Shuttle-Busse wirtschaftlich auf Strecken betrieben werden, welche gegenwärtig nicht durch den ÖPNV abgedeckt werden.

## Anteil des Rad-Fußverkehrs stärken

Der Anteil des Fußverkehrs am Modal Split liegt in Aachen mit 30 % über dem bundesweiten Durchschnitt. Die Herstellung komfortabler und barrierefreier Wege wird als zentrale Aufgabe wahrgenommen. Leitprojekt sind die „Premiumfußwege“. Die stetig wachsenden Angebote im Bereich des Umweltverbunds zeigen, dass die Voraussetzungen für eine Stadt der kurzen Wege vorhanden sind. Dort wo Alltagsaufgaben nicht im direkten fußläufigen Umfeld erledigt werden können, gilt es ergänzende Angebote zu schaffen und erfolgreich zu etablieren. Seit dem Radentscheid 2019 haben die Belange des Radverkehrs bei Straßenplanungen an Hauptverkehrsstraßen an Bedeutung gewonnen. Mit Radvorrangrouten schafft die Stadt Aachen attraktive Radrouten aus allen Stadtteilen in die Innenstadt. Ein Radhauptnetz wurde 2023 beschlossen, das als neue Basis für Entscheidungen zu Radverkehrsmaßnahmen dient.

## Kombinierte Mobilität ausbauen

Ein engmaschiges Netz von Mobilstationen, Fahrradpark-, Reparatur- und Verleihmöglichkeiten, e-Tretroller-Abstellzonen sowie CarSharing-Angeboten, ergänzt durch Quartiersparkhäuser, stellt das Rückgrat einer autosparsamen Mobilitätsorganisation dar.

Die physischen Angebote werden durch attraktive Mobilitätspakete in Verbindung mit einer erheblichen Reduktion der Ticketpreise im ÖPNV unterstützt. Eine zu den Herausforderungen der Mobilitätswende passende Kampagne, die das Projekt erklärt und den freiwilligen Umstieg unterstützt, trägt zur Steigerung der Akzeptanz bei.

## Die Flotten auf klimaneutrale Antriebe umstellen

Die kommunale Familie geht als Vorbild voran und stellt die eigene Fahrzeugflotte schrittweise auf klimaneutrale Antriebe um. Die Umstellung des gesamten Flottenbestandes in der Stadt Aachen wird aktiv unterstützt. Die Busflotte der ASEAG wird auf Batteriebusse und Wasserstoffbusse umgestellt.

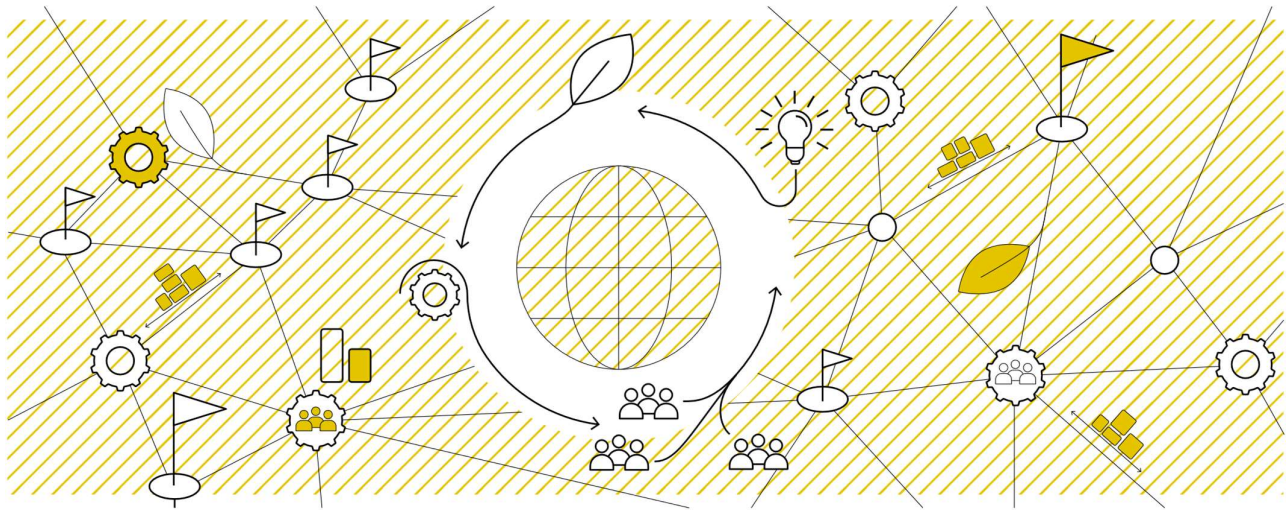
## Die Ladeinfrastruktur ausbauen

Im Einflussbereich der Stadt Aachen sowie der Marktakteur\*innen liegt der zügige Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Autos sowie Pedelecs. Diese ist entscheidend für das Gelingen der Antriebswende. Für die Menschen, die in den innerstädtischen Quartieren wohnen und arbeiten und keine Parkplätze auf den Grundstücken ihrer Häuser oder Betriebe haben, könnten entsprechend der Nachfrage Quartiersparkhäuser gebaut werden. Diese Quartiersparkhäuser sollen kostendeckend bewirtschaftet werden und ebenfalls Lademöglichkeiten für alle Elektroautos bieten.

## Wirtschafts- und Güterverkehre klimafreundlich umstellen

Im Bereich der straßengebundenen Wirtschafts- und Güterverkehre gilt es, wo möglich, eine Verlagerung auf die Schiene oder den Umstieg auf klimaschonende Antriebe voranzutreiben, etwa durch die Förderung der Reaktivierung stillgelegter Gleisanschlüsse oder den Aufbau eines Angebotes von Microhubs zur klimaschonenderen Abwicklung der in der jüngeren Vergangenheit stark gewachsenen Kurier, Express- und Paketverkehre. Der Runde Tisch Güterverkehr ist als Kooperationsgremium etabliert und dient der Umstellung auf einen klimafreundlichen Stadtverkehr.

## 2.5. Wirtschaft



Ein signifikanter Teil der Transformationsaufgabe liegt bei Marktakteur\*innen. Etwa 122 Tsd. Tonnen jährliche Treibhausgasemissionen müssen im Sektor Wirtschaft bis 2030 eingespart werden, um Klimaneutralität zu erreichen. Schlüsselaktivität ist die Reduktion des heutigen Strom- und Wärmeenergiebedarfs sowie eine Transformation des Waren- und Personalverkehrs. Durch Modernisierungsmaßnahmen an der thermischen Produktion sind die Verbräuche zur Bereitstellung der Prozesswärme in der Industrie, um ca. 20 % bis zum Jahr 2030 zu reduzieren, auf etwa 540 GWh/a.

### Klimaneutralität als Faktor der Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung

Die Transformation der bestehenden Wirtschaft (GHD und Industrie) in Richtung Klimaneutralität sowie die Ansiedlung klimaneutraler und nachhaltiger Unternehmen in Aachen ist ein Aufgabenfeld der Wirtschaftsförderung und der Standortentwicklung. Die Wirtschaftsförderung übernimmt zunehmend die systematische Förderung von kooperativen und nachhaltigen Wirtschaftsformen.

### Klimaneutralität als wirtschaftspolitisches Leitbild

Der Klimawandel birgt vielfältige Risiken für den Wirtschaftsstandort. Als Folge des Klimawandels können Versorgungswege gestört und so die Versorgung mit Rohstoffen, aber auch die Zwischenproduktion oder der Warentransport beeinträchtigt werden. Die Versorgungssicherheit mit Strom aus erneuerbaren Energien wird zum Standortfaktor. Unternehmen stellen sich zunehmend der gesellschaftlichen Verantwortung und erfüllen Forderungen ihrer Kund\*innen, Mitarbeiter\*innen, Investoren und Partnern nach mehr Klimaschutz und

Nachhaltigkeit. Ökoeffiziente (Besser produzieren) und öko-effektive (Von der Wiege bis zur Wiege) Produktentwicklung bietet Chancen zur Positionierung am Markt. Im Rahmen des Runden Tisches Nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung sind solche Ideen, Prozesse und Aktionen zu bündeln und auf den Weg zu bringen.

### Kreislaufwirtschaft schont Ressourcen und schützt das Klima

Die Grenzen des Ressourcenverbrauchs sind angesichts der ökologischen Belastungsgrenzen bereits vielfach erreicht. Nachhaltige Produktions- und Konsummuster müssen daher gefördert und der Ressourcenbedarf verringert werden. In Aachen soll daher durch den Aufbau einer konsequenten Kreislaufwirtschaft das Wachstum des Verbrauchs vom Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe entkoppelt werden. Eine besondere Aufgabe hat der Aachener Stadtbetrieb und die kommunale Abfall- oder besser Wertstoffwirtschaft. Der begonnene Weg, den Stadtbetrieb als integrierten Partner neuer Wertschöpfungsketten zu begreifen, sollte intensiviert werden, da er auch für die Wirtschaft und die Wissenschaft neue Impulse geben kann.

## Regionale Handelsstrukturen fördern

Regionale Handelsstrukturen fördern die regionale Wertschöpfung und minimieren die Treibhausgasemissionen durch kurze Wege.

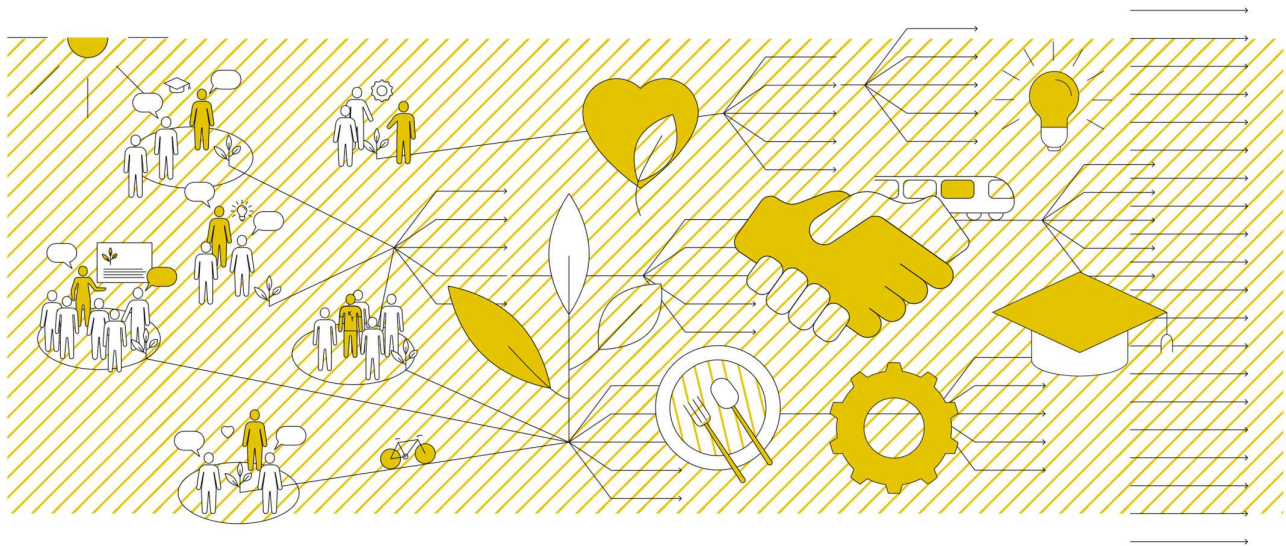
Die Stadt Aachen hat bei der Versorgung mit Lebensmitteln direkten Einfluss auf die landwirtschaftliche Nutzung städtischer Agrarflächen durch entsprechende Regulierungen bei der

Verpackung. Durch die Nutzung des eigenen Nachfragepotenzials im Rahmen der städtischen Gemeinschaftsverpflegung sowie indirekter Einfluss bei der Unterstützung nachhaltiger Produktions- und Handelsprozesse kann die Stadt Aachen Einfluss auf den Anteil regionaler und nachhaltiger Produktionen nehmen.

Schließlich kann die Stadt Einfluss auf das Konsumverhalten durch Beratung, Aktivierung und Qualifizierung der Bürger\*innen nehmen



## 2.6. Gesellschaftliche Transformation



Gesellschaftliche Transformation ist eine systemische Aufgabe: Wenngleich einzelne, kleinere Verhaltensänderungen ihren Teil zum Schutz des Klimas beitragen, braucht eine gesellschaftliche Transformation Unterstützung, um eine breite grundlegendere Veränderung hervorzubringen. Ferner kommt die Verantwortung für die Transformation nicht ausschließlich dem Individuum zu, sondern auch den weiteren Akteur\*innen wie beispielsweise der Kommune oder den Marktakteur\*innen. Die Auswirkungen aus und auf soziale Lagen zu betrachten und zu berücksichtigen sind elementare Voraussetzung für das Gelingen der Transformation zur Klimaneutralität. Treibhausgaseinsparungen ergeben sich dabei sektorübergreifend durch Suffizienz, also der Einsparung durch geminderte Nutzung bzw. Konsum aufgrund von Verhaltensänderungen. Die größten Suffizienzpotenziale – insbesondere im Hinblick auf den Stromverbrauch – bieten die privaten Haushalte mit ca.79 kt CO<sub>2</sub>eq/a.

### Verantwortung Strukturveränderungen

Diese gestaltet die Rahmenbedingungen so, dass der oder die Einzelne die Möglichkeit oder sogar den Anreiz hat klimaschonende Entscheidungen zu treffen. Unter Rahmenbedingungen können rechtliche Vorgaben aber auch Angebote der Stadt Aachen verstanden werden. Gleichmaßen sollten bestehende Aktivitäten auf ihre Auswirkungen auf das Klima untersucht und nach Bedarf eingestellt werden.

### Klimaschutz braucht Umdenken

Klimaschonendes Verhalten muss zur neuen Routine werden, damit es für einen großen Teil der Bevölkerung im Alltag umsetzbar wird. Es geht daher nicht um eine Wertediskussion, sondern der Nutzen klimaschonender Lösungen muss in den Vordergrund gerückt werden.

### Veränderung fördern und verstetigen

Entscheidend ist, dass klimaschonendes Verhalten in allen Teilen der Gesellschaft gleichermaßen ermöglicht und gefördert wird.

### Gesellschaftliche Polarisierung beachten

In der Gesellschaft ist einerseits ein wachsendes Umweltbewusstsein zu beobachten, andererseits erzeugt der Veränderungsdruck Widerstände, insbesondere durch den wahrgenommenen Kontrollverlust. Klimaschutz braucht ein neues „Framing“, welches den Nutzen und die Bereicherungen betont, mit Herausforderungen praxisingerecht und transparent umgeht und damit Vorbehalte und Ängste abbaut.

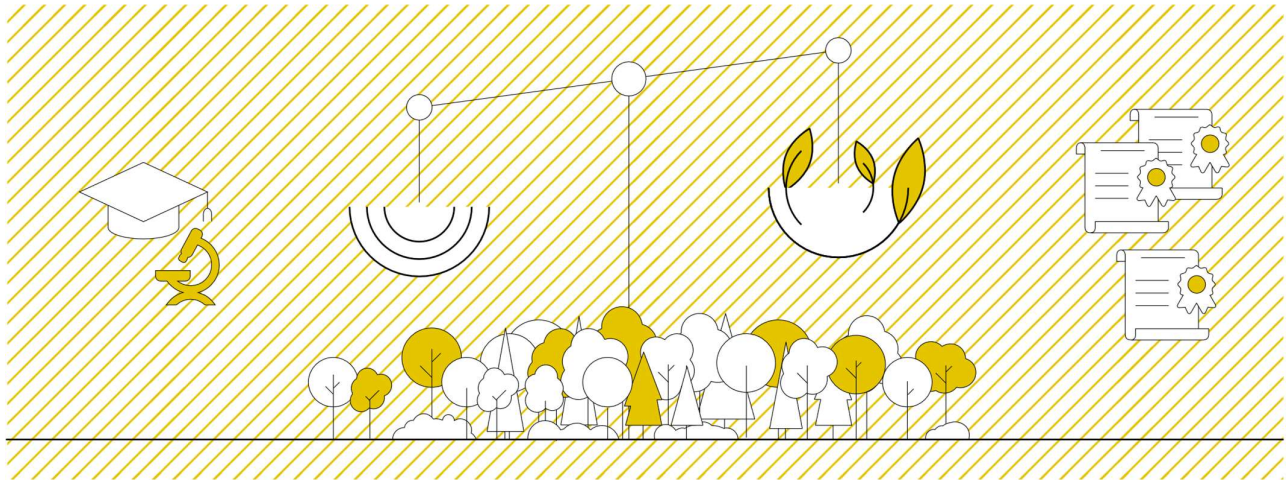
## Gesellschaftliche Veränderung beginnt mit Innovationen

Gesellschaftliche Veränderung erfolgt dabei im Sinne eines Diffusionsmodells schrittweise. Innovationen und Möglichkeiten der praktischen Alltagserfahrung kommen dabei einer besonderen Rolle zu: Innovatoren und Pioniere des Wandels bilden Keimzellen für neue Lebensentwürfe und alternatives Handeln.

## Soziale Dimension ernst nehmen

Das Verhältnis zwischen Maßnahmen zur Klimaneutralität und den Auswirkungen auf die verschiedenen Sozialen Lagen der Stadt ist nicht immer frei von Konflikten. Oft sind vor allem benachteiligte Soziale Lagen besonders negativ von den Folgen des Klimawandels und anderer Umwelteinflüsse (Lärm, Hitze etc.) betroffen. Deshalb ist es wichtig sich diesem Spannungsfeld besonders zu zuwenden. Es gilt die Auswirkungen besser zu verstehen und wo möglich auch stärker bei der Umsetzung von Maßnahmen zu berücksichtigen (etwa im Bereich Mieten und Energie/ Wärme).

## 2.7. Kompensation



Als Mission City ist die Stadt Aachen in einer besonderen Position – sie kann unvermeidbare Emissionen durch Emissionshandel, Ausweitung ihrer natürlichen Treibhausgasenken und technische Lösungen wie Carbon Capture and Storage kompensieren und direkt mit ihrer Territorialbilanz verrechnen. Letzteres steht anderen Städten nicht offen.

### Kompensation – wenn alle anderen Optionen erschöpft sind

Kompensation von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist grundsätzlich nur als letzter, unvermeidbarer Schritt am Ende eines Prozesses zu betrachten, dessen Ziel es primär sein muss, die verursachten Emissionen gänzlich zu vermeiden oder zumindest zu verringern. Das IKSK beschreibt Strategien, um die Menge an Treibhausgasen zu kompensieren, die zur Herstellung der Klimaneutralität erforderlich ist, ohne dabei die Erfolge der Emissionsminderung zu untergraben.

### Besondere Rahmenbedingungen für Aachen als „Mission City“

Als „Mission City“ muss die Stadt Aachen für die Kompensation der unvermeidbaren Treibhausgasemissionen die von der EU festgelegten Kriterien einhalten. Dabei sollten die zu kompensierenden Emissionen nicht 20 % der städtischen Treibhausgasbilanz übersteigen.

### Grüne Infrastruktur als Kohlenstoffsenken

Natürliche Sequestration durch Ausweitung und Stärkung der natürlichen Senken in Aachen, wie des Aachener Walds, Bäumen und Grünflächen innerhalb der städtischen Grenzen schonen das THG-Budget.

### Technische Lösungen als Kohlenstoffsenken

Technische Lösungen bieten Chancen, THG Emissionen der Atmosphäre zu entziehen und einzuspeichern („Carbon Capture and Storage“). Mögliche technische Verfahren sind z. B. Biomasse CCS (BECCS), Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS) oder die stoffliche Bindung von CO<sub>2</sub> in grünen Polymeren (grünes Naphtha). Erste Pilotanlagen werden in Aachen bereits eingesetzt.

### Teilnahme am freiwilligen Kompensationsmarkt

Carbon Credits – zertifiziert nach internationalen Standards und durch unabhängige Auditoren sind geeignete Instrumente zum Ausgleich von unvermeidbaren THG-Emissionen in Aachen.

## Exkurs Synergien durch integrierte Klimaanpassung und Klimaschutz

Neben der Notwendigkeit den fortschreitenden Klimawandel weitestgehend aufzuhalten, ist es unumgänglich sich auf die bereits bestehenden und sich weiter verschärfenden Folgen des Klimawandels anzupassen. Die kluge Kombination von Maßnahmen gegen den Klimawandel und Maßnahmen zur Anpassung an dessen Folgen bietet jedoch auch große Chancen.

Der sechste IPCC-Sachstandsbericht (AR6) schätzt ein, dass die Auswirkungen des Klimawandels auch in Europa weiter zunehmen werden. Die Folgen des Klimawandels in Form von Hitze, Trockenheit, Starkregen, Hochwasser, Sturm udgl. verursachen Schäden, angefangen bei Beeinträchtigungen von Lebensqualität und Gesundheit bis hin zu immensen Sach- und Personenschäden. Um diese und die daraus folgenden Kosten zu begrenzen, müssen sich Kommunen an die veränderten und sich weiterhin verändernden klimatischen Bedingungen anpassen. Bereits bestehende Vorsorgemaßnahmen müssen erweitert und neue Risiken beachtet werden.

Die Klimaanpassung ist die Anpassung an bereits bestehende und für die Zukunft vorhergesagte, nicht abzuwendende Folgen des Klimawandels. Dem gegenüber steht der Klimaschutz, dessen Ziel es ist, den Klimawandel selbst auf ein Mindestmaß zu beschränken und damit auch dessen Auswirkungen so gering wie möglich zu halten. Klimaanpassung und Klimaschutz sind folglich keine Gegensätze oder getrennt voneinander zu betrachtende Themenfelder. Wir brauchen beide Strategien, um eine lebenswerte Zukunft sicherzustellen. Der Klimaschutz und die Begrenzung der Erderwärmung auf ein Minimum sollte dabei jedoch Priorität haben, da sich das Leben und damit auch wir uns nur sehr begrenzt an die Klimaveränderungen, die uns in relativ naher Zukunft bevorstehen, anpassen können.

Im Sommer 2023 beschloss die Bundesregierung das erste bundesweite Klimaanpassungsgesetz, welches erstmals einen Rahmen für die Anpassung an den Klimawandel auf allen Verwaltungsebenen schafft. Die Bundesregierung verpflichtet sich dazu Vorsorge zu betreiben und messbare Ziele zu verfolgen. Es sollen flächendeckend Klimaanpassungskonzepte in den Kommunen entstehen. Weiterhin beinhaltet das Gesetz ein Berücksichtigungsgebot, wie es z. B. bereits für Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung in § 1 a Abs. 5 BauGB besteht: Das Ziel der Klimaanpassung muss bei Planungen und Entscheidungen berücksichtigt werden.

Bereits im Jahr 2018 wurde in Aachen das Gesamtstädtische Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels veröffentlicht. Dieses setzt die strategischen Schwerpunkte auf Maßnahmen gegen die Gefahren durch Starkregen, Maßnahmen

gegen die Auswirkungen von Hitze, Umweltprüfung, B-Planung und vorhabenbezogene Planung sowie die Grünplanung. Aachens Klimaanpassungskonzept gliedert sich demnach in die folgenden sechs Kategorien:

- Gefahrenanalyse und Ableitung von Maßnahmen gegenüber Starkregen
- Allgemeine wassersensible Planung
- Sicherung von Frisch- und Kaltluftbahnen
- Allg. Maßnahmen gegen Aufheizung
- Umweltprüfung, Verbindliche Bauleitplanung
- Grün-Planung

Das Thema Klimaanpassung wurde bereits früher und wird auch weiterhin in Stadtplanung, Handlungskonzepte und Satzungen einbezogen. Wichtige Meilensteine sind:

- 2012 Masterplan Aachen\* 2030, inklusive Handlungsfeld Klimaanpassung
- 2014 Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandels im Aachener Talkessel
- 2014 Gesamtkarte Stadtklima, inklusive Kaltluftkarte
- 2017 Grün und Gestaltungssatzung
- 2018 Gesamtstädtisches Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- 2020 FNP Aachen\*2030, inklusive eines Schutzbereichs und Belüftungsbahnen für das Stadtklima
- 2021 Klima-Checkliste "Klimaschutz und Klimaanpassung in Aachen - Checkliste für städtebauliche Entwürfe und Bebauungspläne"

Allgemein können die Maßnahmen der Klimaanpassung in vier Maßnahmentypen eingeteilt werden.

1. Grüne Maßnahmen, z. B. Grünanlagen, Bäume, Dach- und Fassadenbegrünung, welche für Verdunstungskühle und Versickerung bei Starkregen sorgen und als Schadstofffilter fungieren sowie Biodiversität und Lebensqualität fördern.

2. Blaue Maßnahmen, z. B. Bachoffenlegungen, Renaturierung von Gewässern und das Anlegen von Retentionsflächen, welche Verdunstungskühle schaffen und Überflutungen durch Starkregen und Hochwasser abschwächen sowie die Lebensqualität erhöhen.

3. Graue Maßnahmen in Form von technischen Infrastruktur- oder Baumaßnahmen, z. B. Kaltluftschneisen, Regenrückhaltebecken, Gebäudeisolierung, die Schutz vor Hitze und Starkregen bieten.

4. Weiche Maßnahmen, z. B. Informationen, monetäre Entlastungen, Anreize für Akteur\*innen.

Die Klimaanpassung ist dabei nicht unabhängig vom Klimaschutz zu sehen. Einerseits trägt global und auf großen Zeitskalen betrachtet ein erfolgreicher Klimaschutz zu geringeren ausgeprägten Folgen des Klimawandels bei und verringert somit die Notwendigkeit, sich auf bestimmte Extremereignisse einrichten zu müssen. Andererseits ist das Klima im Wandel und wir müssen die Stadt jetzt an bereits bestehende Folgen, die nicht mehr abzuwenden sind, anpassen. Dabei gibt es sowohl Synergien als auch Konflikte. Es gibt Maßnahmen, die auf beide, Klimaschutz und Klimaanpassung, einzahlen, als auch Maßnahmen, bei denen die beiden Ziele in Konkurrenz miteinander stehen.

Synergien, die zwischen den beiden Themenfeldern bestehen, ergeben sich vor allem im Grünbereich. Städtisches Grün sorgt im Sinne der Klimaanpassung für Regenrückhalt bei Starkregenereignissen und für Verschattung und Verdunstungskühle bei Hitze. Dach- und Fassadenbegrünung dient beispielsweise noch zusätzlich als sommerlicher Wärmeschutz und winterliche Wärmedämmung. Aus Sicht des Klimaschutzes tragen Pflanzen durch die Bindung von Kohlendioxid zur Reduktion des CO<sub>2</sub>s bei, wobei die Art des Grüns – ob Rasenfläche oder 100-Jahre alter Baum eine entscheidende Rolle dabei spielt, wie viel CO<sub>2</sub> gebunden wird. Doch selbst bei Bäumen ist der Anteil an CO<sub>2</sub>-Speichervermögen gering. Ein ausgewachsener Baum bindet Tonnen CO<sub>2</sub> in seinem gesamten Leben CO<sub>2</sub> nur im einstelligen Tonnen Bereich. Damit kann er gerade die Jahresemissionen eines einzelnen PKW ausgleichen. Ein weiteres Beispiel ist der Waldumbau zu Mischwäldern. Diese sind langfristig widerstandsfähiger und können somit länger und nachhaltiger zu Kaltluft und CO<sub>2</sub>-Reduktion beitragen.

Weitere Synergien gibt es im Bereich der Gebäudesanierung, z.B. führt eine bessere Wärmedämmung zur Einsparung von Heiz-Energie und damit zu geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Daneben werden Innenräume bei Hitzetagen kühler gehalten.

Konflikte zwischen der Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen gibt es vor allem durch die konkurrierenden Raumnutzungsansprüche. So steht die im Sinne der Klimaanpassung gelockerte Bauweise mit hohem Freiflächenanteil, Frischluftschneisen und geringem Versiegelungsgrad, die z. B. der Bildung von Hitzeinseln vorbeugt, im Widerspruch zu den Klimaschutzansprüchen besser gerecht werdenden kompakten Siedlungsweise, die den Verkehr optimiert und den Energieverbrauch reduziert.

Viele Klimaanpassungsmaßnahmen, wie bspw. Regenrückhaltebecken, Rigolensysteme, Renaturierung und Offenlegung von Gewässern, Frischluftschneisen und unbefestigte Grünflächen und Mulden benötigen viel Platz. Besonders der Straßenoberraum und -unterraum ist ohnehin schon knapp bemessen und wird für Verkehr und Leitungen zur Versorgung mit Energie, Wärme und Wasser/Abwasser benötigt.

Weitere Konflikte gibt es im Energiebereich, z. B. sind Klimaanlagen als Klimaanpassungsmaßnahme effektiv, aber klimaschädigend durch ihren hohen Energieverbrauch.

Es ist daher notwendig bei Überlegungen zu Klimaschutz und Klimaanpassung den jeweils anderen Bereich zu berücksichtigen, positive Verknüpfungsmöglichkeiten zu finden, bzw. negative Einflüsse zu erkennen und möglichst gering zu halten.

### **3. Der gemeinsame Weg: Projektorganisation und Vernetzung**

Die EU-Mission „100 klimaneutrale Städte“ bot Anlass das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) in enger Kooperation mit der Stadtverwaltung Aachen zu entwickeln. Dabei baut es auf dem IKSK von 2020 auf, entwickelt es weiter und ergänzt es. Der Prozess zur Erstellung dieses Dokuments selbst stellt bereits einen Beitrag auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt Aachen bis 2030 dar, was auf die intensive Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in der Stadtverwaltung zurückzuführen ist.

In diesem Zusammenhang widmet sich das folgende Kapitel einer detaillierten Betrachtung des IKSK von 2019. Zudem beleuchtet es die Beziehungen und Rollen der beteiligten Akteursgruppen innerhalb der Stadtverwaltung von Aachen bei der Erstellung dieses Dokumentes sowie der Verstetigung der Maßnahmen und Aktivitäten.

# 3.1. Das „IKSK 2020“

## Von wo sind wir gestartet? – Das „alte“ IKSK

Der Rat der Stadt Aachen hat am 19. Juni 2019 den Klimanotstand beschlossen und gab gleichzeitig die Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKSK) für die Stadt Aachen in Auftrag. Das Konzept baut auf einer Bestandsaufnahme auf, die die bisherigen Erfolge und Misserfolge analysiert und Aktivitäten wie die Teilnahme am European Energy Award (EEA) mit ihren strategischen Empfehlungen und Maßnahmenvorschlägen berücksichtigt.

## Was ist das IKSK?

Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Aachen wurde in einem einjährigen Prozess zusammen mit einer Vielzahl von Akteur\*innen sowohl aus Politik und Verwaltung als auch der Zivilgesellschaft erarbeitet. Viele der während der Beteiligungsprozesse entstandenen Anregungen sind direkt in die Maßnahmenplanung eingeflossen. Insgesamt resultierte der Beteiligungsprozess in rund 70 Maßnahmen für den Maßnahmenplan 2025. Die Strategie 2030 und der Maßnahmenplan 2025 haben beide zum Ziel, die Emissionen der Stadt Aachen bis zum Jahr 2030 um 50 % gegenüber dem Emissionsniveau des Jahres 1990 zu halbieren.

## Was für Schwerpunkte hat es?

Das Handlungsprogramm inklusive der Maßnahmensteckbriefe des Konzeptes ist bis 2025 angesetzt und umfasst außerdem ein Strategiekonzept bis 2030. Der Maßnahmenplan bis 2025 umfasst die folgenden Handlungsfelder:

- Städtebauliche Planung
- Kommunale Gebäude
- Energieversorgung
- Mobilität
- Gebäudesanierung (privat, gewerblich, nicht kommunal)
- Kommunikation
- Wirtschaft

Dabei wird das Handlungsfeld Mobilität in drei Schwerpunkte aufgeteilt: Reduktion Pkw-Aufkommen im Stadtverkehr, Reduktion Pkw-Aufkommen im Regionalverkehr und Reduktion der Fahrzeugemissionen. Teile der Maßnahmensteckbriefe werden im Aachener Weg zur Klimaneutralität 2030 wieder aufgegriffen. Unterstützend wurden ein Kommunikations- und ein Beteiligungskonzept sowie strategische Empfehlungen für die Dekarbonisierung bis zum Jahr 2030 erstellt.

## Wie viele Aktivitäten hat das IKSK 2020?

Das Handlungsprogramm mit Maßnahmenübersicht 2025 umfasst über 200 Maßnahmen, verteilt über verschiedene Teilkonzepte. Dabei enthält das Energiepolitische Arbeitsprogramm im Rahmend es EEA den Großteil dieser Maßnahmen.

## Wie groß ist das Finanzvolumen?

Die Kosten des Maßnahmenplans 2025 belaufen sich auf 35 Mio. Euro pro Jahr für die städtischen Maßnahmen, wovon 15 Mio. Euro auf den Mobilitätssektor und 20 Mio. Euro auf die Sektoren Energie/EE, Gebäudesanierung und Wirtschaft entfallen.

## Wie viel Personalstellen bringt es?

Der Personalaufwand für das IKSK beläuft sich auf 49 Vollzeitstellen, wovon ein Großteil neu geschaffen werden soll, beispielsweise drei neue Stellen für das Projekt #AachenMooVe!3 oder 10 neue Personalstellen für den Ausbau der Verkehrsraumkontrolle.

## Wie viel Treibhausgas wird eingespart?

Angenommen wird ein linearer Reduktionsverlauf über 10 Jahren. Der gesamte Maßnahmenplan 2025 erreicht zusammen mit anderen Konzepten der Stadt Aachen (z. B. energiepolitisches Arbeitsprogramm) eine Reduktionswirkung von 45.430 tCO<sub>2</sub>eq/a.

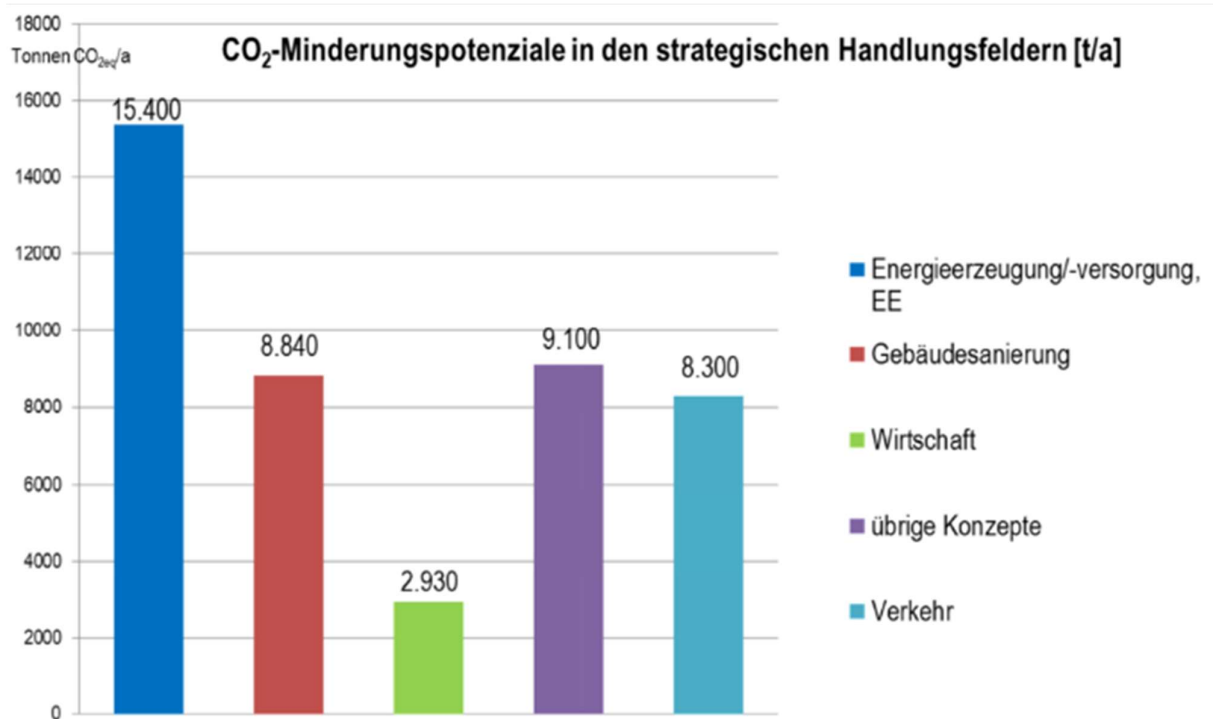


Abbildung 2 Darstellung der CO<sub>2</sub> Minderungspotenziale der strategischen Handlungsfelder des IKS 2020. (Grafik: Gertec GmbH)



## 3.2. Steuern und Vernetzen: Das Projektteam der Stadt Aachen

Das IKS 2023 ist in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteursgruppen der kommunalen Familie erarbeitet worden. Das Zusammenspiel der Akteursgruppen wird in Abbildung 3 dargestellt.

Fachlich ist das IKS 2023 unter Beteiligung aller Dezernate und städtischen Betriebe erarbeitet worden. Die Dezernate wurden dabei durch das IKS-Team vertreten (vergl. Abbildung 4.) Die Koordination des Prozesses ist beim Fachbereich 36 angesiedelt mit Unterstützung durch externe Dienstleister.

Die VEP Lenkungsgruppe sowie die städtischen Beteiligungen wurden zu besonderen Fachfragen eingebunden, insbesondere zu Fragen der Mobilität und der Energieversorgung. Auf strategischer Ebene wurde der Prozess über die Klimaschutzkonferenz in der Verwaltung verankert.

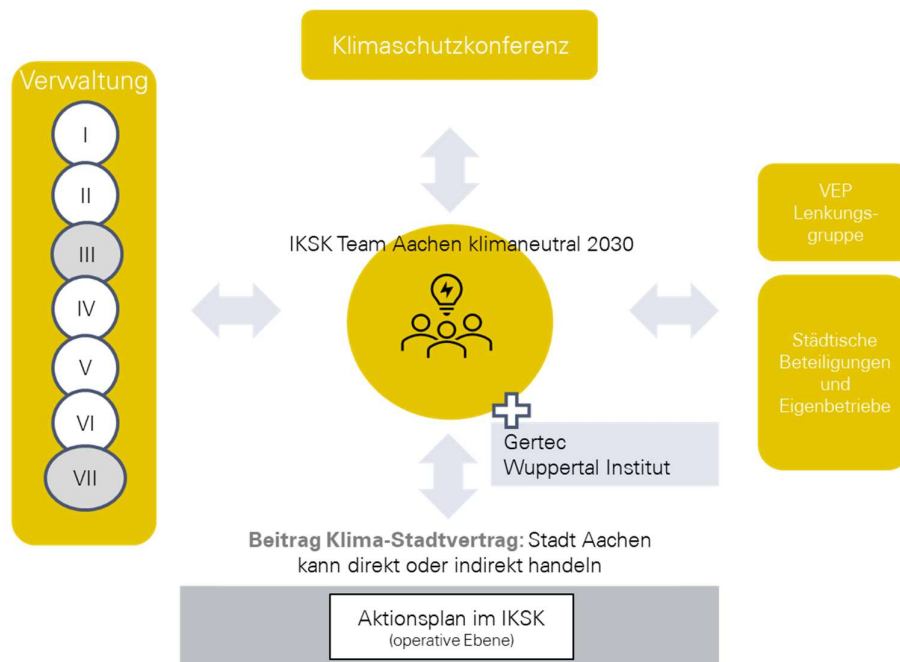


Abbildung 3 Die Akteursgruppe im IKS Prozess. (Grafik: Gertec GmbH)

# 3.3. Gestalten und Aktivieren: Das IKSK Team

Fachlicher Dreh- und Angelpunkt der IKSK-Erstellung war ein Beteiligungsprozess mit dem IKSK-Team. Über das IKSK-Team wurden alle Dezernate mit den relevanten Fachbereichen und städtischen Betrieben in die Erarbeitung des IKSK als Beitrag zum Klimastadtvertrag eingebunden.

Durch diese breite Einbindung konnten alle Handlungsfelder des IKSK 2023 fachlich abgebildet werden. Die Abbildung 4 zeigt die Zusammensetzung des IKSK-Teams anhand der beteiligten Dezernate und Fachbereiche. Der Beteiligungsprozess bestand aus vier Arbeitsterminen in Präsenz sowie einer Online-Beteiligung.

Im Folgenden die Termine im Überblick:

- Auftakt 10.5.2023: Chancen und Herausforderungen auf dem Weg zur Klimaneutralität, Suche nach Lösungen
- Workshop 20.6.2023: Ankerpunkte setzen, Suche nach Lösungen (Vorlagen für Aktivitätensteckbriefe)
- Workshop 9.8.2023: Ankerpunkte setzen, Suche nach Lösungen (Vorlagen für Aktivitätensteckbriefe)
- Workshop 19.09.2023: Review der Aktivitätensteckbriefe, Lücken identifizieren und füllen

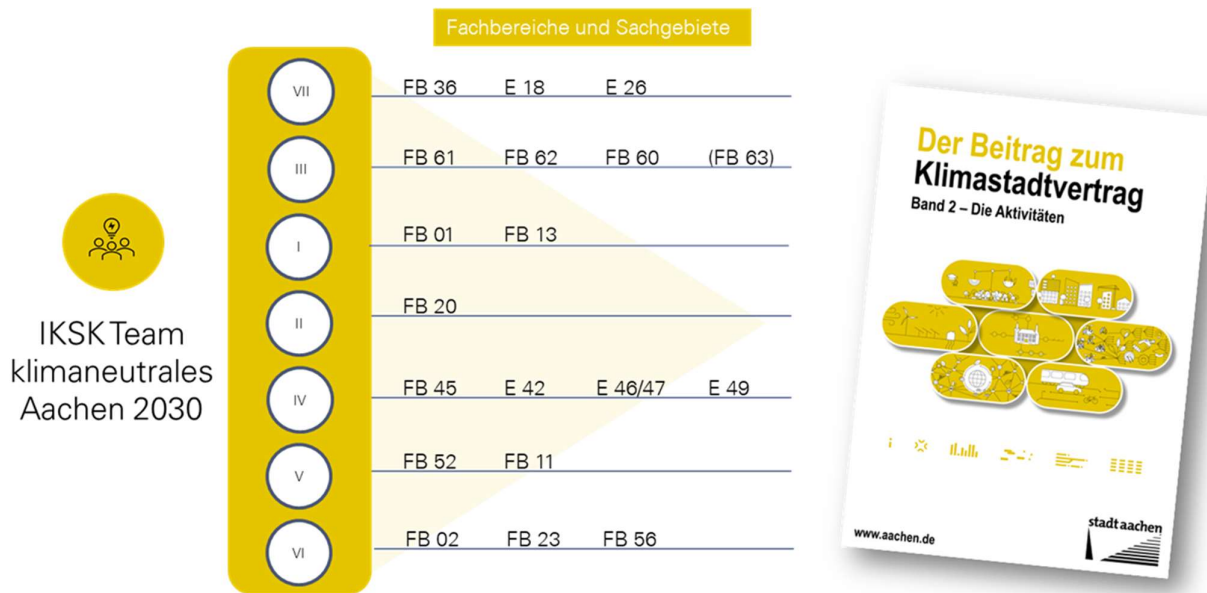


Abbildung 4 Überblick IKSK Team (Grafik: Gertec GmbH)

# 3.4. Verstehen und Verankern: Klimaschutzkonferenz, Klimabeirat und Politikbeteiligung

Das Kapitel beschreibt die Beteiligung der Klimaschutzkonferenz, des Klimabeirats und die Politikbeteiligung im Rahmen der EU-Mission

Im Rahmen der IKS-K Erarbeitung wurde auf der strategischen Ebene die Klimaschutzkonferenz sowie der Verwaltungsvorstand eingebunden. Die Beteiligung fand zu wesentlichen Meilensteinen entlang der Prozessbearbeitung statt. Die Politikbeteiligung wurde durch Informationen und Beratungen sichergestellt. Mit dem Klimabeirat der Stadt Aachen, als beratendes Fachgremium,

erfolgte der Austausch ebenfalls zu wichtigen Meilensteinen. Die fachlich-inhaltliche sowie strategische Abstimmung zwischen dem IKS-K Prozess und dem Prozess zur EU-Mission erfolgte durch die integrierte Zusammenarbeit in den Teams. Die politische Beteiligung wurde durch einen Termin im AUK sowie einer interfraktionellen Informationsveranstaltung sichergestellt.

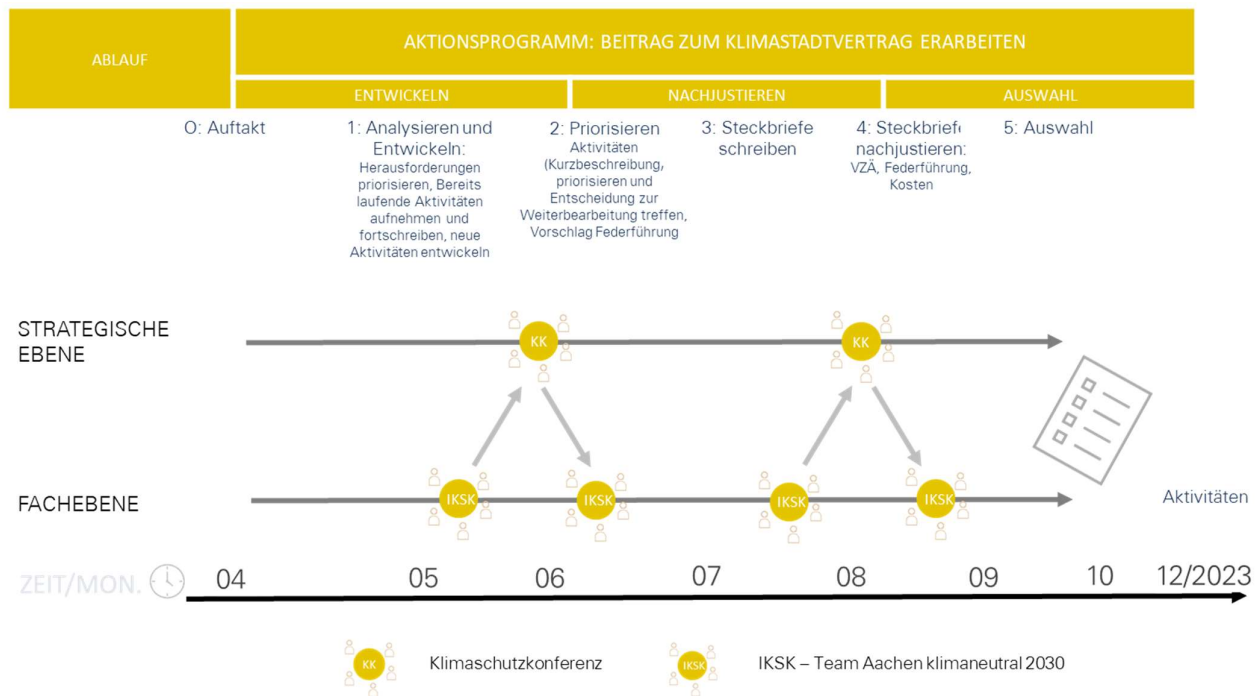


Abbildung 5 Schematische Darstellung des Beteiligungsablaufs (Grafik: Gertec GmbH)

## 4. Das ist unsere Ausgangssituation

Um den Weg zur Klimaneutralität in der Stadt Aachen erfolgreich gestalten zu können, ist es von grundlegender Bedeutung den aktuellen Standpunkt zu kennen. Durch eine Klarheit der gegenwärtigen Gegebenheiten kann ein effektiver Pfad entwickelt und im Rahmen der Strategie mit adäquaten Maßnahmen und Aktivitäten flankiert werden.

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Merkmale des Standorts Aachen. Dazu zählen die geographische Lage sowie die Anbindung in die Region, die soziodemographische Struktur, die Zusammensetzung der baulichen Substanz der Stadt sowie die Verkehrs-, Wirtschafts- und energetische Struktur.

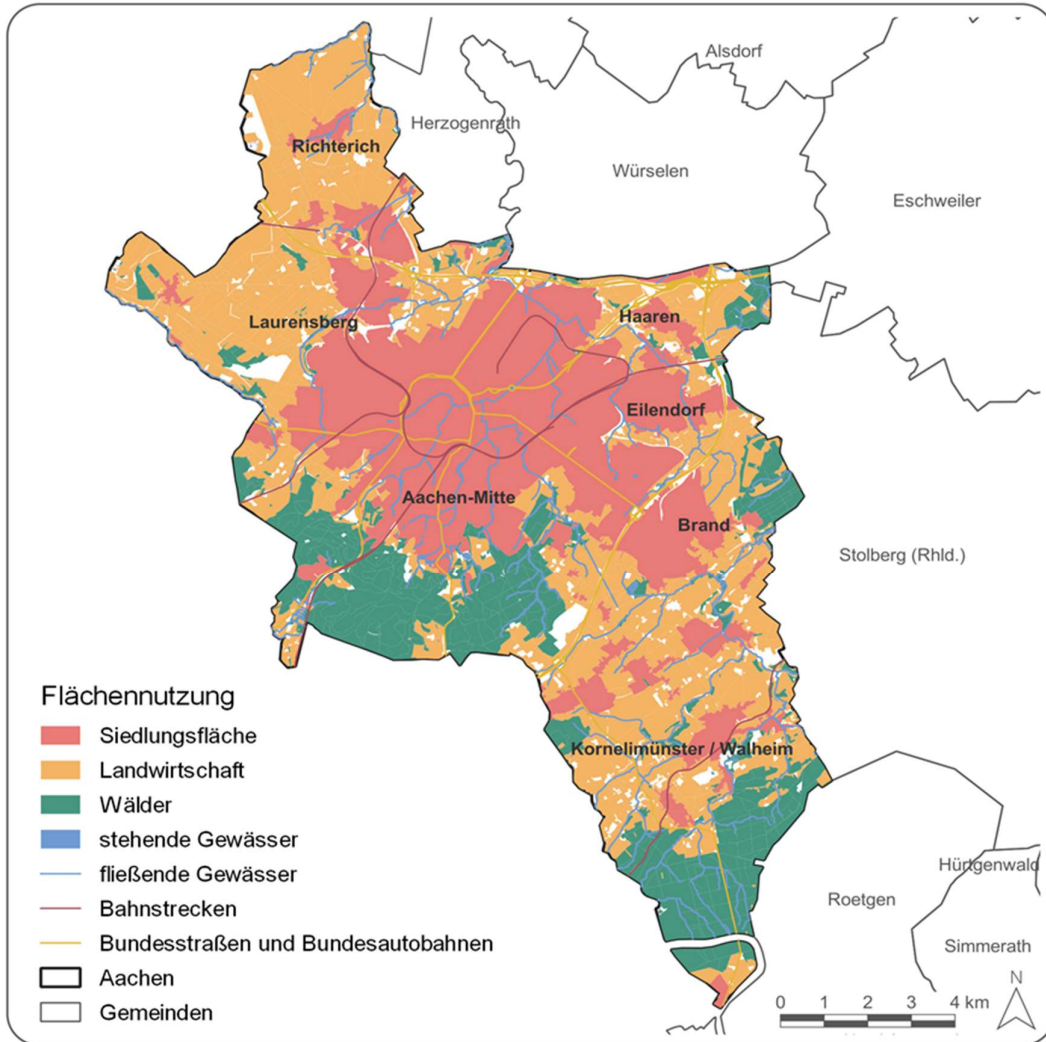
# 4.1. Aachen – Lage und Einbindung in die Region

Aachen ist eine kreisfreie Großstadt in Nordrhein-Westfalen. Das Aachener Stadtgebiet gliedert sich in sieben Stadtteile: Brand, Eilendorf, Haaren, Kornelimünster/Walheim, Laurensberg, Mitte und Richterich.

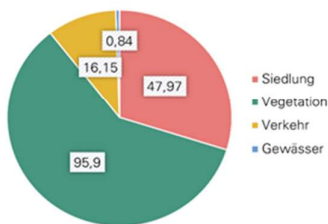
Aufgrund der räumlichen Nähe zu sowohl Belgien als auch den Niederlanden besteht eine enge Verbindung und Zusammenarbeit mit den beiden Ländern. Außerdem besteht durch den Zusammenschluss mit den umliegenden Gemeinden zur Städteregion Aachen auch hier ein enger Austausch. Zur Städteregion Aachen gehören die Gemeinden Alsdorf, Baesweiler, Eschweiler, Herzogenrath, Monschau, Roetgen, Simmerath, Stolberg und Würselen. Darüber hinaus ist Aachen Teil des

sogenannten Rheinischen Reviers. Das Rheinische Revier ist geprägt durch den Braunkohlenanbau in den Tagebauen Hambach, Garzweiler und Inden. Für den strategischen Strukturwandel der Region im Zuge der Beendigung des Braunkohlenabbaus haben sich die Städteregion Aachen, die Kreise Düren, Euskirchen, Heinsberg, der Rhein-Erft-Kreis und der Rhein-Kreis Neuss sowie die Stadt Mönchengladbach zusammengeschlossen

# Aachens räumliche Struktur



Bodenfläche nach Nutzungsarten in km<sup>2</sup>



Gertec Ingenieurgesellschaft | Aachen  
 Klimaneutral 2030  
 Stand September 2023  
 Koordinatensystem: ETRS89 UTM Zone 32N  
 Datengrundlage: GeoBasis-DE / BKG 2018,  
 GeobasisNRW 2023

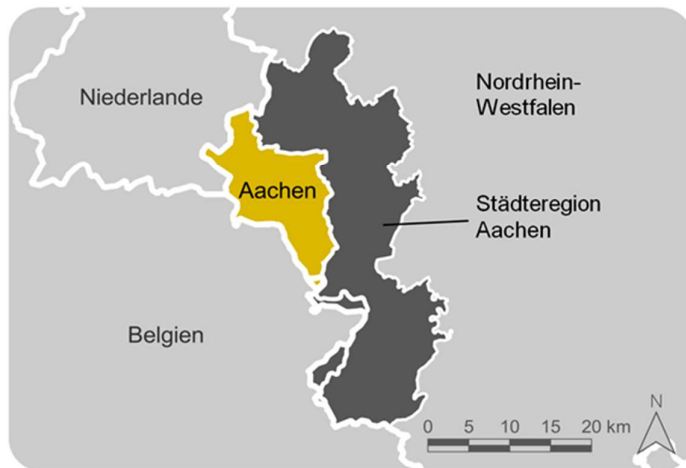


Abbildung 6 Räumliche Strukturen der Stadt Aachen (Grafik: Gertec GmbH).

## 4.2. Soziodemographie

Die soziodemographische Struktur Aachens ist ausschlaggebend für die Umsetzung des Klimastadtvertrags.

In Aachen lebten im Jahr 2022 städtischer Statistikstelle 262.040 Menschen (Abbildung 7). Die größte Zunahme ist in der Altersgruppe 18 bis 25 Jahre festzustellen.<sup>4</sup> Nur in dieser Altersgruppe ist das Wanderungssaldo der Stadt positiv. Dies ist auf den Zuzug der Studienanfänger\*innen an den Hochschulen in Aachen zurückzuführen. Im Wintersemester 2019/20 waren insgesamt 61.362 Studierende an den Aachener Hochschulen eingeschrieben.<sup>5</sup> Dies entspricht fast einem Viertel der Aachener Bevölkerung. Diese demografischen Merkmale schlagen sich auch

in der Haushaltsstruktur nieder, obwohl nicht alle Student\*innen auch in Aachen wohnen. Von insgesamt 152.163 Haushalten im Jahr 2020 waren 86.341 Einpersonenhaushalte. Zusammen mit den Personen über 60 Jahren nehmen die 20 bis 30-Jährigen mit jeweils 23 % den größten Teil an der Gesamtbevölkerung ein (Abbildung 8). Den kleinsten Anteil haben mit jeweils 8 % die Kinder unter 10 Jahren und die Personen von 10 bis unter 20 Jahren. Die Aachener Bevölkerung ist folglich verhältnismäßig jung, obwohl die Geburtenzahlen seit 2019 sinken.

.<sup>6</sup>

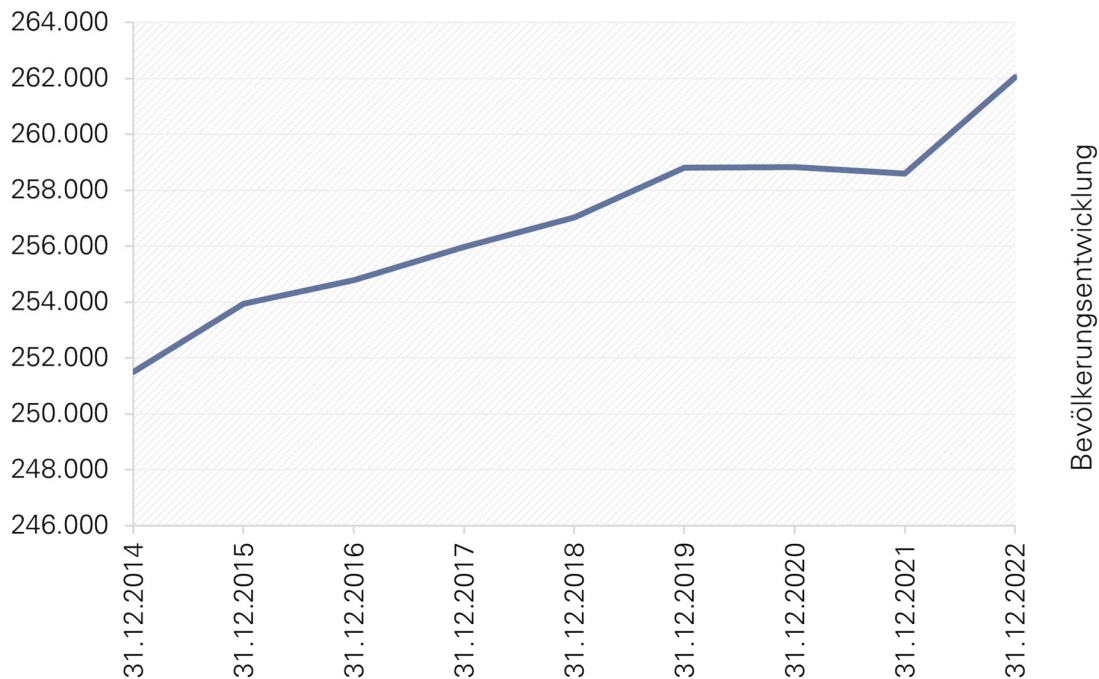


Abbildung 7 Entwicklung des Bevölkerungsstandes in Aachen<sup>7</sup>. (Quelle: Stadt Aachen, Grafik: Gertec GmbH)

<sup>4</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2021-2022. S. 9

<sup>6</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2021-2022. S. 33

<sup>5</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2021-2022. S. 52

<sup>7</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2021-2022. S. 10

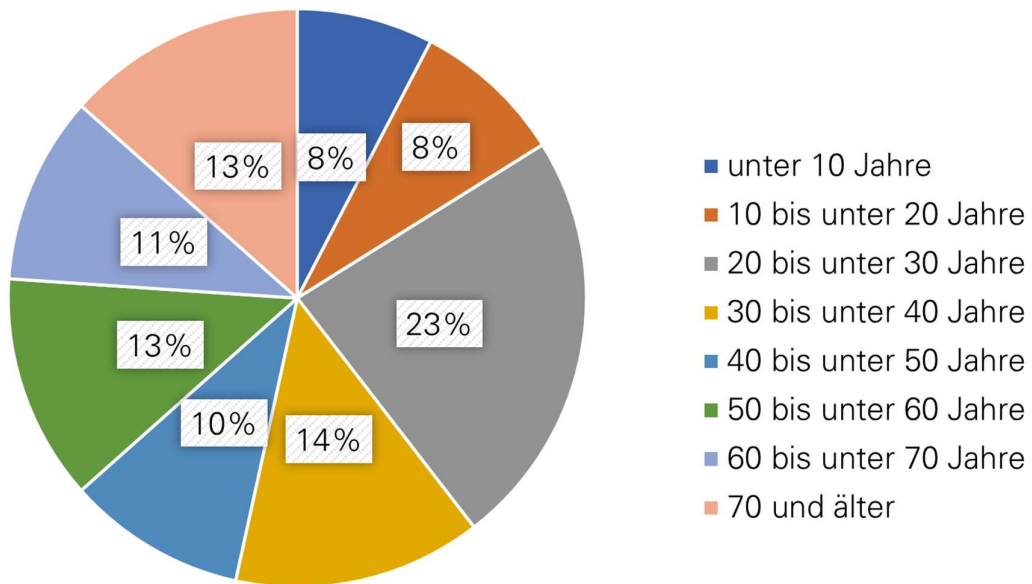


Abbildung 8 Bevölkerung nach Altersgruppen in Aachen<sup>8</sup>. (Quelle: Stadt Aachen; Grafik: Gertec GmbH)

<sup>8</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2021-2022. S. 34 – 35



## 4.3. Raumstruktur und Gebäudebestand

Aachen ist als Großstadt überdurchschnittlich dicht besiedelt. Mit durchschnittlich 1.548,5 Einwohner\*innen (EW) je Quadratkilometer liegt sie deutlich über allen anderen Gemeinden der Städtereion (787,5 EW/km<sup>2</sup>) und des Landes (525,5 EW/km<sup>2</sup>).<sup>9</sup>

Trotzdem macht die Siedlungsfläche nur knapp 30 % der gesamten Fläche des Stadtgebietes von 160,85 km<sup>2</sup> aus. Den größten Anteil der Siedlungsfläche macht mit 21 km<sup>2</sup> die Wohnbaufläche aus. Die Industrie- und Gewerbefläche hat einen Anteil von etwa einem Sechstel der Siedlungsfläche und ist damit etwa so groß wie die Fläche für Sport, Freizeit und Erholung. Den größten Flächenanteil hat die Vegetation mit fast 60 %, der sich zu knapp zwei Drittel auf die Landwirtschaft und etwa einem Drittel auf die Waldflächen aufteilt. Die Wälder sind größtenteils im Süden und Westen des Stadtgebietes verortet.<sup>10</sup>

Ca. 60 % der Aachener Gebäude sind Wohngebäude. Der Rest des Gebäudebestandes teilt sich auf Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe, Gebäude für öffentliche Zwecke und sonstige Gebäude auf. Der Aachener Gebäudebestand ist zu einem großen Teil zwischen 1949 und 1978 errichtet worden. Auch aus dem Zeitraum vor 1919 und der Zeit von 1919 bis 1948 sind viele Gebäude noch vorhanden. Seit 1978 wurden dagegen deutlich weniger neue Gebäude errichtet. Zwei Drittel des Gebäudebestandes in Aachen bestehen aus Einfamilienhäusern, das andere Drittel sind Mehrfamilienhäuser. Ein Viertel der Gebäude in Aachen wird von den Eigentümer\*innen bewohnt.

BAK (Baujahr)	Anzahl der Gebäude	Anteil am Gebäudebestand
A/B (bis 1919)	5.239	13,1 %
C (1919-1948)	4.840	12,1 %
D/E/F (1949-1978)	19.487	48,6 %
G (1979-1986)	3.639	9,1 %
H (1987-1995)	1.624	7,6 %
I (1996-2000)	1.624	4,0 %
J (2001-2008)	1.813	4,5 %
K (ab 2009)	459	1,1 %
Gesamt	38.743	

Tabelle 1 Aachener Gebäudebestand nach Gebäudealtersklassen (Quelle: Stadt Aachen).

<sup>9</sup> IT.NRW, Landesdatenbank, Stand: 29.03.2023. Kommunalprofil Aachen, krfr. Stadt. Verfügbar unter: <https://www.it.nrw/sites/default/files/kommunalprofile/105334002.pdf>

<sup>10</sup> Stadt Aachen. Statistisches Jahrbuch 2018-2019. S. 17

## 4.4. Verkehrsstruktur

Gegenwärtig entfallen ca. 25 % der innerhalb der Stadtgrenzen ausgestoßenen CO<sub>2</sub>eq-Emissionen auf den Sektor Mobilität, an denen der motorisierte Individualverkehr den größten Anteil ausmacht.

Im Modal Split der Stadt Aachen mit Stand aus dem Jahr 2017 entfallen nach dem Lagebericht Mobilität 2021 30 % auf den Fußverkehr, während 11 % auf den Radverkehr sowie 13 % auf den ÖPNV entfallen. Der MIV hält einen Anteil von insgesamt 46 % am Modal Split, bestehend aus 34 % als Fahrer\*in und 12 % als Mitfahrer\*in. Die Pkw-Dichte betrug im Jahr 2020 rund 446 Pkw pro 1.000 Einwohner\*innen, was im Vergleich zu NRW mit einem Wert von 556 (2016) positiv ist. Jedoch ist zu beachten, dass die Pkw-Zulassungen in Aachen in den vergangenen 30 Jahren um 30 % zugenommen haben, obwohl die Einwohnerzahlen im gleichen Zeitraum lediglich um 3,1 % gestiegen sind. Dementsprechend liegt noch eine große Herausforderung in der Reduktion der Pkw-Dichte, um eine erfolgreiche Mobilitätswende in Aachen zu gestalten.

Neben einer guten Verbindung an drei Bundesautobahnen ist Aachen an das transeuropäische Schienennetz angebunden und damit Teil wichtiger internationaler Personen- und Güterverkehrsrouten wie der Montzenroute. Außerdem bestehen mehrere ICE und Regionalzughaltungen vom Aachener Hauptbahnhof aus. Der Aachener Verkehrsverbund (AVV) betreibt die Euregiobahn und Schnellbusse ins europäische Ausland, während der ÖPNV der Stadt von der ASEAG mit über 100 Buslinien betrieben wird. Aachen hat eine langjährige Mitgliedschaft in der Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. Die verkehrliche Infrastruktur ist in Abbildung 10 dargestellt.

Die Pendlerströme der Stadt Aachen verzeichnen im Jahr 2022 durchschnittlich 170.751 tägliche Pendlerbewegungen, wovon 31.687 auf Auspendler-, 72.448 auf Einpendler- und 66.616 Binnenpendlerbewegungen<sup>11</sup> entfielen. Die Tagesbevölkerung in der Stadt Aachen steigt damit um knapp 40.000 Menschen, von denen im Jahr 2019 auch etwa 3.810 Pendlerbewegungen aus Belgien und weitere 1.880 aus den Niederlanden erfolgten.<sup>12</sup> Die Pendlerströme sind in Abbildung 9 dargestellt.

Nach Städteprofil der Agora Verkehrswende (Stand 2020) wurden 41 % der Arbeitswege in Aachen mit dem PKW, weitere 3% als Mitfahrer\*in im MIV, 19 % mit dem ÖPNV, 23 % mit dem Rad und 15 % zu Fuß zurückgelegt. Im Vergleich zu anderen Städten vergleichbarer Größe wird der ÖPNV von den Aachener\*innen weniger gern genutzt, nur etwa 44 % der für die Studie Befragten fahren gerne oder sehr gerne mit dem ÖPNV. Nach ADFC-Fahrradklima-Test fällt auch die Zufriedenheit mit der Radinfrastruktur leicht unterdurchschnittlich aus, obwohl ca. 73 % der Haushalte mindestens ein Fahrrad besitzen. In Bezug auf die Car-Sharing-Nutzung liegen nur Daten für die gesamte Städtereion Aachen vor. Diese weisen darauf hin, dass mit 11 % der Haushalte überdurchschnittlich viele Menschen eine Car-Sharing-Mitgliedschaft haben.

<sup>11</sup> Pendleratlas.NRW, 2022.

<sup>12</sup> Agora Verkehrswende (2020): Städte in Bewegung. Zahlen, Daten, Fakten zur Mobilität in 35 deutschen Städten

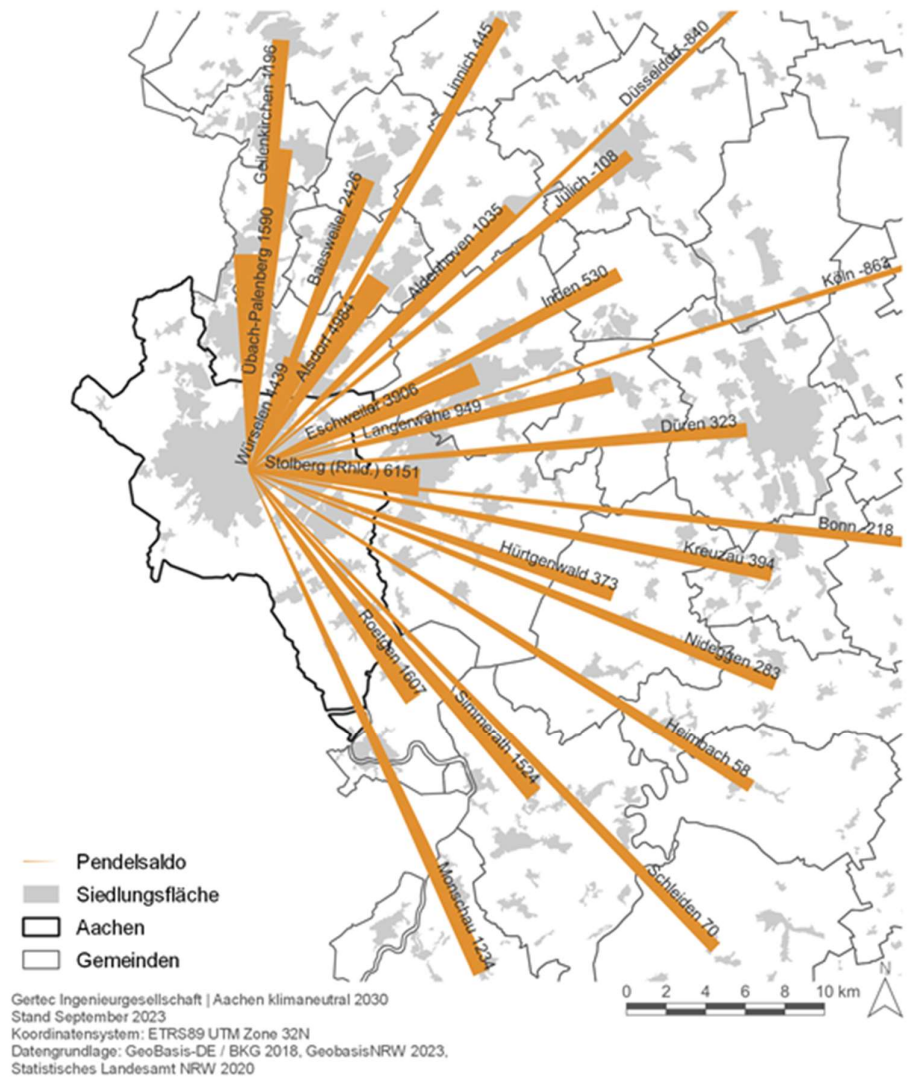


Abbildung 9 Pendlerstrukturen aus Deutschland nach Aachen. (Grafik: Gertec GmbH).

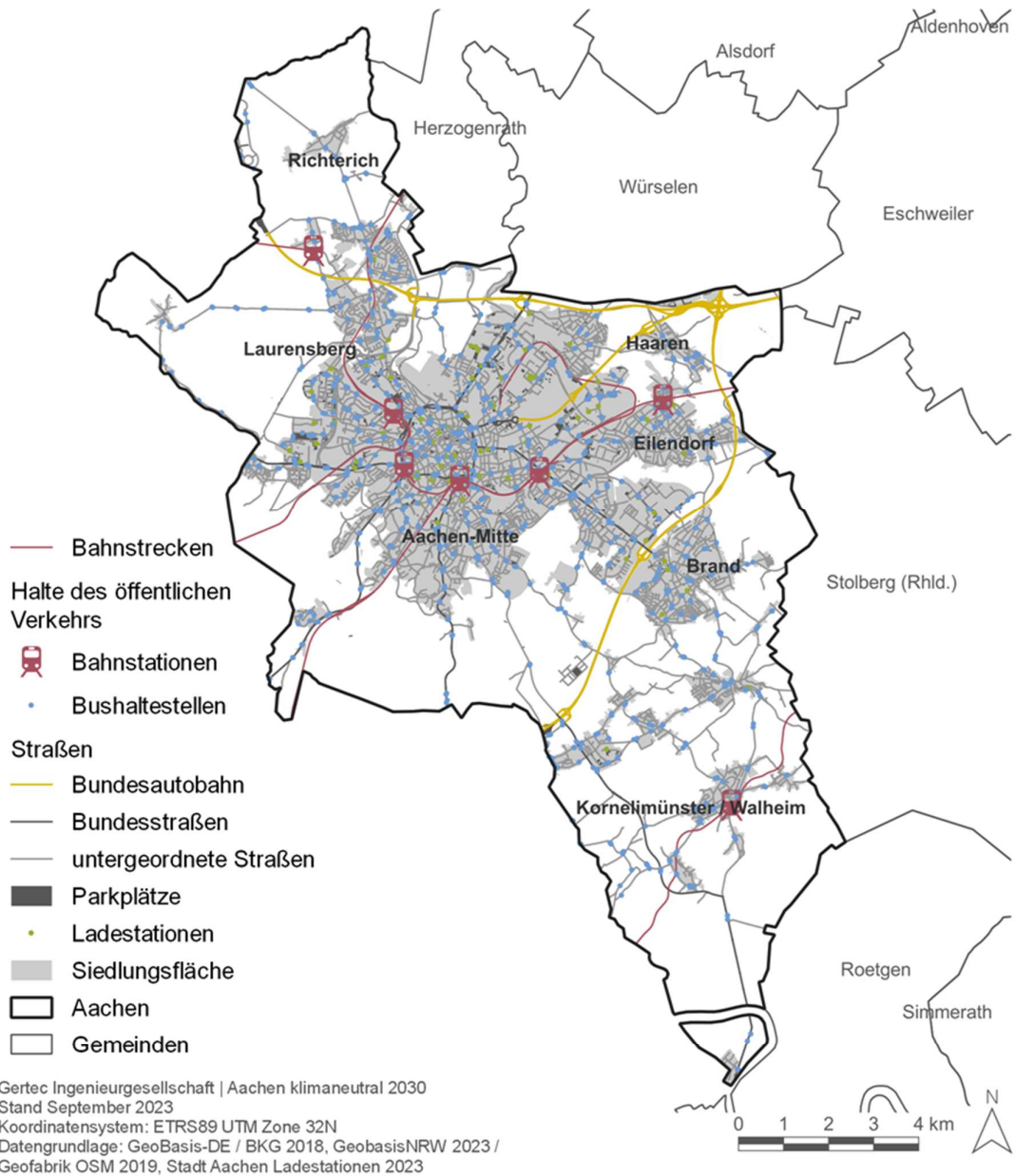


Abbildung 10 Übersicht der Mobilitätsinfrastruktur der Stadt Aachen (Grafik: Gertec GmbH).

# 4.5. Wirtschaftsstruktur

Aachen ist ein dynamischer Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort sowie das Oberzentrum für die Städteregion Aachen.

Wirtschaftlich ist Aachen heterogen strukturiert, etwa 67 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten sind im Dienstleistungssektor beschäftigt, weitere rund 17 % in Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei, gefolgt von etwa 15 % im Produzierenden Gewerbe, hier insbesondere Maschinenbau und Süßwarenproduktion.

Wichtigster Arbeitgeber ist die RHTH Aachen, gefolgt von der Stadt Aachen und der Verwaltung der Städteregion Aachen.

Die Lebensmittelbranche ist mit der Zentis GmbH & Co.KG, der Lambertz GmbH sowie der Lindt & Sprüngli GmbH stark vertreten. Im Bereich Fahrzeugtechnik sind z. B. das Ford-Forschungszentrum sowie die FEV GmbH, als Entwicklungsdienstleister, zu nennen. Im Medizin- und Gesundheitssektor sind das Universitätsklinikum Aachen sowie das Pharmaunternehmen Grünenthal GmbH beispielhaft zu nennen. Die Sparkasse Aachen ist größter Arbeitgeber im Finanzbereich, die Generali Deutschland AG ist ein starker Vertreter der Versicherungsbranche.

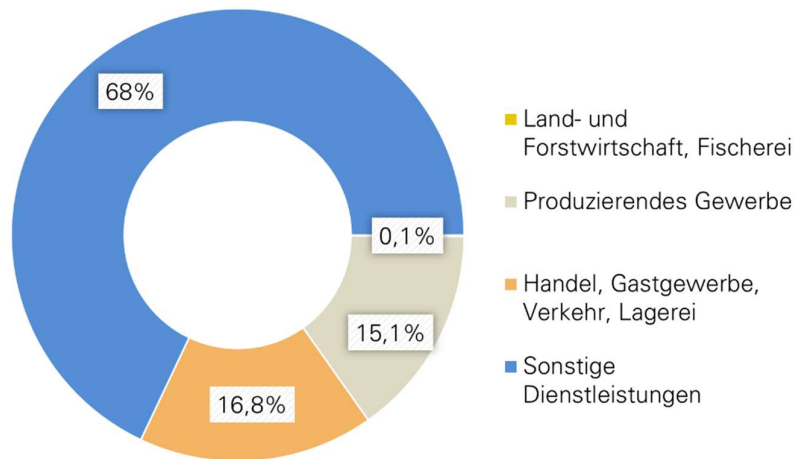


Abbildung 11 Beschäftigte nach Wirtschaftssektoren in Aachen. (Quelle: IT:NRW, 2022. Grafik: Gertec GmbH).

## 4.6. Energetische Struktur

Die Stadt Aachen hat mit dem Aachener Modell früh ein Best-Practice Beispiel dafür gegeben, wie die Energiewende gelingen kann. Um den Klimastadtvertrag zu erfüllen, muss aber die gesamte Energieinfrastruktur und -bereitstellung im Stadtgebiet dekarbonisiert werden.

Die Stadt Aachen hat einen Endenergiebedarf von 5.797 GWh/a<sup>13</sup>. Den größten Anteil hat Erdgas mit 43 %. Erdgas wird hauptsächlich für die Wärmeversorgung und an zweiter Stelle für die kombinierte Strom- und Wärmeversorgung (KWK) in Industrie, Krankenhäusern, bei der RWTH und in anderen öffentlichen Gebäuden (kumuliert etwa 8 %) eingesetzt. Darüber hinaus wird in Aachen zu einem kleinen Teil von 5 % Heizöl eingesetzt. Die Fernwärme hat einen Anteil von 6 %. Die Wärmeversorgung hat somit einen Anteil von etwa 60 % am gesamten Endenergiebedarf. Mit 22 % sind die Kraftstoffe für Fahrzeuge der zweitgrößte Anteil am Endenergiebedarf. Der Stromverbrauch macht 19 % des Endenergiebedarfs aus. In der Betrachtung nach Sektoren haben die privaten Haushalte mit 30 % den größten Anteil am Endenergiebezug. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) folgt mit nur drei Prozentpunkten Unterschied. Der Verkehrssektor kommt auf 22 % und die Industrie auf 19 %. Den kleinsten Anteil am Endenergiebezug hat die kommunale Verwaltung mit nur knapp 2 %. Die Erzeugung aus erneuerbaren Energien, die auf dem Stadtgebiet stattfindet, kann bisher 15,7 % des Aachener Strombedarfs decken. Windenergieanlagen machen davon mit 129 GWh pro Jahr den größten Anteil aus. Photovoltaik mit 17,5 GWh und Biomasse mit 26 GWh machen hingegen nur einen kleinen Anteil aus.<sup>14</sup>

Das bestehende Fernwärmenetz wird aktuell hauptsächlich aus Abwärme des Braunkohlkraftwerks Weisweiler gespeist, das im Jahr 2029 stillgelegt werden soll. Als Alternativen stehen bisher zwei Kraft-Wärme-Kopplungs(KWK)-Anlagen mit 10 und 22 MW zur Verfügung<sup>15</sup>. Zusätzlich laufen bereits zahlreiche Machbarkeitsstudien zur solarthermischen Versorgung und zur Nutzung von warmem Grubenwasser für die Wärmeversorgung. Außerdem sind Probebohrungen für die Tiefengeothermie geplant. Für den Campus West ist die Umsetzung eines kalten Nahwärmenetzes vorgesehen.<sup>16</sup>

Im Hinblick auf die (Energie-)Versorgungsstrukturen kann die Stadt Aachen auf einer guten Grundlage aufbauen. Die Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft (STAWAG) ist als Mehrheitsanteilsigner am Netzbetreiber Regionetz GmbH beteiligt und bündelt damit Netzbetrieb, -wirtschaft, -bau und Asset-/Zählermanagement in den Bereichen Strom-, Gas-, Wärme- und Wassernetze im Stadtgebiet Aachen, der Städteregion Aachen und Teilen der Kreise Heinsberg und Düren.<sup>17</sup> Bis 2032 sollen ca. 30.000 intelligente Messsysteme installiert werden<sup>18</sup>, die u. a. auch die bedarfsgerechte Steuerung der Einspeisung von erneuerbaren Energien erleichtern.

<sup>13</sup> Summe und Verteilung des Endenergiebedarfs nach Sektoren und Energieträgern für das Jahr 2020 ergeben sich aus den hinterlegten Daten des ECOSPEED Bilanzierungstools. Der verwendete Datensatz wurde im Mai 2023 abgerufen.

<sup>14</sup> Stadt Aachen. Aachen klimaneutral 2030. Grobskizze für den Aachener Weg bis 2030. S. 37

<sup>15</sup> Stadt Aachen. Aachen klimaneutral 2030. Grobskizze für den Aachener Weg bis 2030. S. 45

<sup>16</sup> Stadt Aachen. Wärmewende Aachen: Eckpfeiler für eine klimaneutrale Energieversorgung 2030 S. 46, 50

<sup>17</sup> Regionnetz GmbH. <https://www.regionetz.de/>

<sup>18</sup> Regionnetz GmbH. <https://www.regionetz.de/privatkunden/messstellenbetrieb/smart-meter-rollout/>

## Endenergie Ausgangssituation

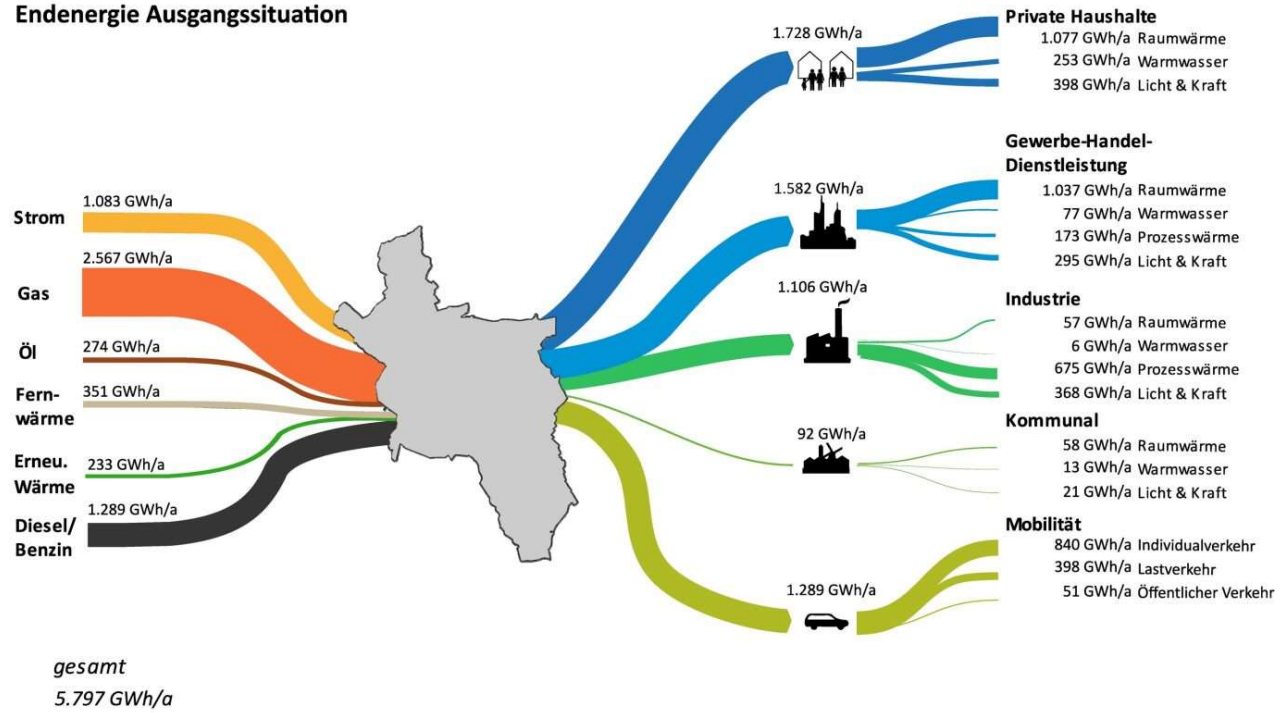


Abbildung 12 Endenergieverbrauch und Energieträger (Ausgangssituation) (Grafik: Gertec GmbH)

# 5. Die Transformation im Blick

Die Transformation in Richtung Klimaneutralität ist eine ambitionierte und ganzheitliche Aufgabe. Sie umfasst nicht nur technische und infrastrukturelle Aspekte, sondern erstreckt sich auch auf die prozessuale und gesellschaftliche Ebene.

Dabei sind verschiedene Aufgaben zu bewältigen. Dazu gehört das Schaffen von Governancestrukturen, zur Steuerung und Koordinierung der Transformation, und zugleich die Beschleunigung von Prozessen. Zudem muss die Stadtbevölkerung aktiviert und in den Prozess eingebunden werden. Dem gegenüber stehen die Herausforderungen im Rahmen der gesellschaftlichen Verantwortung zu Handeln und die natürlichen Grenzen von Flächen und Ressourcen zu beachten.

Dieses Kapitel verfolgt das Ziel den Begriff der Transformation vorzustellen und theoriegeleitet zu erläutern, wo Veränderungen entstehen. Daran anknüpfend werden die zentralen Aufgaben und Herausforderungen der Transformation adressiert und der Nutzen der Transformation – die Schaffung von Strukturen zur Daseinsvorsorge im Einklang mit Klimaschutz – dargestellt.



# 5.1. Wo wollen wir hin?

Das vorliegende IKSK 2030 soll aufzeigen, wie ein Weg zum klimaneutralen Aachen bis zum Jahr 2030 aussehen kann. Dieser Weg erfordert umfassende Transformationen in der Technik und Infrastruktur, der Gesellschaft und Wirtschaft sowie im Umgang mit Flächen und Ressourcen.

Im Jahr 1989 wurde in Aachen erstmalig eine kostendeckende Einspeisevergütung von Solaranlagen eingeführt. Das sogenannte „Aachener Modell“ fand in den Folgejahren viele Nachahmer und wurde so zu einer wesentlichen Grundlage für das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Das Aachener Modell ist ein Beispiel dafür, wie Transformation gelingen kann: Innovationen werden in der Nische getestet, für gut befunden, wachsen und verändern schließlich die bisher vorherrschenden Strukturen.

Erforderlich sind neue Wege der Steuerung, der Beteiligung und der politischen Instrumente – also einer Kultur der Governance, die verbindet und aktiv die Suche nach Lösungen fördert. Die Klimakrise erfordert gleichzeitig schnelles Handeln. Gleichwohl

fehlen geeignete und den Klimaschutz unterstützende Rahmenbedingungen: Es fehlt häufig an Menschen, Finanzmitteln und an einer breiten Akzeptanz für Veränderung. Insofern nimmt dieses Kapitel die Aufgabe der Transformation für Aachen in den Blick: Was bedeutet Transformation und welche Rolle kann die kommunale Familie übernehmen? Was sind die wesentlichen Transformationsaufgaben? Welche Herausforderungen müssen gemeistert werden? Welcher Nutzen für die Zukunft der Stadt Aachen und der Region ist mit der Transformation verbunden? Das Kapitel setzt dabei bewusst Schwerpunkte und gibt einen Überblick. Sofern machbar und erforderlich verweist es auf vertiefende Kapitel im vorliegenden IKSK 2030.

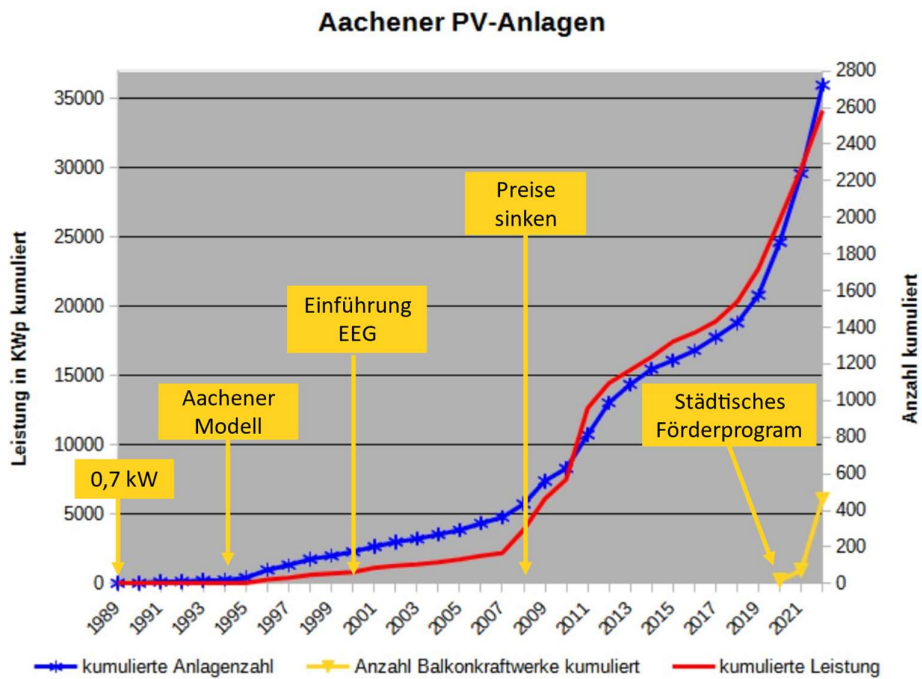


Abbildung 13 Entwicklung der PV Anlagen in Aachen von 1989 bis 2021. (Grafik Aachen hat Energie e.V<sup>19</sup>.)

<sup>19</sup> <https://www.aachen-hat-energie.de/sonne/entwicklung.php> (Letzter Aufruf: 07.11.2023, 15:04)

## 5.2. Was verstehen wir unter Transformation?

Transformation meint einen grundlegenden Wandel. Sie beschreibt Veränderungen in den politischen, wirtschaftlichen oder technologischen Beziehungen einer Gesellschaft. Sie geht mit längerfristigen Prozessen einher und kommt erst dann zum Abschluss, wenn sich neue Systemstrukturen dauerhaft etabliert haben.

### Change by Design or Change by Disaster?

Eine Kernfrage ist, wodurch der Wandel zur klimaneutralen Gesellschaft ausgelöst wird. Ist der erforderliche Wandel Ergebnis proaktiver risikominimierender Verhaltensweisen und Entscheidungen oder ist der Wandel reaktiv – also das Ergebnis der stärker wirkenden Folgen des Klimawandels.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität unterstellt das IKSK 2030 eine proaktive Haltung auf drei Entscheidungsebenen. Auf diesen Ebenen werden konkrete Entscheidungen getroffen und der Handlungsrahmen bestimmt. Die Entscheidungen wirken dabei auf den jeweiligen Ebenen hemmend oder fördernd. Jede Ebene ist notwendig, keine kann die andere ersetzen und nur im Zusammenspiel kann das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden.

### Unterschieden werden drei Entscheidungsebenen

Land/Bund/EU, Marktakteur\*innen (Anbieter\*innen und Konsument\*innen), städtische Familie Aachen.

Aus der kommunalen Perspektive sind die Gesetze durch die Akteure der EU, des Bundes und der Länder rahmengebend. Die Marktakteur\*innen schaffen durch wirtschaftliches Handeln ein Umfeld, mit und in dem Kommunen agieren. Gleichzeitig bestehen hier durch kommunale Regelungsmöglichkeiten Wechselwirkungen. Diese Beziehungen können dem kommunalen Wirkungsbereich Grenzen setzen, andererseits auch durch Kooperation und bewusste Steuerung diesen erweitern (Kapitel 7) (Abbildung 14).



Abbildung 14 Mehrebenen- Betrachtung der Akteure (Grafik: Bodo Wirtz).

In diesem Zusammenhang bedeutet Transformation, dass grundlegende Prinzipien und Werte sowie Gesetze, Prozesse und Strukturen überarbeitet werden, um ein neues Ziel zu erreichen.

Dabei bedingen sich Veränderungen einer Akteursgruppe und einer anderen gegenseitig. Dies geschieht entlang aller Sektoren.



Abbildung 15 Veränderung und gegenseitige Beeinflussung der Wirkungsbereiche zwischen Akteur\*innen innerhalb der Transformation zur klimaneutralen Gesellschaft (Grafik Bodo Wirtz)

## Veränderung entsteht in Nischen

Wie das Beispiel des Aachener Modells zur kostendeckenden Einspeisevergütung zeigt, entsteht Veränderung in der Nische. Aus der Transformationswissenschaft wird diese Erkenntnis gestützt, dass Veränderungen, die die Kraft haben langfristig neue Prinzipien, Werte, Gesetze, Prozesse und Strukturen zu etablieren, in kleineren Nischen entwickelt werden. Diese sogenannten Nischen sind zu verstehen als dynamische Beziehungen zwischen einem kleinen Kreis von Akteur\*innen, in denen neue Impulse aufgebaut, gefördert, erprobt, angepasst oder auch fallen gelassen

werden können. Sie sind wie neue Fäden, die in die Entwicklungen in den Strukturen zwischen Akteur\*innen eingewoben werden.

Um solche Prozesse zu ermöglichen, wird eine Governance vorausgesetzt, die dazu beiträgt Prozesse zu beschleunigen, die Umsetzung von Aktivitäten zu ermöglichen und die Umsetzung in die Breite zu tragen. Die folgenden Teilkapitel führen in die Transformationsaufgaben ein.

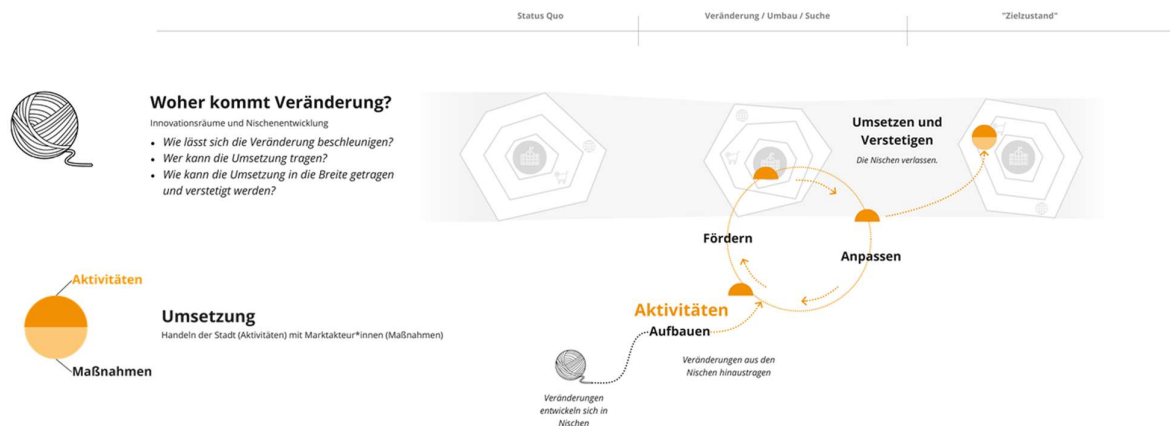


Abbildung 16 Woher kommt Veränderung? (Grafik Bodo Wirtz)

## 5.3. Transformationsaufgabe: Governance Strukturen schaffen

Der Weg zur Klimaneutralität ist eine systemische Aufgabe und ein agiler Prozess, in den Stadt, Bürgerschaft und Beteiligte wie z. B. Unternehmen, Verbände oder Interessensvertretungen gleichermaßen eingebunden sind.

### Governance erklärt

Der Aachener Weg klimaneutral 2030 ist eine kollektive und gesamt-gesellschaftliche Aufgabe, die nicht über Top-Down Prozesse gelöst werden kann. Der stadtgesellschaftliche Transformationsprozess zur Klimaneutralität lässt sich durch die Kernverwaltung aktiv gestalten und beschleunigen, aber nicht in Gänze steuern. Hierfür bedarf es Mechanismen zur Koordination der Akteur\*innen.

Governance versucht diese Mechanismen zu fassen. Der Begriff ist nicht eindeutig definiert und wird je nach Kontext unterschiedlich beschrieben. Für das IKSK wird der Begriff vor allem auf zwei Arten verwendet:

- Zum einen werden darunter die Regeln und Modelle verstanden, die zur Koordination innerhalb der kommunalen Familie erforderlich sind und damit eher formaler Natur sind. Es geht um die konkreten Einflussmöglichkeiten der kommunalen Familie auf den Prozess zur Klimaneutralität und die Prozesse und Organisationsstrukturen zur Verankerung der Klimaneutralitätsziele in der städtischen Familie sowie deren Steuerung.
- Außerdem wird Governance im IKSK als Sammelbegriff verwendet, mit dem die Schnittstelle zwischen kommunalem und gesellschaftlichem Handeln und das Aushandeln eines gemeinsamen Wegs zur Klimaneutralität beschrieben wird. Hier geht es vor allem um informelle, netzwerkartige Strukturen und das gemeinsame Initiieren und Anschieben von Projekten.

Im IKSK kommt der Frage der Governance eine besondere Bedeutung zu. Das vorliegende Dokument widmet dem Thema Governance drei Kapitel:

Das vorliegende Kapitel 5.3 beschreibt zunächst die grundsätzlichen Aufgaben zur Schaffung von Governance Strukturen im Transformationsprozess.

Das Kapitel 9.4 formuliert die erforderlichen Handlungsschwerpunkte, Ziele und Maßnahmen zur Etablierung von Governance Strukturen innerhalb der kommunalen Familie sowie auf gesamtstädtischer Ebene.

Das Kapitel 11 formuliert schließlich konkrete Empfehlungen zur Einführung eines Regel- und Koordinationssystems zur Prozesssteuerung, mit dem Ziel Transparenz zu schaffen, den Ressourceneinsatz zielgerichtet zu steuern sowie Innovationen und Projekte der Stadtgesellschaft zu fördern und einzubinden.

Im Folgenden wird die grundsätzliche Transformationsaufgabe Governance beschrieben.

## Die Einflussmöglichkeiten der städtischen Familie (Konzern Aachen)

Für die Umsetzung kann die städtische Familie mit so einflussreichen Mitgliedern wie STAWAG, ASEAG, GEWOGE, Sparkasse die eigene Transformation und die der gesamten Stadt aktiv gestalten und spürbar beeinflussen. Das IKSK benennt sieben Handlungsfelder zum Erreichen der Klimaneutralität. In diesen Handlungsfeldern kann die kommunale Familie direkt und indirekt

handeln. Das Kapitel 9 beschreibt die erforderlichen Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen im Detail. Die kommunale Familie handelt dabei auf vier Ebenen: Regulierung, Versorgen und Anbieten, Beraten und Motivieren sowie Verbrauchen und Vorbild. Die Instrumente in diesem Werkzeugkasten werden in Kapitel 7 beschrieben.

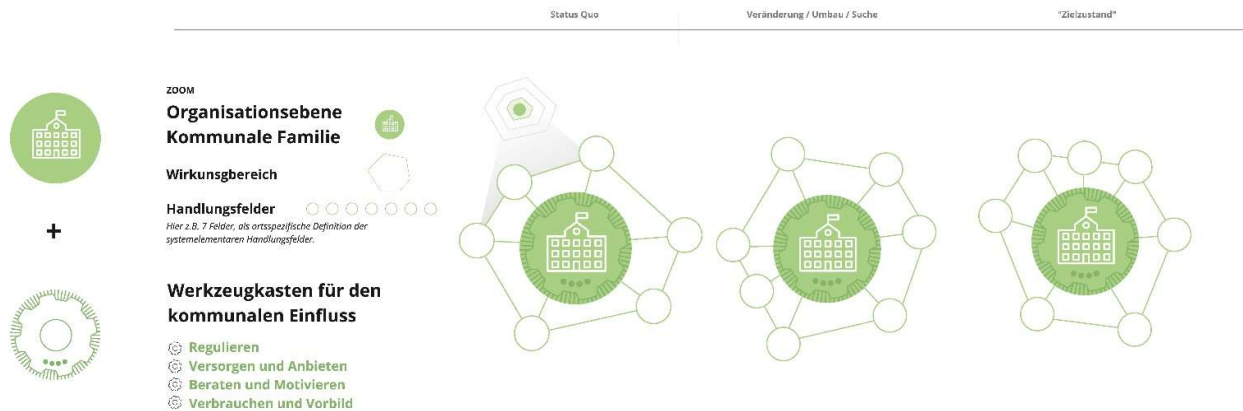


Abbildung 17 Schematische Darstellung der involvierten Organisationsebenen und des Werkzeugkastens. (Grafik: Gertec GmbH).

## Strukturelle Veränderungen sind erforderlich

In einer im Juni und Juli 2023 durchgeführten Interviewreihe mit Dezernent\*innen, Amtsleiter\*innen und Mitarbeiter\*innen in den Fachbereichen wurden die Anforderungen an den Transformationsprozess in Richtung Klimaneutralität formuliert.

Die Ergebnisse wurden in eine Organisationsanalyse überführt. Hierbei zeigten sich folgende strategischen Ziele für die Organisationsentwicklung.

1. Erhöhte Geschwindigkeit bei der Umsetzung von Maßnahmen, um eine höhere Wirksamkeit zu erzeugen.
2. Erhöhte Anpassungsfähigkeit der Prozesse innerhalb der Stadt Aachen und an der Grenze zu den externen

Akteur\*innen bei Feststellung von veränderten Rahmenbedingungen.

3. Schaffung eines Rahmens für die notwendigen mutigen Entscheidungen in einem rechtssicheren Rahmen.
4. Schaffung eines breiten Commitments und eines hohen Engagements für das Ziel „Klimaneutralität 2030“ in der Stadtverwaltung und in der gesamten städtischen Familie.
5. Sicherstellung des Beitrags der von der EU angestrebten Transformation in der Stadtverwaltung und für die Stadt Aachen durch Erzeugung einer positiven Strahlkraft durch die Arbeitsweisen der Akteur\*innen für die Klimaneutralität.

# Sechs Prinzipien setzen den Rahmen für die Steuerung als kommunale Managementaufgabe

## Organisatorische Klammer

Jeder Transformationsprozess erfasst eine Organisation auf Sach- und Personenebene. Die Sachebene wird in der Grundlogik von Verwaltung durch die Verankerung eines Themas im Organigramm deutlich. Die Schlagkraft in der Transformation entsteht durch Menschen, die für diese Themen stehen und ihnen extern wie intern ein Gesicht geben. Dafür braucht es Menschen mit hoher Kommunikationsfähigkeit, einer guten Vernetzung sowie verantwortlicher Leitfiguren. Erforderlich sind organisatorische Klammern, um den Weg zur Klimaneutralität zu organisieren, zu kommunizieren, zu steuern und Entscheidungen herbeizuführen. Dies gilt intern, innerhalb der städtischen Familie sowie extern, in Bezug auf die Zivilgesellschaft und die Unternehmenslandschaft (Kapitel 11.2).

## Transparenz

Die Fortschritte aus dem IKS 2020 und die damit verbundenen Erfolge im Bereich Klimaneutralität sind häufig nicht transparent. Sie werden in einem Ampelsystem beschrieben, mit dem lediglich angezeigt wird, ob eine Maßnahme bereits begonnen oder noch nicht begonnen wurde. Diese Form des Reporting ist sehr vage. Die Darstellung der Aktivitätenstände soll daher differenzierter erfolgen: Wie viele Meilensteine gibt es? Welche Meilensteine wurden erreicht? Wie weit sind die Maßnahmen im Detail? Was ist im nächsten Schritt zu tun? Bis wann wird der messbare Erfolg eintreten? Um diese Transparenz herzustellen, bedarf es einer digital gestützten Erfolgskontrolle auf Ebene der Aktivitätenumsetzung (vergl. Kapitel 11). So kann eine zielgerichtete Steuerung der Aktivitäten und der Ressourceneinsatz geplant werden. Auch für die interne, wie externe Kommunikation ist die Transparenz wichtig: Welche Aktivitäten laufen gerade und sind Teil der Mission Klimaneutralität?

## Klares Entscheidungssystem

Neben der organisatorischen Klammer für Klimaneutralität bedarf es eines klaren Entscheidungssystems. In der Gesamtschau der politischen Aufträge ist der Ausgleich von Ressourcen erforderlich, gerade bei knapper werdenden Budgets müssen nachhaltige Entscheidungen getroffen werden. Für die Stadt Aachen bedeutet dieses, die Klimaschutzkonferenz so zu besetzen, dass diese – in enger Abstimmung mit dem Verwaltungsvorstand – im Regelfall entscheidungsfähig ist bzw. dass diese Entscheidungen als Empfehlungen für die Politik vorbereiten kann (vergl. Kapitel 11.3).

Insbesondere für Maßnahmen mit Investitionsbedarf sollte die Klimaschutzkonferenz Themen klar priorisieren.

## Commitment stärkende Kommunikation

Ein großer Teil der Mitarbeitenden in der Stadt Aachen – so zeigen es die Interviews – sind davon überzeugt, dass Klimaneutralität ein notwendiges Anliegen ist. Es fehlt allerdings an der Überzeugung, dass alle notwendigen Schritte mit den verfügbaren Mitteln realisierbar sind – und dass der politische Beschluss zur Klimaneutralität hält. Eine zentrale Aufgabe muss daher sein, die bereits vorhandene Motivation vieler Einzelner zu stärken und zu fördern (vergl. Kapitel 11.4).

## Cross-funktionale Zusammenarbeit:

Die bisherigen Erfolge des IKS 2020 sind aufgrund hohen persönlichen Einsatzes von Einzelpersonen zustande gekommen. Um das Thema Klimaneutralität zu verstetigen, bedarf es einer Schaffung von stabilen Strukturen für die Zukunft. Der Grundgedanke der Ambidextrie (Beidhändigkeit) hilft zu verstehen, was gemeint ist: Auf der einen Seite – und mit einer Hand – müssen zentrale Strukturen geschaffen werden. Auf der anderen Seite – und mit der anderen Hand – muss die Idee des Netzwerkes und der crossfunktionalen Zusammenarbeit in der Stadt Aachen gestärkt werden. Wie stark lassen sich die Themen Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Klimaneutralität und Klimafolgenanpassung bündeln? Wo ist eine Abgrenzung sinnvoll? (vergl. Kapitel 11.5).

## Greifbarkeit

Für viele Akteur\*innen der Stadtverwaltung ist das Thema Klimaneutralität zu wenig greifbar. Obwohl die Teilerfolge im Klimaschutz im Bewusstsein sind, fehlt es teilweise an konkreten Verankerungen in Prozessen, Vorschriften und Grundsätzen in der Stadtverwaltung. Neben der bewussteinbildenden Kommunikation über das strategische Ziel der Stadt Aachen, die bereits eingenommene Vorreiterrolle und die vielen Einzelaktivitäten, bedarf es auch der Verankerung in Dienstweisungen und Verordnungen. Wie kann Klimaschutz ins tägliche Verwaltungshandeln integriert werden, welchen Beitrag kann jeder in seinem Bereich leisten? Welche Aufgaben und Verantwortungen müssen in der Zukunft auch bei Stellenprofilen von Führungskräften in Bezug auf Klimaneutralität und Nachhaltigkeit berücksichtigt werden? (vergl. Kapitel 11.6)

## 5.4. Transformationsaufgabe: Prozesse beschleunigen

Klimaneutralität erfordert eine erhebliche Beschleunigung der Planungs- und Umsetzungsprozesse. Im Rahmen von Werkstattterminen mit dem IKSK Team wurden Ansätze herausgearbeitet, um die Beschleunigung von Entscheidungs- und Umsetzungsprozessen zu fördern. Die Ansätze werden im Rahmen des IKSK aufgegriffen und konzeptionell sowie auf Ebene der städtischen Aktivitäten berücksichtigt.

Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte kurz erläutert und beispielhaft die Verknüpfung zum IKSK dargestellt:

- Gemeinsame Ziele und Strategien: Wichtig sind gemeinsame Vision und Ziele. Es ist erforderlich, niedrighschwellige Einstiegsmöglichkeiten zu schaffen und schnell Erfolge sichtbar zu machen.
  - Transparente Prozesssteuerung und Controlling einführen: Erforderlich ist die Einrichtung eines Portfoliomanagements sowie eines digitalen Controllings (Smarte und digitale Lösungen). Die Datenverfügbarkeit und Datentransparenz muss sichergestellt und zugänglich sein (OpenData, Open Governance).
  - Führungsaufgabe - Verantwortung für Lösungen fördern: Vorbildfunktion wahrnehmen: Querschnittsorientierte, schnelle Entscheidungen („Fallmanagement“) fördern die Umsetzungsgeschwindigkeit. Durch die Vernetzung, z. B. in
- Peer to Peer Netzwerken, wird das Lernen voneinander und der Austausch von Umsetzungswissen gefördert und die Umsetzungsgeschwindigkeit erhöht.
  - Dauerhaftes Handeln - Durchhaltevermögen mit Kultur der Nachsteuerung fördern: Finanzierungen mit ausreichender zeitlicher Perspektive sicherstellen.
  - Push- und Pull-Faktoren einsetzen (Förderung, regulative Mittel)
  - Akteur\*innen vernetzen und fortbilden: Wissen um die eigenen Handlungsmöglichkeiten vermitteln, den Wissenstransfer auf allen Ebenen fördern und damit zu schnelleren Entscheidungen kommen, in Netzwerken Informationen weitergegeben und Technologietransfer fördern.
  - Ausreichende Umsetzungs-Ressourcen bereitstellen: Ausbildung von Fachpersonal fördern, Planungsprozesse mit ausreichend Personal ausstatten vergl.

## 5.5. Transformationsaufgabe: Die Umsetzung tragen

Die Umsetzung der Klimaschutzaufgaben ist bei knappen finanziellen und personellen Ressourcen eine besondere Herausforderung. Insbesondere Städte tragen die Last der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort.

### Der Handlungsspielraum der Städte

Sie investieren in die Sanierung der eigenen Gebäude, bauen die lokale Infrastruktur um, sorgen im Rahmen der Selbstverwaltungshoheit für die Rahmenbedingungen zur Flächennutzung und beschleunigen den gesellschaftlichen Wandel durch Information, Förderung und Wissensvermittlung. Ein Grundproblem ist dabei die unklare rechtliche Situation. Für Städte ist Klimaschutz keine gesetzlich geregelte Pflichtaufgabe. Es stellt sich allerdings die Frage, ob die Freiwilligkeit vor dem Hintergrund der Klimakrise und der negativen Auswirkungen für die Daseinsvorsorge noch zeitgemäß ist. Das im Klimabeschluss des Bundesverfassungsgerichtes<sup>20</sup> formulierte Klimaschutzgebot dringt auch bis zu den Kommunen durch und geht über die reine Vorbildfunktion hinaus<sup>21</sup>. Vor diesem Hintergrund ist es folgerichtig, dass z. B. Aufgaben wie die kommunale Wärmeplanung als verbindliche Aufgabe für Kommunen gesetzlich geregelt werden. Insofern stellt sich grundsätzlich die Frage: Welche Aufgaben sind verpflichtend, welche Aufgaben kann die Stadt Aachen freiwillig umsetzen und woher kommt das Geld für deren Umsetzung?

Das IKSK 2030 zeigt auf, welche Aufgaben von der Stadt Aachen übernommen werden müssen, um einen signifikanten Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten.

Diese werden im Detail im Kapitel 9 für jedes Handlungsfeld beschrieben und im Band 2 detailliert benannt. Dazu gehört eine Ermittlung der erforderlichen Investitionen auf gesamtstädtischer Ebene sowie der damit verbundene Nutzen in Kapitel 10.

Im Rahmen von Werkstattterminen mit dem IKSK Team wurden zudem Ansätze herausgearbeitet, um die Umsetzung aus praktischer Sicht zu gewährleisten. Dazu gehören:

- Verteilen auf verschiedene Schultern: Stadt, Unternehmen, Bürger\*innen arbeiten Hand in Hand (Marktplatzmodell), private Unternehmen und öffentliche Unternehmen tragen gemeinsam (PPP), bürgerschaftlich getragene Projekte (Bürgerenergiegenossenschaften), ehrenamtliches Engagement
- Neue Wege der Finanzierung: Kommunale Klimaschutzfonds für rentierliche und nicht rentierliche Projekte, Public Private Partnership (PPP), Finanzierungs- und Förderlandschaft, Fördermittelmanagement, neue Finanzierungsmodelle.
- Stadt Aachen verstetigt Initiierung und Umsetzung von Maßnahmen und Projekten der Marktakteur\*innen durch z. B. Förderung von Projekten und Innovationsräumen, der Unterstützung von „Pionieren des Wandels“, Aufnahme der Projekte in das Maßnahmenportfolio.

<sup>20</sup> BVerfG, Beschluss vom 24.3.2021, Az. 1 BvR 2656/18 u.a.

<sup>21</sup> Dr. Roda Verheyen et al., Kommunaler Klimaschutz im Spannungsfeld zwischen Aufgabe und Finanzierung am Beispiel der kommunalen Wärmeplanung und des kommunalen Klimaschutzmanagements, Oktober 2022





Abbildung 18 Klimafonds als Quellen der Projektfinanzierung (Grafik: Gertec GmbH)



Abbildung 19 Schematische Darstellung für die Einbindung von Marktakteur\*innen in den Aachener Weg (Grafik: Gertec GmbH)

# 5.6. Transformationsaufgabe: Stadtgesellschaftliche Veränderung in die Breite tragen

Damit Veränderung in Gang kommt und beschleunigt werden kann, ist eine kritische Menge von Menschen erforderlich. Wie diese Menge erreicht werden kann, beschreibt dieser Abschnitt.

Im Rahmen von Werkstattterminen mit dem IKSK Team wurden Ansätze herausgearbeitet, um die stadtgesellschaftliche Veränderung in die Breite zu tragen

- Multiplikator\*innen, ehrenamtliches Engagement als Säule der Veränderung: Gesellschaftliche Transformationsprozesse beginnen mit veränderungsbereiten Menschen als Pioniere des Wandels und Vorbilder. Vereine, Anbieter\*innen klimaschonender Angebote und Dienstleistungen sowie Multiplikatoren der Bürgergesellschaft als Pioniere des Wandels zu fördern und zu unterstützen ist ein wesentlicher Hebel, der durch städtische Aktivitäten angeschoben werden kann (vergl. Kapitel 7.5.).

Vereine sind Multiplikatoren, um Informationen schnell und effektiv zu verbreiten. Ein Beispiel ist die interaktive Karte des nachhaltigen Engagements in Aachen.<sup>22</sup>

- Akzeptanz durch Nutzenorientierung: Nutzenorientierung bei Infrastrukturen und Angeboten, Beteiligungsmöglichkeiten z. B. an Bürgerenergiegenossenschaften.
- Verankerung von Klimaneutralität in der Breite – auch gegen Widerstände:
- Klimaneutralität – das neue normal: Selbstverstärkende Prozesse fördern, z. B.: durch eine gute Sichtbarkeit der nachhaltigen Produkte werden diese vermehrt gekauft, immer mehr Unternehmen versuchen, ebenfalls nachhaltige Produkte anzubieten (vgl Kapitel 5.6. ).

<sup>22</sup> Eine Welt Forum Aachen: Nachhaltiges Engagement in Aachen: <https://we-at-aachen.de/initiativen/> (Letzter Aufruf: 26.10.2023, 13:40)

## 5.7. Transformationsherausforderung: Grenzen des Flächen- und Ressourcenverbrauchs

Für die Klimaneutralität sind eine Reihe von Aktivitäten und Maßnahmen erforderlich. Insbesondere jene Aktivitäten und Maßnahmen, die auf Energieeinsparung und Effizienzmaßnahmen einzahlen, stehen vor der Herausforderung eines zusätzlichen Flächen- und Ressourcenverbrauches.

### Den Rebound-Effekt meiden

Der sogenannte Rebound-Effekt beschreibt eine Situation, in der die geplante Energieeinsparung durch Effizienzmaßnahmen oder technologische Verbesserungen teilweise oder sogar vollständig durch einen erhöhten Verbrauch kompensiert wird. Dies passiert insbesondere dann, wenn eine Maßnahme sich wirtschaftlich rechnet. Gerade im Hinblick auf die Energieversorgung und die Stadtentwicklung sind durch mögliche Bündelungen von Ressourcen, Suffizienzmaßnahmen in der städtischen Familie und der Ausschöpfung von vorhandenen Potenzialen Ressourcen zu schonen.

Ansätze sind:

- Flächen intelligent nutzen: Gewerbegebiet werden in die Höhe entwickelt, um Fläche zu sparen, es gibt vermehrt Wohnungstausche, sodass Personen wieder einen bedarfsgerechten Wohnraum nutzen können, Bestandserhebungen ermitteln ungenutzte Gebäude, damit sie zukünftig genutzt werden können, Büroflächen können durch die zunehmende Digitalisierung und mobiles Arbeiten stark reduziert werden, intelligente Parksysteine helfen dabei, öffentliche Parkflächen zu reduzieren.

- Flächen umnutzen und Verbrauch senken: Auf Neuausweisungen weitgehend verzichten, Mehrfachnutzung (PV auf Parkplatzflächen), Umgestaltung des Straßenraums, um Platz für das Fahrrad und den ÖPNV zu machen.
- Ressourcenverbrauch senken: Recycling, Sharing, Upcycling etc. helfen den Ressourcenverbrauch zu reduzieren.
- Nutzung anpassen: Intelligente Parksysteine helfen dabei, öffentliche Parkflächen zu reduzieren, Flächen werden durch unterschiedliche Personen, zu unterschiedlichen Zeiten und zu unterschiedlichen Zwecken mehrfach genutzt, der Straßenraum wird weitreichend umgestaltet, um Platz für das Fahrrad und den ÖPNV zu machen.

## 5.8. Transformationsherausforderung: Handeln in sozialer Verantwortung

Beim Klimawandel ist es ein offenes Geheimnis, dass Personengruppen, die aufgrund geringer eigener Ressourcen zwar strukturell wenig zu den Emissionen beitragen, häufig am stärksten von den Folgen betroffen sein werden. Gleichzeitig limitieren die geringen Ressourcen diese Personengruppen daran, aktiv und mit durchschlagender Kraft an dem Transformationsprozess teilzuhaben. Sie sind somit auf zwei Ebenen strukturell gefangen. Hieraus ergibt sich eine soziale Verantwortung für alle aktiv gestaltenden Akteur\*innen der Transformation.

### Das Anforderungsprofil ändert sich

Das IKSK setzt eine proaktive Gestaltung der Transformation zur Klimaneutralität voraus. Das proaktive Handeln geht mit diversen Entscheidungsprozessen einher, welche direkte sowie indirekte Auswirkungen auf nicht beteiligte Akteur\*innen haben. Hier gibt es verschiedene Ansätze die inhärente soziale Verantwortung, die mit den Entscheidungsprozessen einhergeht, zu beachten, zu berücksichtigen und in Maßnahmen umzusetzen, die auf die Klimaneutralität einzahlen und zugleich die Lebensumstände von Akteur\*innen verbessern. Dies bedeutet:

- Abwägen: Im Entscheidungsprozess während der Abwägung die Interessen der nicht repräsentierter Bevölkerungsgruppen in den Blick zu nehmen und negative Folgewirkungen von Aktivitäten möglichst zu vermeiden oder entsprechend abzumildern.
- Verantwortung annehmen: Dies bedeutet Maßnahmen und Aktivitäten zügig in die Wege zu leiten und zeitgleich

diejenigen priorisieren, die die strukturelle Situation von Menschen verbessert.

- Bürger verschiedener sozio-ökonomischer Hintergründe zu adressieren und in Prozessen zu beteiligen (vergl. Kapitel 2.1)
- Pilotprojekt „Einführung eines kommunales Klimageldes“: Die Stadt Aachen führt im Rahmen eines Pilotprojektes ein „Kommunales Klimageld“ ein, das zunächst an 1.000 Bezieher des Aachen Passes ausgezahlt wird. Ziel ist es soziale Härten durch die steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung anteilig durch Sach- oder Finanzleistungen auszugleichen. Im Rahmen des Pilotprojektes sollen mögliche Einnahmequellen identifiziert und die Auszahlungsmechanismen entwickelt und getestet werden (vergl. Kapitel 9).

# 5.9. Transformationsnutzen: Klimaschutz und Daseinsvorsorge

Zwar stehen der Transformation hin zu einer Klimaneutralen Gesellschaft enorme Herausforderungen gegenüber, jedoch sind diese vor dem ganzheitlichen Nutzen zu bewerten.

Eine erfolgreiche Transformation geht davon aus, dass sich eine gesellschaftliche Struktur zwischen den Akteur\*innen und ihrer Handlungsweisen findet, die im Einklang mit den natürlichen Ressourcen der Umwelt stehen und diese nicht negativ beeinflussen. Dies bedeutet, dass klassische Aufgaben der Daseinsvorsorge und die Art ihrer Ausübung sich verändern werden. In dem gewünschten Zustand tragen kommunale Pflichtaufgaben, wie die der Stadtentwicklung, der Ver- und Entsorgung und Infrastrukturbereitstellung zur erfolgreichen Mitigation von Klimafolgen bei und schützen damit vulnerable Gruppen. Ziel ist eine Verflechtung von Aufgaben der Daseinsvorsorge mit einem ganzheitlichen Verständnis von Klimaschutz, zur Schaffung einer lebenswerten Stadt Aachen. Hier adressiert das IKS K mit folgenden Maßnahmen:

- Ausbau einer dezentralen Energiestruktur: Eine dezentrale Struktur erneuerbarer Energien sichert die regionale

Energieversorgung, löst Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern und fördert regionale Wertschöpfungsketten (vergl. Kapitel 8.2)

- Klimaneutralität als Handlungsweiser: Die Verankerung von Klimaneutralität in der Verwaltung als normative Leitlinie die zugleich neue Strukturen ermöglicht (vergl. Kapitel 9)
- Ergänzung klassischer Aufgaben der Daseinsvorsorge: Die Erweiterung und Überarbeitung klassischer stadtplanerischer Aufgaben über ein Quartiersmanagement, die Ausrichtung von Bauaktivitäten zu einer Klimaneutralität und die Beachtung eines klimaneutralen Verkehrs (Kapitel 9).

## 6. Klimaneutralität eindeutig beschreiben

Für die Ableitung eines konkreten CO<sub>2</sub> Budgets zur Erreichung der Klimaneutralität für Aachen, ist zunächst ein einheitliches Verständnis der Begriffe notwendig. Das Umweltbundesamt ordnet den Begriff "Klimaneutralität" in einen präziseren klimawissenschaftlichen Rahmen ein. Für den kommunalen Kontext empfiehlt es die Nutzung des Begriffs "Treibhausgasneutralität". Treibhausgasneutralität wird erreicht, wenn sämtliche technisch vermeidbaren Treibhausgasemissionen vollständig vermieden wurden und die unvermeidbaren Treibhausgasemissionen durch Kompensationsmaßnahmen neutralisiert wurden.

Auf dieser Basis wurde für Aachen gemäß dem BSKO-Standard, in Ergänzung um Nebenbilanzen zu den Kompensationsmöglichkeiten der grünen Infrastruktur, eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt. Auf Basis dessen wurde das CO<sub>2</sub> Budget für Aachen abgeleitet. Für die Stadt Aachen besteht im Rahmen des 1,5-Grad-Ziels ein Budget von etwa 12.454 Kilotonnen (energetischer Anteil).

Im folgenden Kapitel wird die methodische Herleitung des pro Kopf Budgets vorgenommen und die Möglichkeit Aachens zur Kompensation nach den Anforderungen der EU-Mission „100 klimaneutrale Städte“ beschrieben.

# 6.1. Das Ziel der Klimaneutralität

Die Begrifflichkeiten ‚Klimaneutralität‘ und ‚Treibhausgasneutralität‘ werden sowohl im Pariser Klimaabkommen als auch auf EU-Ebene synonym verwendet. Allerdings erfolgt auf nationaler Ebene, insbesondere durch das Klimaschutzgesetz und das Umweltbundesamt, eine differenziertere Betrachtung dieser Begriffe. Für den spezifischen kommunalen Kontext erweist sich insbesondere die Definition des Umweltbundesamtes als relevant.

## ‚Klimaneutralität‘ - Die UBA -Definition

Das Umweltbundesamt ordnet den Begriff ‚Klimaneutralität‘ in einen präziseren klimawissenschaftlichen Rahmen ein. Demnach bezeichnet ‚Klimaneutralität‘ einen Zustand, in dem menschliche Aktivitäten keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben<sup>23</sup>. Diese Aktivitäten umfassen sowohl klimarelevante Emissionen als auch Maßnahmen zur Entziehung von Treibhausgasen aus der Atmosphäre sowie menschliche Aktivitäten mit regionalen oder lokalen biogeophysikalischen Auswirkungen, wie beispielsweise Änderungen der Oberflächenalbedo.

Diese Definition erfordert eine Politik, die auf Klimaneutralität abzielt, eine höhere Ambition, da sie neben den Treibhausgasemissionen auch sämtliche anderen klimabezogenen Auswirkungen menschlichen Handelns berücksichtigt.

Für den kommunalen Kontext empfiehlt das Umweltbundesamt daher die Nutzung des Begriffs ‚Treibhausgasneutralität‘ unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien:

- Treibhausgasneutralität wird erreicht, wenn sämtliche technisch vermeidbare Treibhausgasemissionen vollständig vermieden und die unvermeidbaren Treibhausgasemissionen durch Kompensationsmaßnahmen neutralisiert wurden.
- Dabei fungiert der BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik kommunal) als zentraler Bezugspunkt zur Erfassung der energiebedingten Treibhausgasemissionen.

<sup>23</sup> Umweltbundesamt, 2021. Factsheet – Treibhausgasneutralität in Kommunen. [online] Verfügbar unter:

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24\\_factsheet\\_treibhausgasneutralitaet\\_in\\_kommunen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen.pdf) (letzter Aufruf: 21.11.2023, 11:34).

## 6.2. Die Bilanzgrenzen bestimmen

Es wird grundlegend zwischen zwei Bilanzierungsprinzipien unterschieden: Verbrauchsbilanz (Inländerprinzip) und Quellenbilanz (Territorialprinzip). Diese beiden Ansätze ermöglichen unterschiedliche Blickwinkel auf die Erfassung von THG-Emissionen.

### Vergleichbarkeit herstellen

Die Verbrauchsbilanz berücksichtigt THG-Emissionen, die ein Verursacher (bspw. ein Unternehmen) verursacht, unabhängig von dessen Standort. Die Quellenbilanz berücksichtigt THG-Emissionen, die innerhalb der territorialen Grenzen von Aachen entstehen. Dieser Ansatz ermöglicht eine detaillierte Erfassung der

tatsächlichen Emissionen innerhalb des Stadtgebiets. Ein weiterer Vorteil ist das Prinzip der Addierbarkeit: Da die Emissionen spezifischen Territorien zugeordnet werden können, lassen sich diese addieren und darüber hinaus leicht miteinander vergleichen

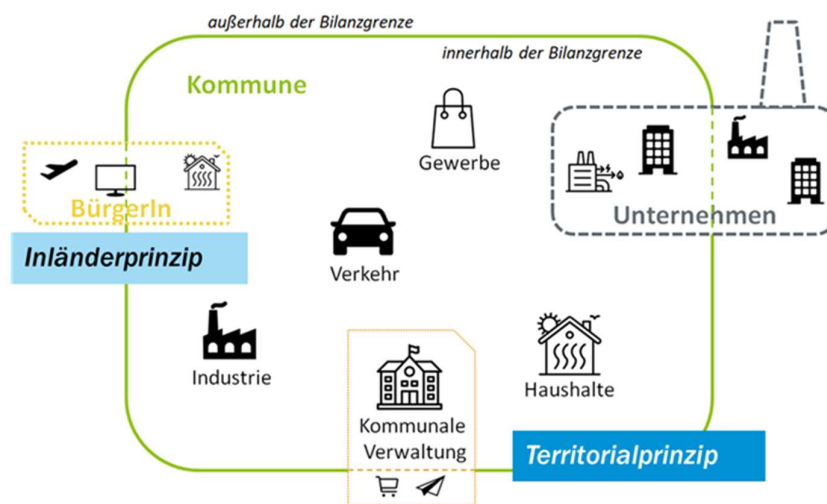


Abbildung 20 Bilanzierungsprinzipien (ifeu Heidelberg, Jung Stadtkonzepte Köln)

In Bezug auf diese Bilanzierungsprinzipien existieren verschiedene Bilanzierungsstandards, die zur Durchführung der Bilanzierung verwendet werden. Unternehmen verwenden beispielsweise das Greenhouse-Gas-Protocol und die DIN ISO 14064-1 für ihre

Bilanzierung. Für Kommunen und Landkreise hat sich der BSKO-Standard nach dem Territorialprinzip etabliert. Dieser Standard wird für die Stadt Aachen eingesetzt.



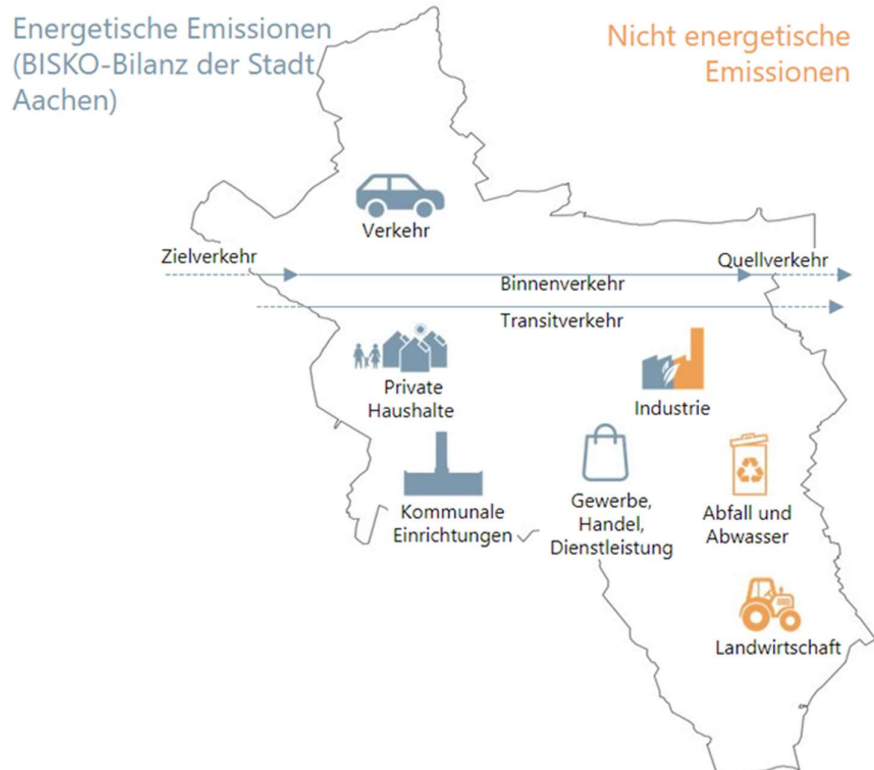


Abbildung 21 Bilanzgrenzen der Stadt Aachen nach dem Territorial-Prinzip. (Grafik: Gertec GmbH)

## Die Grenzen des BISKO Standards

Im BISKO-Standard erfolgt eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen energetischen und nicht-energetischen Emissionen. Nicht-energetische Emissionen umfassen klimawirksame Gase aus Industrieprozessen, der Landwirtschaft sowie Abfall und Abwasser. Der Anteil nicht-energetischer Emissionen in der Landwirtschaft beträgt bspw. ca. 8,2 % der Gesamtemissionen auf bundesdeutscher Ebene.

Die wesentlichen Elemente der BISKO-Bilanz sind:

- Endenergiebasierter Territorialansatz: Es werden alle energiebedingten Emissionen innerhalb der Aachener Stadtgrenzen bilanziert.
- Bundesstrommix: Bei der Bewertung von Strom in der nach BISKO-Standard erstellten Aachener Bilanz wird der Bundesmix als Referenz verwendet.
- Berücksichtigung von Vorketten und CO<sub>2</sub>-Äquivalenten: Die Bilanz berücksichtigt nicht nur die direkten Emissionen, sondern auch die Emissionen, die bei der Förderung,

Aufbereitung und dem Transport der eingesetzten Energieträger entstehen. Zusätzlich werden die Treibhausgase Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) als CO<sub>2</sub>-Äquivalente erfasst. Aus diesem Grund wird im Weiteren nicht von CO<sub>2</sub> sondern von Treibhausgas- oder THG-Emissionen und -Bilanzen gesprochen.

- Exergetische Allokation: Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Prozessen werden die Emissionen anhand ihrer exergetischen Wertigkeit zugeordnet.
- Keine Witterungskorrektur: Der ermittelte Energieverbrauch wird auf Grund von Harmonisierungsprozessen in der BISKO Standardisierung nicht witterungsbereinigt. Dies wurde bei Entwicklung des BISKO-Standards dahingehend begründet, dass eine Bilanz den Status quo abbilden soll und etwaige Effekte für Veränderungen besser nachrichtlich erläutert werden. Diese Vorgehensweise wird auch auf anderen Ebenen (Länder, Bund) angewendet.

# 6.3. Die Ausgangsbilanz

Im Folgenden werden zentrale Ergebnisse der BSKO-Bilanzierung für die Stadt Aachen, sowie Empfehlungen zur Ausweitung der Bilanzierungsverfahren formuliert.

Hinweis: Für die Szenarienberechnung (siehe Abschnitt 8) wurden die Bilanzdaten auf das Jahr 2021 übertragen. Um lokale Effekte bei der Veränderung im Strommix abbilden zu können, wurde zudem eine nachrichtliche Bilanz erstellt, bei der der Strom mit einem lokalen Strommix bewertet wird.

## Endenergiebilanz

Die Grundlage für die in Abschnitt 6.3 aufgeführte energetische THG-Bilanz bildet die gesamtstädtische Endenergiebilanz der Stadt Aachen. Abbildung 23 zeigt die nach Sektoren und Energieträger unterteilte Bilanz für das Jahr 2020. Die dargestellten, lokalspezifischen Daten wurden aus dem Online-Bilanzierungstool EcoRegion für Aachen übernommen.

Im Jahr 2020 betrug der gesamtstädtische Endenergieverbrauch insgesamt rund 5.797 GWh.

Von dieser Gesamtmenge entfielen etwa 30 % (ca. 1.728 GWh) auf den Sektor der privaten Haushalte, etwa 27 % (ca. 1.582 GWh) auf den Sektor GHD, etwa 22 % (ca. 1.105 GWh) auf den Verkehrssektor und etwa 19 % (ca. 1.105 GWh) auf den Industriesektor. Die vom städtischen Gebäudemanagement betreuten Gebäude und Objekte, im Folgenden als "Kommunale Gebäude" bezeichnet, trugen mit etwa 2 % (ca. 92 GWh) zur Gesamtmenge bei.

### Endenergie Ausgangssituation

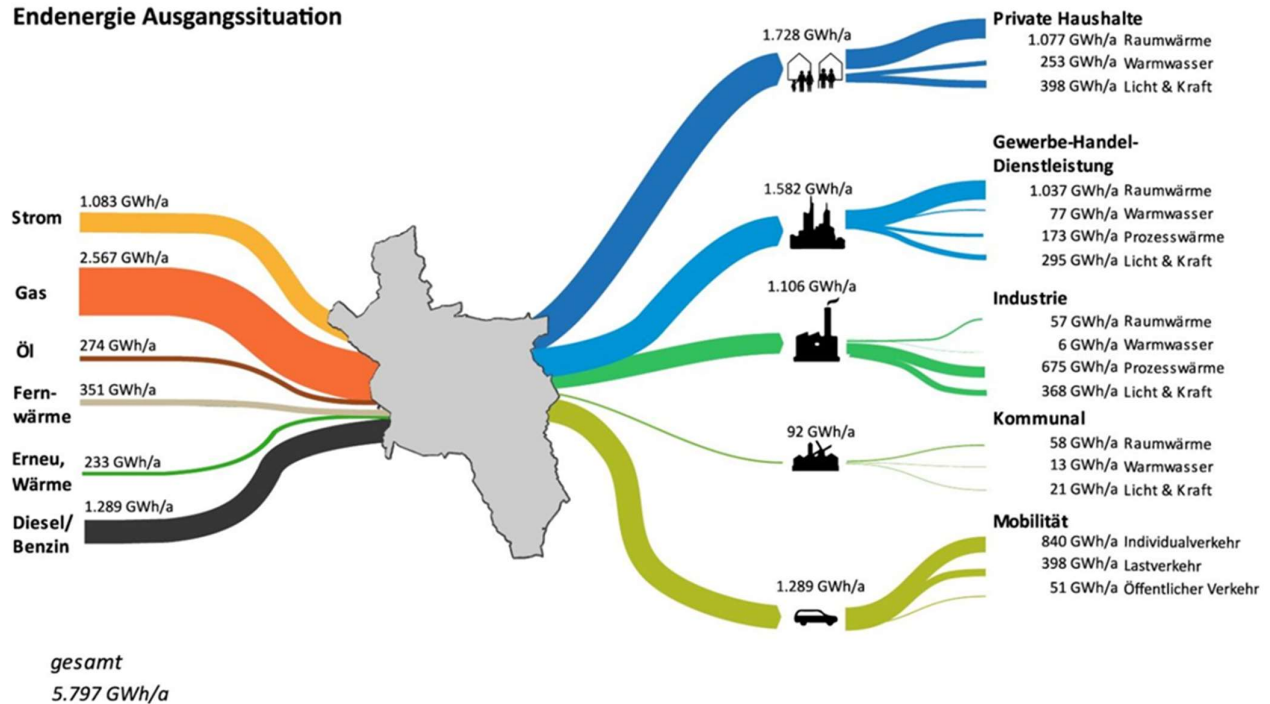


Abbildung 22 Endenergiebilanz nach Energieträgern und Einsatzbereich, 2020. (Grafik: Gertec GmbH)

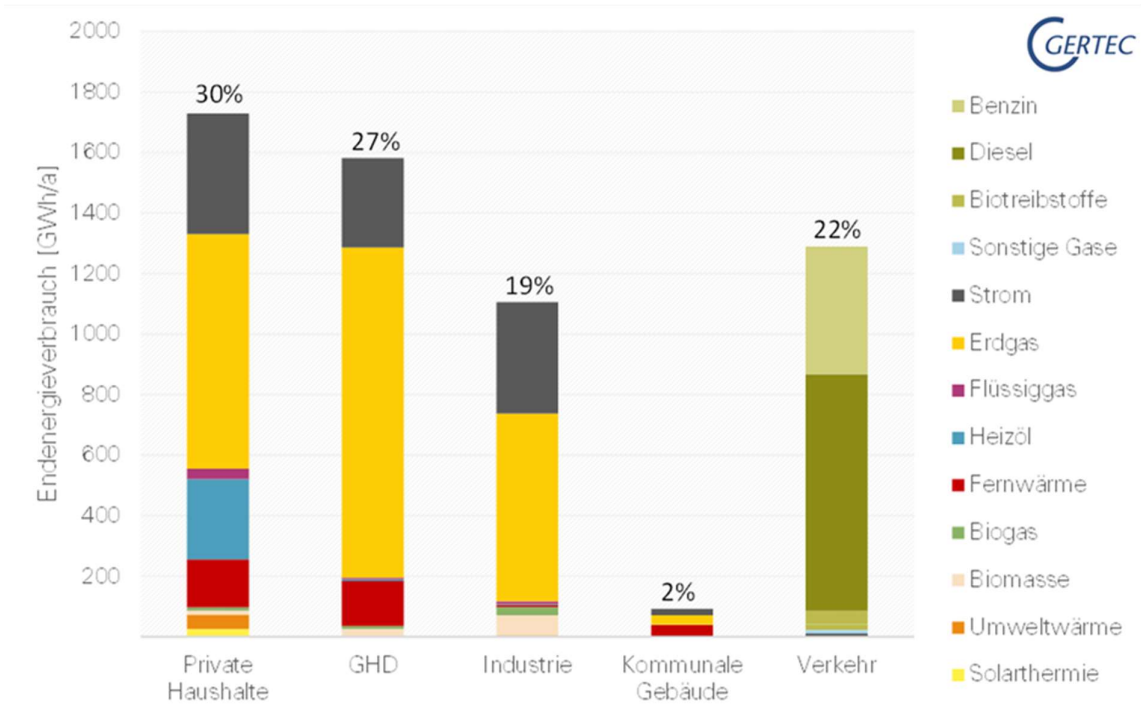


Abbildung 23 Endenergieverbrauch 2020 in Aachen unterteilt nach Sektoren und Energieträgern . (Grafik: Gertec GmbH)

In Bezug auf die Energieträger dominierte Erdgas mit rund 43 % (ca. 2.519 GWh) in allen stationären Verbrauchssektoren, gefolgt von Kraftstoff mit etwa 22 % (ca. 1.278 GWh) und Strom mit etwa 19 % (ca. 1.083 GWh). Fernwärme machte etwa 6 %

(ca. 351 GWh) aus, während Heizöl rund 5 % (ca. 274 GWh) des Gesamtverbrauchs ausmachte. Weitere Energieträger spielten hier mit insgesamt etwa 5 % eine geringere Rolle.

# Energetische THG-Bilanz

Die THG-Bilanz für das Jahr 2020 wurde anhand des Gesamtenergieverbrauchs der verschiedenen Energieträger und den spezifischen Emissionsfaktoren erstellt.

Wie in Abbildung 24 veranschaulicht, betragen die THG-Emissionen etwa 1,6 Millionen Tonnen bzw. rund 6,6 Tonnen THG pro Einwohner\*in.

## Treibhausgasemissionen Ausgangssituation

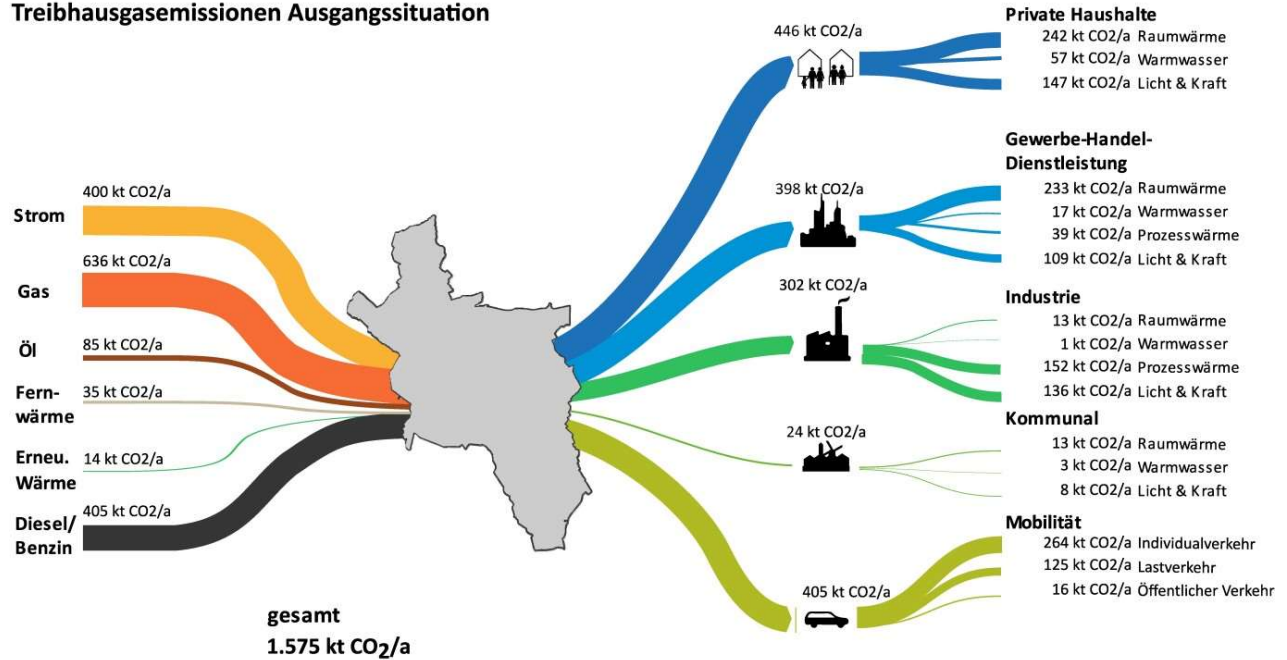


Abbildung 24 Treibhausgasemissionen in der Ausgangssituation (2020). (Grafik: Gertec GmbH)

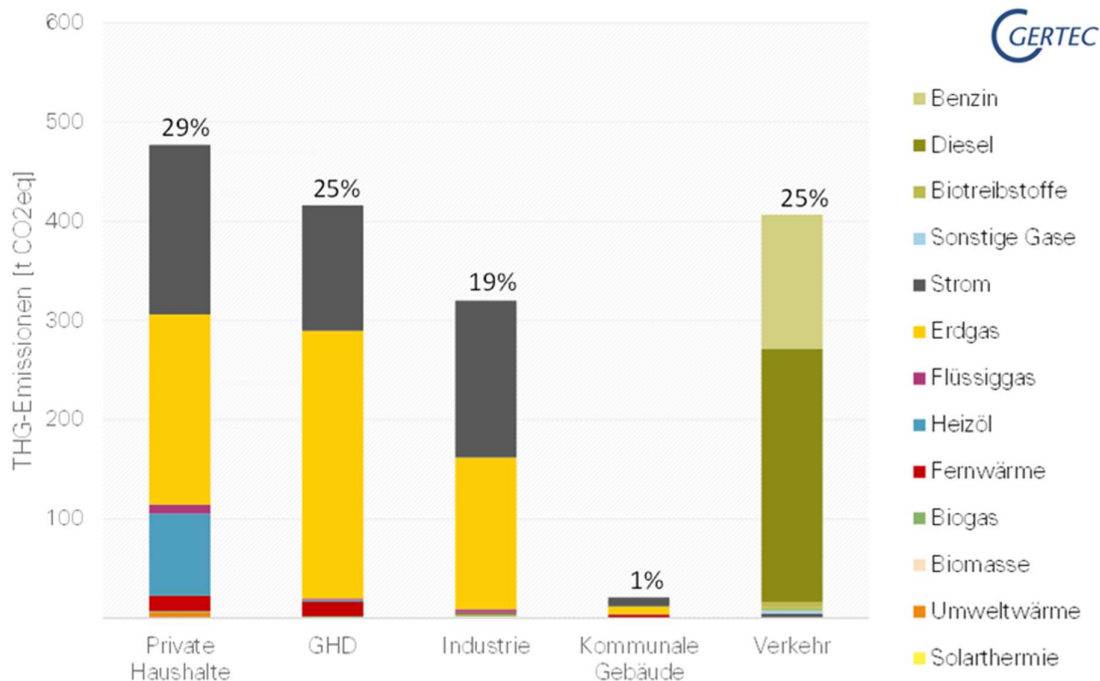


Abbildung 25 THG-Emissionen 2020 in Aachen unterteilt nach Sektoren und Energieträger (Grafik: Gertec GmbH)

Aufgrund des vergleichsweise hohen Emissionsfaktors für Strom vergrößert sich Anteil der Emissionen innerhalb der Sektoren für diesen Energieträger gegenüber der Endenergiebilanz. Die Anteile der Sektoren Private Haushalte, GHD und Kommunale Gebäude an den gesamtstädtischen THG-Emissionen sind, im Vergleich zu den entsprechenden Anteilen am Endenergieverbrauch, geringer. Die Nutzung von Fernwärme mit einem geringeren Emissionsfaktor kann hier dazu beitragen.

Der Verkehrssektor trug aufgrund seines hohen Anteils an fossilen Energieträgern einen größeren Anteil von 406.747 Tonnen THG bzw. 25 % zu den Gesamtemissionen bei. Die privaten Haushalte verursachten mit etwa 477.146 Tonnen THG etwa 29 % der Gesamtemissionen, während der Sektor GHD ca. 416.135 Tonnen THG (25 %) emittierte. Die städtischen Gebäude verursachten mit etwa 20.846 Tonnen THG bzw. 1 % die geringsten THG-Emissionen.

Die Verteilung der Emissionen auf die verschiedenen Energieträger zeigt, dass der Erdgasverbrauch mit etwa 38 % bzw. rund 622.077 Tonnen die meisten THG-Emissionen unter den Energieträgern verursachte. Strom und Kraftstoffe trugen mit etwa 469.198 Tonnen THG (29 %) bzw. 399.499 Tonnen THG (24 %) ebenfalls in

größeren Maße zu den Emissionen bei. Die Emissionen von Heizöl lagen bei etwa 85.236 Tonnen THG, was etwa 5 % der Gesamtemissionen entspricht. Fernwärme sowie sonstige Energieträger hatten mit insgesamt 62.237 Tonnen THG einen geringen Anteil von knapp 4 % an den Gesamtemissionen.

Die gesamtstädtische THG-Bilanz (siehe Abbildung 25) wurde gemäß dem BSKO-Standard unter Verwendung des nationalen Emissionsfaktors für Strom (Bundesstrommix) erstellt. Bei dieser Methode wird die Qualität des vor Ort erzeugten Stroms (aus Heizkraftwerken, erneuerbaren Energien usw.) in der Berechnung des Bundesstrommix berücksichtigt, indem die in das deutsche Stromnetz eingespeiste Strommenge einbezogen wird. Dieser Ansatz vermeidet signifikante Schwankungen in zukünftigen Bilanzen, ermöglicht einen interkommunalen Vergleich und fokussiert auf den Endenergieverbrauch sowie auf Fortschritte bei Energieeinsparung und -effizienz.

Wenn lokale Stromspeisungen direkt in den Emissionsfaktor für Strom einbezogen werden (lokaler Strommix), würde die kommunale THG-Bilanz um etwa 65.146 Tonnen oder knapp 4 % niedriger ausfallen als bei Verwendung des Bundesstrommixes.

## Exkurs: Nebenbilanz – Konsum und Ernährung

Neben den in Kapitel 6.3 betrachteten THG-Emissionen, resultierend aus stationären Energieverbräuchen (in privaten Haushalten und der Wirtschaft) sowie Energieverbräuchen im Verkehrssektor, trägt jeder Mensch durch seine individuelle Verhaltensweise (Konsumverhalten und Ernährungsweise) dazu bei, dass Treibhausgase in die Atmosphäre ausgestoßen werden. Hierbei spielen sowohl die Erzeugung, die Verarbeitung und der Transport von Lebensmitteln sowie Kaufentscheidungen eine Rolle.

### 4,48 Tonnen pro Kopf entfallen im Schnitt auf Konsum und Ernährung

Die personenbezogene CO<sub>2</sub>-Bilanz (CO<sub>2</sub>-Fußabdruck) ist ein Maß für den Gesamtbetrag der Treibhausgasemissionen, die indirekt und direkt durch den Lebensstil verursacht werden. Der durchschnittliche deutsche CO<sub>2</sub>-Fußabdruck beträgt 10,34 t pro Jahr<sup>24</sup>. Die mittleren Emissionen für Ernährung liegen im Schnitt bei 1,75 Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Kopf, die Emissionen für Konsum liegen bei 2,73 Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Kopf. Davon sind 2,1 Tonnen CO<sub>2</sub>eq als „Konsumrucksack“ für Grundstoffe (Glas/Keramik), Vorprodukte (Chemikalien) und öffentliche Infrastrukturen enthalten, auf die kein individueller Einfluss besteht.

### Unterschiedliche Bilanzierungsarten beachten

Bilanziert werden die Treibhausgasemissionen im Bereich Konsum und Ernährung nach dem Verursacherprinzip, der sogenannten Verbrauchsbilanz. Betrachtet werden also die Emissionen, die ein Verursacher (bspw. ein Unternehmen) verursacht, unabhängig von dessen Standort. Dieses Prinzip unterscheidet sich von dem im IKSK eingesetzten Territorialprinzip. Insofern können THG-Emissionen aus dem Bereich Konsum und Ernährung, die als Verbrauchsbilanz erhoben werden, nicht ohne weiteres mit den

Werten der Territorialbilanz verglichen werden. Eine Synchronisierung der Bilanzarten mit Blick auf Konsum und Ernährung existiert zurzeit noch nicht. Es wird im IKSK daher auf Quantifizierung im Sinne einer Bilanz verzichtet.

### Konsumententscheidungen haben eine steuernde Wirkung

Gleichwohl ist es von zentraler Bedeutung, auch über Veränderungen im Konsumverhalten eine steuernde Wirkung zu entfalten. Durch den bewussten Einkauf klimaschonend produzierter Produkte, langlebiger Produkte oder die Ernährung mit vorwiegend regional produzierten Lebensmitteln können relevante Beiträge zur Transformation und zur Treibhausgaseinsparung geleistet werden.

### Die städtische Familie hat eine Marktmacht.

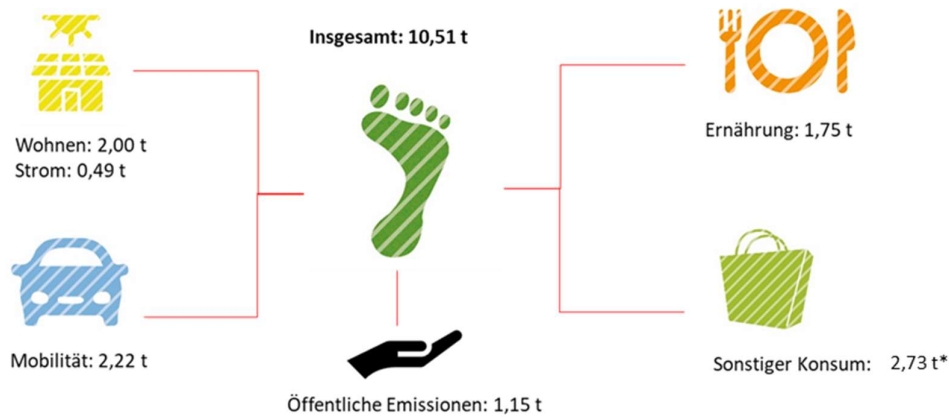
Die kommunale Familie kann durch die Beschaffung von Sach- und Dienstleistungen einen relevanten Einfluss ausüben. Diesen Einfluss möchte die kommunale Familie über Veränderungen im Beschaffungswesen ausüben (vgl. Aktivität 5.1.1.1. in Band 2).

### Aufbau einer Methodik zur Erstellung einer Nebenbilanz

Damit die Effekte der Veränderungen im Konsumverhalten in Zukunft quantitativ erfasst werden und einem Monitoring und Controlling zugeführt werden können, wird die Einführung einer Nebenbilanz für die nicht-energetischen Emissionen im Bereich Konsum und Ernährung empfohlen. Die Entwicklung einer Methode und der Aufbau einer Datenbank zur Ableitung eines Carbon Footprints für die Aachener Bürgerschaft zur Quantifizierung des gesellschaftlichen Engagements und der Sensibilisierung der Bevölkerung wird zudem empfohlen.

---

<sup>24</sup> KlimaAktiv



\* davon 2,1 t „Konsum-Rucksack“

Abbildung 26 Durchschnittliche Emissionen je Einwohner\*in in Deutschland (Quelle UBA, Grafik Gertec).

## Exkurs: Nicht-energetische THG-Bilanz und Kompensationspotenzial

### Definition „Kompensation“ der Mission Cities

Um sicherzustellen, dass die Mission Cities die nach Territorialbilanzprinzip ihnen zugeschriebenen Emissionen so weit wie möglich reduzieren, wird empfohlen das im Zieljahr 2030 maximal 20 % der Ausgangsbilanz übrigbleiben (residual emissions). Zwar steht eine Kompensation durch natürliche oder technische Speicherung (carbon sinks) oder Emissionshandel (carbon credits) ab dann offen, die Mission Cities werden aber angehalten Kompensation nur für unvermeidbare Emissionen in Betracht zu ziehen. Ziel ist es, bis 2030 die Menge der Emissionen, die auf dem Territorium der Stadt emittiert werden auf „Net-Zero“ zu reduzieren bzw. balancieren. Den Städten stehen für die Kombination die folgenden beiden Optionen offen:

- Triebhausgasenken, z. B. Sequestration durch natürliche oder technische Lösungen innerhalb der Stadtgrenzen
- Zertifizierte Carbon Credits (Emissionzertifikatehandel) von außerhalb der Stadtgrenzen, die ein third-party zertifiziertes Audit durchlaufen haben

Die Mission Cities sind verpflichtet eine Strategie für ihren Emissionzertifikatehandel zu entwerfen und Brutto- sowie Netto-Emissionen separat in ihren Berichten auszuweisen, um eine maximale Transparenz bezüglich der kompensierten Emissionen herzustellen<sup>25</sup>.

### Nicht energetische Treibhausgasbilanz

Wie in Kapitel 6.2 erläutert, stößt der BSKO-Standard dort an seine Grenzen, wo Prozessen kein Endenergieverbrauch innerhalb des betrachteten Gebiets zugeschrieben werden kann. Zu diesen Prozessen zählt z. B. die Erzeugung von Lebensmitteln, aber auch die Weiterverarbeitung von Gütern innerhalb einer Produktionskette. Dazu kommt, dass der Energieaufwand nur einen Teil der Emissionen in landwirtschaftlichen Prozessen ausmacht. Der Diesel, der z. B. bei der Mäusernte verwendet wird, lässt sich bilanzieren. Düngemittel, Pesti-, Fungi- oder Herbizide, die über die

Wachstumsphase zum Einsatz kamen und die nicht innerhalb der Gemeindegrenze produziert wurden, machen einen großen Teil der THG-Emissionen des Endproduktes aus, sind aber kein klassischer Energieträger, dessen - über die im Herstellungsprozess und Transport hinaus - aufgewendete Energie in BSKO einbezogen werden kann. Zusätzlich wirken sie sich auf die Umwelt am Einsatzort aus, indem sie z. B. bei Regen in Oberflächengewässer eingetragen werden. Ebenfalls nicht bilanziert werden Emissionen aus Viehzucht und Lagerung wie z. B. Methan aus Ställen und

<sup>25</sup> European Commission, 2021. EU Mission 100 Climate Neutral and Smart Cities by 2030 -Info Kit. Subsection 3.2., p. 13. [online] Verfügbar unter: [https://commission.europa.eu/system/files/2021-11/ec\\_rtd\\_eu\\_mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2021-11/ec_rtd_eu_mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf) (Letzter Aufruf: 20.10.2023, 15:34).

Güllesilos. Dies beruht u. a. auf einer mangelnden Datenverfügbarkeit, da die Erhebung von Emissionsdaten im Sektor Landwirtschaft auf Bundes- und Landesebene bisher keine hohe Priorität darstellte und das Thünen Institut bisher nur landesscharfe Emissionswerte für den LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry<sup>26</sup>) Sektor und den AFOLU Sektor zur Verfügung stellen kann. Um zukünftig eine differenzierte Ausweisung der nichtenergetischen Treibhausgasemissionen zu ermöglichen, sollten Schnittstellen zwischen der kommunalen und der Landesebene ausgebaut und die Erhebungsmethodik vereinheitlicht werden.

Dazu kommt eine weitere Herausforderung, nämlich die duale Funktion von Emissions-Quelle und Senke, die Land- und Forstwirtschaft darstellen. Dem sogenannten Agriculture, Forestry and Other Land-Uses (AFOLU)- Sektor (zu Deutsch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzung) kann laut IPCC ein Viertel der weltweiten anthropogenen Netto-Treibhausgasemissionen zugeschrieben werden. Die Emissionen entstehen unter anderem durch Entwaldung, Bodenbearbeitung, Düngung und Viehhaltung.

Viele Formen der Landnutzung stellen sowohl natürliche Treibhausgassenken als auch -quellen dar. Wie sie in die Berechnung einbezogen wird, ist von mehreren Faktoren abhängig. Grundsätzlich entsteht durch das Wachstum von Biomasse, die langfristig Kohlenstoff in Vegetation, Böden und Holz speichert, eine Senke (Sequestration). Wird das Wachstum dieser Biomasse durch Nutzung gestört, werden Emissionen freigesetzt. Zwei Beispiele:

- Natürliche - meint vom Menschen weitestgehend unveränderte - Moore sind durch den Abschluss organischen Materials vor Sauerstoff eine natürliche Netto-THG-Senke. Moorflächen, die z. B. für den Torfabbau entwässert werden, emittieren die bei der Zersetzung des organischen Materials entstehenden Treibhausgase.
- Grünflächen sind in der Lage Stickstoff im Boden zu fixieren. Durch Umbrechen der Fläche wird dieser allerdings wieder freigesetzt, weshalb dauerhaftes Weideland mehr THG „speichern“ kann als eine einjährige Brachfläche.

Entscheidend, ob eine Fläche als Nettosenke oder -quelle fungiert, ist also a) wie die Fläche bewirtschaftet wird und b) über welchen Zeitraum diese Bewirtschaftungsform kontinuierlich aufrechterhalten wird. Folglich gelten hauptsächlich intakte Wälder und Moore als Treibhausgassenken. Da Bewirtschaftung oder Naturkatastrophen wie z. B. Waldbrände die Senkleistung einer Fläche innerhalb vergleichsweise kurzer Zeiträume verändern können, kann nicht jede wirtschaftlich genutzte Land- oder Forstwirtschaftsfläche per se als THG-Senke betrachtet werden.

## Die Sonderstellung der Stadt Aachen als Mission City

Um eine Doppelzählung der Senkenleistung von Flächen in einer lokalen und der nationalen Treibhausgasbilanz zu vermeiden, beansprucht die Bundesrepublik Deutschland alle Senkenfunktionen von z. B. Wäldern für die nationale Treibhausgasbilanz. Daher können auch keine nach internationalem Gold-Standard zertifizierten CO<sub>2</sub>-Kompensationsprojekte in heimischen Wäldern angeboten werden. Als „Mission City“ ist die Stadt Aachen allerdings aufgefordert, den sogenannten AFAOLU-Sektor in ihrer Bilanz darzustellen (Modul A-1 Greenhouse Gas Emissions Baseline Inventory) sowie ein Monitoring für „negative Emissionen“ durch die Ausweitung und Verbesserung von natürlichen Senken innerhalb ihres Stadtgebiets aufzustellen, das alle Änderungen der Senkenkapazität z. B. Freisetzung durch Waldbrände berücksichtigt.

## Modellrechnung Emissionen aus der Land- und Forstwirtschaft für die Stadt Aachen

Um für die Land- und Forstwirtschaft eine qualitative Einschätzung der stadtbezogenen Emissionen zu treffen und damit dem Wunsch lokaler Akteur\*innen nach einer Treibhausgasbilanz für den Sektor Land- und Forstwirtschaft nachzukommen, wurde auf einen Leitfadens zur Bilanzierung der THG-Emissionen und Senkeneffekte zurückgegriffen.

Der Leitfaden basiert auf THG-Emissionsberechnungen des LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft) - Sektors des Thünen Instituts auf Landesebene, die mit Daten zur Flächennutzung heruntergebrochen werden können, um einen vergleichbaren Emissionswert pro Hektar Fläche (CO<sub>2</sub>eq/ha) zu erhalten. Abbildung 27 gibt eine schematische Übersicht über die Vorgehensweise.

<sup>26</sup> Zu Deutsch: Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft. Die Titel verdeutlichen die Überschneidung von LULUCF und AFOLU – Sektor durch anthropogene und biologische Prozesse auf derselben Fläche für einen Zeitraum x.



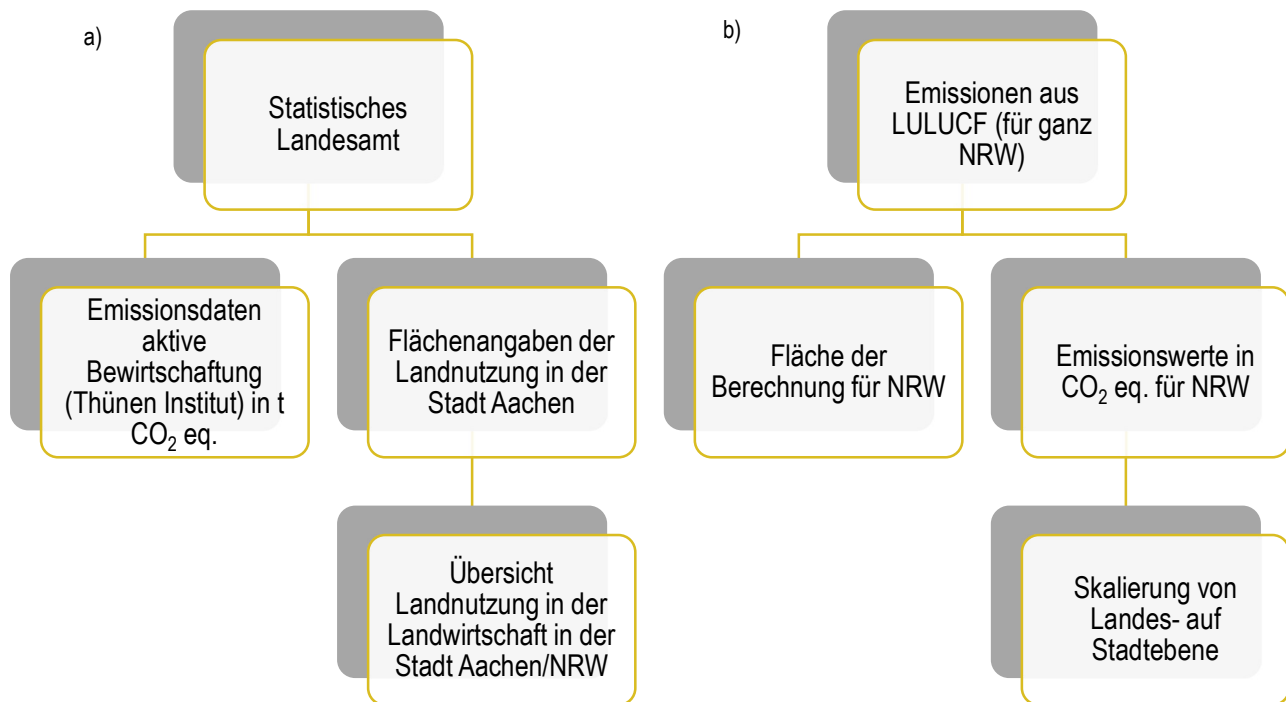


Abbildung 27 Schema der Arbeitsschritte bei der THG-Bilanzierung für den Sektor Land- und Forstwirtschaft a) Vergleich zwischen der Landnutzung von NRW und der Stadt Aachen b) Berechnung von skalierten Emissionswerten von NRW auf die Stadtebene. (Quelle: Thünen Institut, 2023; Grafik: Gertec GmbH)

Durch Herunterskalieren der Emissionswerte in CO<sub>2</sub>eq/ha auf die Stadtebene mit Hilfe von stadtspezifischen Flächennutzungsdaten erhält man die absoluten Emissionswerte, aus denen sich der Gesamtfußabdruck für Land- und Forstwirtschaft ergibt. Hierbei ist zu beachten, dass für die Stadt Aachen nur verhältnismäßig grobe Landnutzungskategorien erfragt werden konnten, da keine genaueren Daten aus bspw. der Agrarstrukturerhebung 2020 beim Statistischen Landesamt vorlagen<sup>27</sup>.

Abbildung 28 zeigt die Entwicklung der Emissionen der Landwirtschaft auf dem Stadtgebiet Aachens von 1990 bis 2020 in t CO<sub>2</sub>eq pro Jahr. Dabei ist ein Gesamtrückgang um 2.305t CO<sub>2</sub>eq. zu beobachten, von ca. 48.115 t CO<sub>2</sub>eq. im Jahr 1990 auf ca. 29.044 t CO<sub>2</sub>eq im Jahr 2020. Die Emissionswerte für potente Treibhausgase wie Lachgas (N<sub>2</sub>O) oder Ammoniak (NH<sub>3</sub>), die

hauptsächlich durch Tierhaltung und Düngemittellagerung und -ausbringung emittiert werden, sind von 15.736 t CO<sub>2</sub>eq. in 1990 stetig zurückgegangen, auf 9.155 t CO<sub>2</sub>eq. in 2021. Dabei ist besonders zwischen 2008 und 2010 ein etwas ausgeprägter Rückgang zu sehen. Ähnlich verhält es sich mit Methan (CH<sub>4</sub>), ein ebenfalls in der Tierhaltung und Wirtschaftsdüngemittelbehandlung und Lagerung von Gärresten entstehendes, hoch klimawirksames Gas. Auch hier lässt sich ein stufenähnlicher Rückgang zwischen 2008 und 2010 in einem sonst nur langsam sinkenden Emissionsaufkommen beobachten, von 30.620t CO<sub>2</sub> in 1990 auf 17.134t CO<sub>2</sub>eq. in 2021. Dies lässt eine gemeinsame Quelle vermuten und sollte weiter untersucht werden. Lediglich die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in Aachen relativ geringen Schwankungen unterlegen.

<sup>27</sup> Die letzte umfassende Erhebung durch das Statistische Landesamt stammt aus dem Jahr 2010. Vielen Dank an dieser Stelle an die Landwirtschaftskammer Nordrhein Westfalen, Kreisstellen Aachen-Düren-Euskirchen für Ihre Unterstützung.

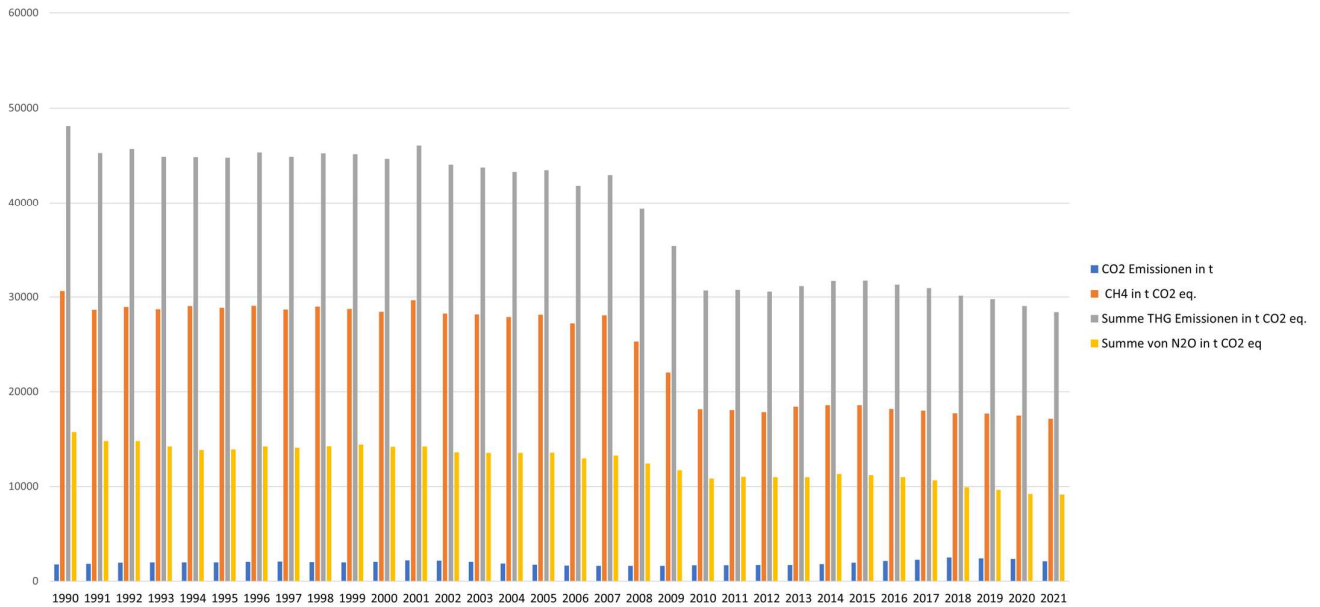


Abbildung 28 Entwicklung der THG-Emissionen aus der Aachener Landwirtschaft in t CO<sub>2</sub>eq./a zwischen 1990 und 2021 (Quelle: Thünen Institut, 2023. Grafik: Gertec GmbH).

Um die Quellen- und Senken je Sektor für die Stadt darzustellen, wurden die LULUCF Daten des Thünen Instituts mit Flächennutzungsdaten auf Landes- und Stadtebene (Abbildung 29) für die folgenden Kategorien verrechnet:

- Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt
- Ackerfläche
- Dauergrünland (inkl. buschigem Grünland und Hecken)

- Dauerkulturen wie Obstbäume
- Wald (insbesondere der Stadtwald)

Die so berechneten Werte geben einen Überblick über die Quellen- und Senkenwirkung der einzelnen Emissionsgruppen, z. B. Dauergrünland und Ackerbau in Aachen (siehe Abbildung 30). Abbildung 31 zeigt einen Vergleich der Quellen zur Senkenwirkung der Land- und Forstwirtschaft in Aachen.

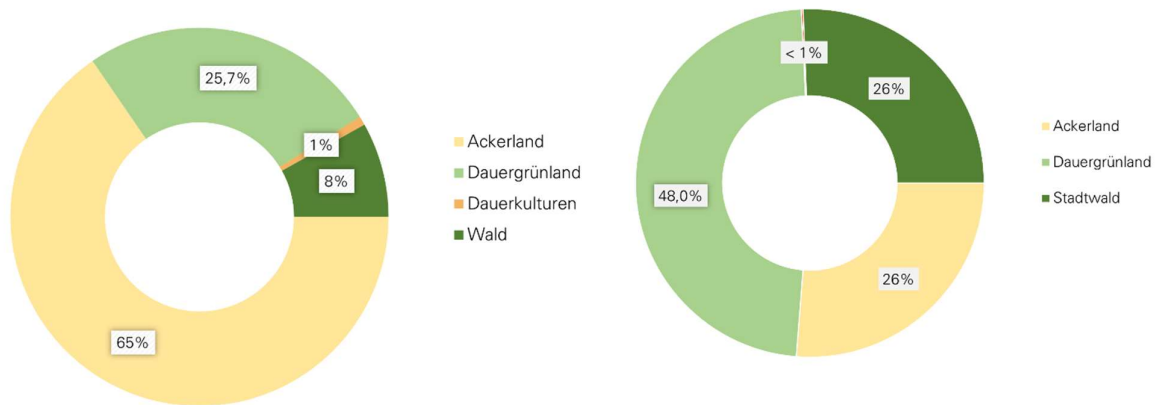


Abbildung 29 Vergleich der Landnutzungskategorien in ha zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen<sup>28</sup> (links) und der Stadt Aachen (rechts). In der Stadt Aachen werden etwa 15 ha Dauerkulturen (Stand 2020) registriert. (Quelle: Statistisches Landesamt, Grafik: Gertec GmbH)

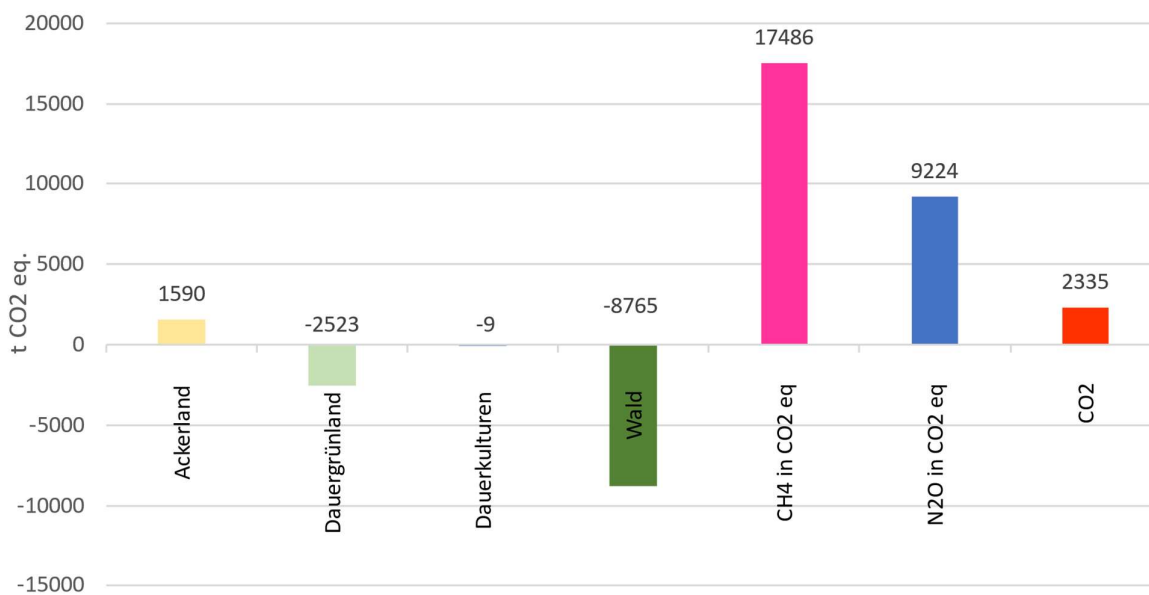


Abbildung 30 Emissionen der LULUCF Sektoren und THG-Emissionen der Aachener Landwirtschaft in t CO<sub>2</sub>eq. in 2020 nach Landnutzungsformen und THG-Gruppen. (Quelle: Thünen Institut, 2023, Grafik: Gertec GmbH)

<sup>28</sup> Anmerkung: Bzgl. der Waldflächen kommt es zu teilweise großen Abweichungen der Flächenangaben zwischen der hier verwendeten Agrarstrukturerhebung, ALKIS Basierten Flächennutzungsdaten und Angaben des örtlichen Forstamts.



Abbildung 31 Übersicht der Quellen und Senkenfunktionen der Landnutzungsformen je Hektar. Daten: LULUCF – Daten des Thünen Instituts, 2023. (Grafik: Gertec GmbH).

In den CO<sub>2</sub>eq-Werten werden u.a. Feinstaubpartikel, flüchtige organische Verbindungen (NMVOCs), sowie die Haupt-Treibhausgase CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> und deren verwandte Moleküle (NH<sub>3</sub>, NO) einbezogen. Die Emissionen der Viehhaltung werden indirekt über z. B. die Methanemissionen bilanzieren. Da Ställe oft über den Wohnort des Besitzers oder Halters registriert werden, verhindert dies eine Verzerrung der verfügbaren Emissionsdaten. Danach wurden die in Treibhausgasen aufgeteilten Emissionen des Treibhausgasinventars aggregiert und mit den absoluten Werten des LULUCF für landwirtschaftliche Nutzflächen verrechnet. Darunter zählen Ackerland, Obst, Baumschulen und Dauergrünland. Die Berechnungen gehen aus Tabelle 2 hervor.

Gegenwärtig errechnet diese Methodik eine theoretische Senkenwirkung von 11.298t CO<sub>2</sub>eq/ha für die LULUCF-Sektoren der Stadt Aachen, für das Jahr 2020. Den größten Anteil daran hatten im Jahr 2020 mit -8.765 t CO<sub>2</sub>eq die Waldflächen, wobei unklar ist, inwieweit ihre Senkenwirkung durch die langanhaltende Trockenheit und entsprechende Waldschäden vermindert wurde<sup>29</sup>. Im Kontrast steht das Ackerland, welches - zuzüglich der Bewirtschaftungsemissionen - als Emissionsquelle von kumuliert

ca. 30.635t CO<sub>2</sub>eq/ha fungiert, wobei auch der Flächenanteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der Stadt beachtet werden muss. 2.530 ha städtischer Waldfläche machen etwa 26 % der landwirtschaftlichen Fläche aus, verglichen mit 2.407 ha Ackerland. Die Verteilung der Landnutzungskategorien nach ihrer Wirkung als Emissionsquelle oder -senke in der Stadt zeigt Abbildung 31 noch einmal genauer. Die Grafik zeigt die deutliche Senkenwirkung von Waldflächen sowie von Dauergrünland und Dauerkulturen und verdeutlicht dadurch, wie wichtig die Dauer einer ununterbrochenen Wachstumsphase der Biomasse für die Bindung von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ist. Gleichzeitig erfüllt sie die Zielvorgabe, die Emissionen des Landwirtschaftssektors einzusparen, die nicht ohne Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion reduziert werden können.

Abbildung 32 gibt einen Überblick über die gesamten Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft in der Stadt Aachen (orange Säule) im Vergleich zu den Emissionen inkl. LULUCF-Sektor (blaue Säule) und dessen Senkenfunktion (grüne Säule) und verdeutlicht den Einfluss der aktiven Bewirtschaftung (wie Wirtschaftsdünger oder Viehhaltung) auf Klima- und Umwelt.

<sup>29</sup> In dieser Berechnung wurde der Waldzustandsbericht NRW des Jahres 2022 berücksichtigt, die allerdings begrenzt Aussagen zu lokalen Gesundheitszuständen machen kann. Ein Gespräch mit dem städtischen Forstamt ergab, dass standortabhängig Fichten und einige ältere Buchen und Eichen Trockenstress ausgesetzt wurden, die tatsächlichen Auswirkungen werden aber wohl erst in 2024 ersichtlich.

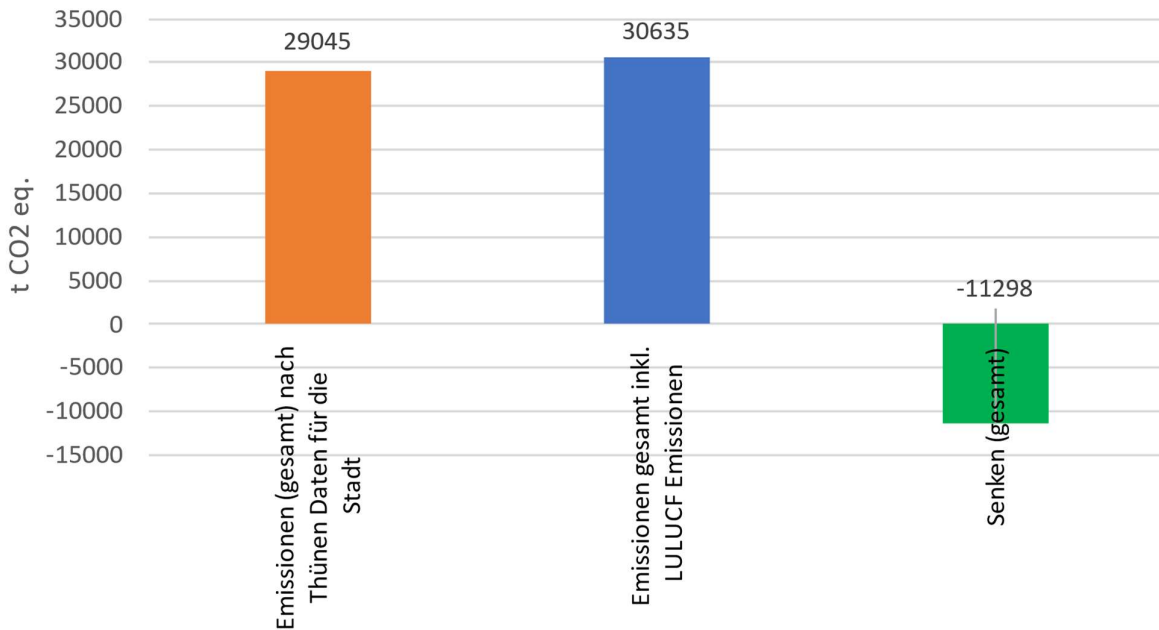


Abbildung 32 Vergleich aller Treibhausgasemissionen und -senkenfunktionen für die Land- und Forstwirtschaft im Stadtgebiet Aachen (Quelle: Thünen Institut, 2023; Grafik: Gertec GmbH)

Es ist besonders wichtig hervorzuheben, dass diese Bilanzierungsmethode die Effizienz von landwirtschaftlicher Produktion - den Ertrag - nicht in Betracht zieht und damit in gewisser Weise die Hauptfunktion von landwirtschaftlicher Produktion ignoriert; die Erzeugung ausreichender, erschwinglicher, nahrhafter und ausgewogener Nahrung. Damit ist die Bilanzierung der Emissionen der Landwirtschaft, wie sie hier dargestellt wurde, lediglich eine dokumentarische Übersicht, die es Klimaschutzmanager\*innen zukünftig erleichtern soll, Dynamiken im Sektor Land- und Forstwirtschaft zu erkennen. Mittelfristig sollen die LULUCF und AFOLU<sup>30</sup> - Sektoren allerdings auch in die nationale Treibhausgasbilanz aufgenommen werden. Ihre Senkenkapazität soll dabei prioritär der Kompensation der

unvermeidbaren Emissionen aus der Landwirtschaft dienen, da die Lebensmittel- und Tierfutterproduktion nicht eingespart werden kann. Entsprechend steht nur ein geringer Anteil der natürlichen Kompensationspotenziale – wenn überhaupt – den anderen Sektoren zur Verfügung.

Das „Fit-for-55-Klimapaket (ff55)“ der EU sieht vor, dass alle Mitgliedsstaaten ab 2026 verbindliche Ziele für die Steigerung des Netto-CO<sub>2</sub>-Abbaus im Bereich Landnutzung und Forstwirtschaft einführen. Die Stadt Aachen als „Mission City“ startet mit dem Monitoring und Ausbau der natürlichen Senkenkapazitäten im Stadtgebiet eine Möglichkeit für die lokale Umsetzung, die wichtige Erfahrungswerte liefern könnte.

<sup>30</sup> AFOLU = Agriculture, Forestry and Other Land Uses; zu Deutsch: Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzungsformen.

Daten	LULUCF – Emissionen und Senken nach Thünen Institut, 2020				LWS-Emissionen nach Thünen Institut, 2020		
Flächen-kategorien	Ackerland	DGL inkl. Hecken & Gehölze	Dauer-Kulturen	Wald	CH <sub>4</sub> als CO <sub>2</sub> eq	NH <sub>3</sub> und N <sub>2</sub> O als CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub>
Errechnete Emissionen in CO <sub>2</sub> eq. (Aachen)	1.590 t CO <sub>2</sub> eq	-2.523 t CO <sub>2</sub> eq	-9 t CO <sub>2</sub> eq	-8.765 t CO <sub>2</sub> eq	17.486 t CO <sub>2</sub> eq	9.224 t CO <sub>2</sub> eq	2.335 t CO <sub>2</sub> eq

Tabelle 2 Übersicht der THG-Emissionen aus Landwirtschaft und LULUCF-Sektor der Stadt Aachen im Jahr 2020 in t CO<sub>2</sub>eq. (Quelle: Thünen Institut, 2023; Grafik: Gertec GmbH).

Aus den vorliegenden Zahlen und Grafen sollte daher keineswegs eine pauschale Einschränkung der landwirtschaftlichen Aktivitäten in Aachen hervorgehen. Vielmehr sollte die Stadt sich um eine differenziertere Datengrundlage für die Bewirtschaftung ihrer Flächen, sowie einer Verortung der Tierhaltung bemühen, um im Dialog mit Land- und Forstwirt\*innen Maßnahmen zu entwickeln, diese sprunghaften Anstiege - soweit möglich - abzusenken. In Bezug auf eigene Forstbestände und grüne Infrastruktur (Straßenbäume, Grünschnitten und Wasserläufe) kann sie allerdings bereits jetzt anfangen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu ergreifen, um deren Senkenkapazität zu erhalten. Dazu gehören beispielsweise eine systematische Aufforstung der Bestandsflächen mit Zielsetzung einer möglichst klimaresilienten Artenmischung nicht nur auf Kalamitäts- und Entnahmeflächen, Beratungsangebote für private

Waldeigentümer\*innen sowie der Zusammenschluss von kleineren Grünparzellen zu größeren Grünschnitten, soweit mit Naturschutz- und Landschaftsplanung vereinbar. Letzteres hat auch Auswirkungen auf die Lebens- und Aufenthaltsqualität in der Stadt sowie Synergien mit der Klimawandelanpassung.

Positiv anzumerken ist das vorhandene Know-How des Gemeindeforstsamts der Stadt Aachen, die seit 1993 einen Teil der städtischen Waldflächen nach FSC Kriterien bewirtschaftet und Erkenntnisse in die übrigen Bestände überträgt. Die Kommunikation der Ökosystemdienstleistungen des Waldes an die Öffentlichkeit durch das Gemeindeforstamt ist ebenfalls sehr positiv und kann eine Grundlage für die weitere Stärkung der Grünen Infrastruktur im Stadtgebiet Aachen bilden.

# 6.4. Ziele des Pariser Klimaabkommens auf Aachen übertragen

Um die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen, sind prozentuale Emissionsreduktionsziele allein kein ausreichender Beitrag. Zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens ist es zusätzlich erforderlich, den absoluten Gesamtausstoß an Treibhausgasen zu begrenzen. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) empfiehlt, ein mit dem Pariser Klimaabkommen kompatibles deutsches CO<sub>2</sub>-Budget pro Einwohner (Einwohnerprinzip) festzulegen und die Klimaziele entsprechend zu verschärfen. Die Betrachtung des CO<sub>2</sub>-Budgets soll dabei als übergreifende Bewertungsgrundlage zur Zielerreichung dienen

## Das CO<sub>2</sub>-Budget für Aachen

Für Kommunen gibt es bislang keine verbindlichen methodischen Vorgaben zur Verwaltung ihres CO<sub>2</sub>-Budgets. Mit der Übernahme der Empfehlung des Sachverständigenrates für Umweltfragen zur Nutzung des Einwohnerprinzips folgt dieses Gutachten einer Methodik, die die Gerechtigkeitsfrage im Sinne einer ausgewogenen Betrachtung berücksichtigt. Es handelt sich hierbei um eine plausible, gangbare Variante, das Budget auf diese Weise zu berechnen. Die fachliche Diskussion ist damit jedoch noch nicht abgeschlossen. Sofern in Zukunft einheitlichere Regeln zur Methodik der Budgetberechnung für Kommunen festgelegt werden, wird empfohlen, die vorliegende Betrachtung dementsprechend zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Das vom SRU beschriebene Budget bezieht sich dabei allerdings auf die energetischen und die nicht energetischen CO<sub>2</sub>-Emissionen, berücksichtigt jedoch nur CO<sub>2</sub> als Treibhausgas. Methan und Distickstoffmonoxid/Lachgas werden nicht berücksichtigt. Die Treibhausgasbilanz der Stadt Aachen betrachtet derzeit nur die energetischen Emissionen, bezieht jedoch alle treibhausrelevanten Gase als CO<sub>2</sub>-Äquivalente mit ein. Um das CO<sub>2</sub>-Budget auf die Bilanzgrenzen von Aachen zu übertragen, wurden daher folgende Annahmen getroffen:

- Gemäß dem Nationalen Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar sind etwa 93 % der Emissionen (CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas) auf Energieverbrauch zurückzuführen.

- In der Budgetbetrachtung werden 93 % als energetische Emissionen betrachtet, während 7 % als nicht-energetische Emissionen angesehen werden.
- Um die Einhaltung des Restbudgets zu überprüfen, werden die jährlichen Emissionen der Stadt Aachen vom Budget abgezogen.
- Sobald diese Summe negativ wird, ist das Budget der Stadt Aachen ausgeschöpft, und das jeweilige Temperaturbegrenzungsziel aus kommunaler Perspektive wird verfehlt.
- Da in der BSKO-Bilanz nicht nur CO<sub>2</sub>, sondern auch CO<sub>2</sub>-Äquivalente enthalten sind, handelt es sich hierbei um eine konservative Betrachtung. Dies bedeutet, dass mehr Emissionen vom Budget abgezogen werden, als nach der Budgetdefinition eigentlich erforderlich ist.

Wenn das nationale CO<sub>2</sub>-Budget nach dem Einwohnerprinzip innerhalb Deutschlands übertragen wird, ergibt sich für die Stadt Aachen mit 262.040 Einwohnern (2022) im Rahmen des 1,5-Grad-Ziels ein Budget von etwa 48 Tonnen pro Person (energetischer Anteil). Im Hinblick auf das 1,75-Grad-Ziel steigt dieser Wert auf etwa 74 Tonnen pro Person (energetischer Anteil).

Um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen und treibhausgasneutral zu werden, sollte das Budget für das 1,75-Grad-Ziel mindestens eingehalten werden.

## Definition des Begriffs Klimaneutral

Vor diesem Hintergrund und der Teilnahme an der EU-Mission „100 Climate-Neutral an Smart Cities by 2030“ wird „Klimaneutralität“ für die Stadt Aachen folgendermaßen definiert:

Klimaneutralität wird erreicht, wenn die Summe der positiven und negativen Treibhausgas-Einträge gleich Null ist.

Weitere wichtige Leitlinien sind:

- Klimaneutralität bedeutet Treibhausgasneutralität.
- Die Vermeidung von Treibhausgasemissionen hat im Sinne des Vorsorgeprinzips Vorrang.
- Oberste Prämisse ist die Einhaltung eines Paris-konformen CO<sub>2</sub>-Budgets.
- Energiebedingte THG-Emissionen werden durch technische und verhaltensbezogene Maßnahmen weitgehend vermieden.
- Unvermeidbare THG-Emissionen (z. B. aus der Landwirtschaft oder dem Abwasser) werden, wenn möglich, regional kompensiert. Kompensationsmaßnahmen werden in jeder Bilanz gesondert ausgewiesen.



# 7. Die Handlungsgrenzen und Handlungsspielräume der Stadt Aachen identifizieren

Bei der Transformation zur Klimaneutralität wird über eine Mehrebenenbetrachtung die Beziehungen zwischen der kommunalen Familie zu weiteren Entscheidungsebenen beschrieben. Auf diesen Entscheidungsebenen müssen die Akteur\*innen zusammenwirken und Entscheidungen aufeinander abstimmen. Die konkreten Entscheidungen der Akteur\*innen nehmen aufeinander Einfluss, hemmen einander oder fördern sich. Das Kapitel erläutert zunächst diese Beziehungen und geht daraufhin auf die besonderen Handlungsspielräume der Kommune ein: „Verbrauch und Vorbild“, „Versorgen und Anbieten“, „Regulieren“ und „Beraten und Motivieren“.

Das folgende Kapitel beleuchtet diese Handlungsspielräume und gibt eine Einschätzung sowie Quantifizierung dieser Handlungsspielräume in Aachen.

# 7.1. Den Kommunalen Handlungsspielraum beschreiben

Um die Klimaneutralität unter Einhaltung des 1,5 Grad Ziels zu erreichen, sind umfassende Transformationen erforderlich. Das Einflusspotenzial der kommunalen Familie Aachen wird nicht ausreichen, die Klimaneutralität allein herzustellen. Das setzt ein gemeinsames Handeln aller Akteursgruppen in Aachen sowie optimale Rahmenbedingungen für das Handeln voraus. Doch wie groß kann der Einflussbereich der Stadt eingeschätzt werden?

Grundlage bietet ein Projekt des Umweltbundesamtes (UBA) unter Beteiligung des ifeu, Heidelberg. Die Studie definiert vier Einflussbereiche: „Verbrauchen und Vorbild“, „Versorgen und Anbieten“, „Regulieren“ sowie „Beraten und Motivieren“.

Die Einfluss- und Entscheidungsebenen werden kurz beschrieben und die Handlungsmöglichkeiten der Stadt Aachen identifiziert.

## Die Mehrebenen-Betrachtung



Abbildung 33 Schematische Darstellung der verschiedenen Wirkungsbereiche, Akteurs- und Organisationsebenen im Transformationsprozess.

Bei der Betrachtung des kommunalen Einflussbereichs müssen drei unterschiedliche Entscheidungsebenen mit jeweiligem Einflussbereich auf die Erreichung der Klimaneutralität berücksichtigt werden – die sogenannte Mehrebenen-Betrachtung.

Die drei Entscheidungsebenen sind:

1. Europäische Union, Bund und Land setzen auf der übergeordneten Entscheidungsebene wichtige gesetzliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen und haben den größten Wirkungsbereich.
2. Bürger\*innen und Unternehmen bilden gemeinsam die Marktakteur\*innen; ihr Einflussbereich wird durch ihr

Entscheidungsverhalten in Hinsicht auf Konsum, Investitionen und Beteiligung an Aktionen und Angeboten gebildet.

3. Die Stadt Aachen handelt durch ihre Verwaltung und städtische Beteiligungen sowohl direkt als auch indirekt.

Grundsätzlich ist die Mehrebenen-Betrachtung keine trennscharfe Aufteilung, sondern ein interaktives Gerüst dessen Ebenen sich gegenseitig beeinflussen. Städtische Klimaneutralität kann allerdings nur erreicht werden, wenn alle Entscheidungsebenen ihre Einflussmöglichkeiten ausnutzen und die nötigen Rahmenbedingungen bereitstellen.

Weder die Verwaltung noch die städtischen Beteiligungen können dieses Ziel durch direktes und indirektes Handeln erreichen, wenn es in Isolation geschieht.

Gleichwohl ist der Einflussbereich der Stadtverwaltung Aachen und der städtischen Beteiligungen nicht zu unterschätzen, wie in den kommenden Abschnitten verdeutlicht wird. Im Kontext der Maßnahmenebene mit direkten Handlungsmöglichkeiten wird der Begriff „Kommunale Familie Aachen“ oder „Stadt Aachen“ verwendet. Er umfasst neben der Stadtverwaltung auch die stadteigenen Betriebe und Beteiligungen. Die Handlungsspielräume

der kommunalen Familie werden in den Abschnitten 7.2 bis 7.5 näher beschrieben.

Eine weitere Voraussetzung für das Erreichen der städtischen Klimaneutralität ist eine umfassende Transformation der Stadtgesellschaft, welche sowohl als systematische Aufgabe als auch als agiler Prozess verstanden werden muss. Die Transformation wird durch Aktivitäten innerhalb der Einfluss-sphären angestoßen und informiert wiederum die Entscheidungen der Akteure in der Mehrebenen-Betrachtung, da die kommunale Familie Aachen, Bürger\*innen und Unternehmen gleichermaßen eine zentrale Rolle in der Transformation einnehmen.

## 7.2. Handlungsspielraum Verbrauch und Vorbild

Im Einflussbereich „Verbrauchen und Vorbild“ hat die Stadt Aachen vollen direkten Einfluss auf die Reduktion der THG-Emissionen. Dazu gehört z. B. die Straßenbeleuchtung, die Optimierung der Beschaffung oder die Sanierung der eigenen Gebäude.

Im Folgenden werden Instrumente und die Einflussbereiche aufgelistet:

Instrument/Themenfeld	Einflussmöglichkeiten (Beispiele)
Kommunales Energiemanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauchskontrolle</li> <li>• Konzeptionelle Grundlagen zur Energiebedarfsreduktion</li> </ul>
Kommunales Immobilienmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudemodernisierung</li> <li>• Effizienzmaßnahmen</li> <li>• Ausbau der Photovoltaik</li> <li>• Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED (inkl. intelligenter Steuerung)</li> </ul>
Immobilienmanagement kommunale Wohngebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudemodernisierung</li> <li>• Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien</li> </ul>
Strategisches Beschaffungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachtung von Effizienzstandards</li> <li>• Bündelung von Bestellungen</li> <li>• Beachtung von Gütesiegeln</li> </ul>
Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizienzsteigerung der Anlagen für bspw. Gewinnung und Aufbereitung von Trinkwasser oder in Kläranlage</li> </ul>
Kommunales Mobilitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Dienstfahrten</li> <li>• Wahl des Verkehrsträgers bei Dienstfahrten</li> </ul>
Fuhrparkmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl der Antriebsarten der Fahrzeugflotte (inkl. ÖPNV)</li> </ul>

Tabelle 3 Instrumente und Einflussmöglichkeiten im Bereich „Verbrauchen und Vorbild“

## 7.3. Handlungsspielraum Versorgen und Anbieten

Die Stadt Aachen stellt zusammen mit den kommunalen Eigenbetrieben und den kommunalen Beteiligungen wichtige Infrastrukturen mit direktem oder indirektem Einflusspotenziale zur Verfügung.

Instrumente und Einflussmöglichkeiten sind:

Instrument/Themenfeld	Einflussmöglichkeiten (Beispiele)
Kommunales Immobilienmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation von PV-Anlagen</li> </ul>
Kommunale Wärmeplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekarbonisierung der Energieversorgung durch Energieträgerwechsel</li> <li>• Strategische Grundlage für die Umstellung der Wärmeversorgungsstruktur</li> </ul>
Strategisches Beschaffungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung und standardmäßige Verfügbarkeit von regionalen und nachhaltigen Lebensmitteln im Speiseangebot in Kantinen in öffentlicher Trägerschaft</li> </ul>
Radverkehrskonzept	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernisierung und Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur</li> </ul>
Fußverkehrskonzept	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Fußverkehrsinfrastruktur</li> </ul>
Nahverkehrsplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernisierung und Ausbau des ÖPNV-Angebotes</li> </ul>

Tabelle 4 Instrumente und Einflussmöglichkeiten im Bereich „Versorgungen und Anbieten“

# 7.4. Handlungsspielraum Regulieren

Im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung hat die Stadt Aachen Einflussmöglichkeiten durch ihre Planungs- und Entscheidungshoheit.

Instrumente und Einflussmöglichkeiten sind:

Instrument/Themenfeld	Einflussmöglichkeiten (Beispiele)
Flächennutzungsplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standortplanung neuer Baugebiete, bspw. Berücksichtigung der Sonneneinstrahlung möglich</li> <li>• Festlegung von Verkehrsflächen, Freiflächen, Flächen zur Nutzungseinschränkung etc.</li> <li>• Festlegung von Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien (bspw. PV-Freiflächenanlagen)</li> <li>• Festlegung von Windkraftgebieten in der Flächennutzungsplanung</li> </ul>
Bebauungsplan	<p>Festsetzung für Wohn- und Nichtwohngebäude, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweise</li> <li>• Kompaktheit bzw. A/V-Verhältnis</li> <li>• Dachform</li> <li>• Gebäudeausrichtung</li> <li>• Verschattung (Einschränkung der Bepflanzung zur Steigerung des solaren Ertrags)</li> <li>• Höhe und Abstände im Hinblick auf solare Erträge</li> <li>• PV-Pflicht</li> <li>• Kennzeichnung von Satzungen zum Anschluss- und Benutzungszwang</li> </ul>
Städtebaulicher Vertrag	<p>Baustandard für Wohn- und Nichtwohngebäude, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmstandard</li> <li>• Energiebedarf/ energetischer Standard bspw. Niedrigenergiebauweise</li> <li>• Energetische Qualität</li> <li>• Nutzung von erneuerbaren Energien u. a. PV</li> <li>• Anschlusspflicht Fernwärme</li> <li>• Wärme- und Kälteversorgung</li> <li>• Erstellung von Energiekonzepten und zur Umsetzung der dort beschriebenen Varianten</li> </ul> <p>Pflicht für Mobilitätsmaßnahmen</p>
Grundstückskaufvertrag (Kaufvertrag)	<p>Baustandard für Wohn- und Nichtwohngebäude bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmstandard</li> <li>• Energiebedarf/ energetischer Standard bspw. Niedrigenergiebauweise</li> <li>• Energetische Qualität</li> <li>• Nutzung von erneuerbaren Energien u. a. PV</li> </ul> <p>Finanzielle Einflussmöglichkeiten bspw.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung der Grundstückspreise an energetische und nachhaltige Baustandards</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrkosten für höheren Energiestandard und nachhaltige Baustoffe können anteilig preismildernd angerechnet werden</li> </ul>
Satzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss- und Benutzungszwang an eine „dekarbonisierte“ Fernwärme</li> <li>• Grün- und Gestaltungssatzung</li> </ul>
Parkraummanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung von Parkplätzen im öffentlichen Raum</li> <li>• Stellplatzpflicht</li> <li>• Parkraumbewirtschaftung</li> <li>• Stellplatzsatzungen</li> <li>• Sondernutzungssatzungen</li> </ul>

Tabelle 5 Instrumente und Einflussmöglichkeiten im Bereich „Regulieren“

## 7.5. Handlungsspielraum Beraten und Motivieren

Indirekten Einfluss auf alle Marktakteur\*innen hat die Stadt Aachen durch Aktivitäten zur Beratung und Motivation. Hier sind Kooperationen, z. B. mit Wirtschaftsverbänden eine Möglichkeit, Kräfte zu bündeln.

Instrumente und Einflussmöglichkeiten sind:

Instrument/Themenfeld	Einflussmöglichkeiten (Beispiele)
Informations- und Beratungsangebote, Beteiligung	Aktivierende Beteiligung Mögliche Themen für Bürger*innen und Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudemodernisierung</li> <li>• Heizungstausch (Wechsel zu erneuerbaren Energien)</li> <li>• Mobilitätsverhalten</li> </ul>
Kommunales Förderprogramm	Mögliche Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Gebäudemodernisierung</li> <li>• PV-Ausbau (insb. vorbereitende Untersuchungen)</li> <li>• Förderung von Lastenfahrrädern</li> <li>• Hof- und Fassadengestaltung</li> <li>• Dachgeschoss-Ausbau</li> </ul>

Tabelle 6 Instrumente und Einflussmöglichkeiten im Bereich „Beraten und Motivieren“



# 7.6. Bewertung der Handlungsspielräume

## Einschätzung und Quantifizierung des Einflusses zur Reduktion der Treibhausgasemissionen

Die Einschätzung und Quantifizierung des Einflussbereiches der Stadtverwaltung erfolgt in Relation zu den System- und Handlungspotenzialen, aufgeteilt in eine ambitioniert-realistische und eine maximale Variante. Die getroffene Einteilung unterscheidet sich in der angenommenen Umsetzungswahrscheinlichkeit durch die Stadt Aachen. Die Quantifizierung beider Varianten basiert auf dem Ergebnis eines Projektes des Umweltbundesamtes (UBA) und des ifeu Institut Heidelberg und ergänzt um eine gutachterliche Einschätzung, in die unter anderem auch die IKSK Beteiligung der städtischen Familie berücksichtigt.

Neben der Quantifizierung des Einflussbereiches der Stadtverwaltung über alle Handlungsfelder wurde außerdem eine

Quantifizierung auf Basis der Trendszenarios der THG-Reduktionsziele für die folgenden Handlungsfelder erstellt:

- Gebäude
- Energieversorgung
- Mobilität
- Wirtschaft
- Gesellschaftliche Transformation

Für die Handlungsfelder „Governance“ wurde keine Reduktionsziele berechnet, da diese den stadtgesellschaftlichen Transformationsprozess beschreiben, in der meist nur indirekte Einsparungen erzielt werden können. Ähnliches gilt für das Handlungsfeld „Kompensation“, welches als last-resort verstanden werden muss.

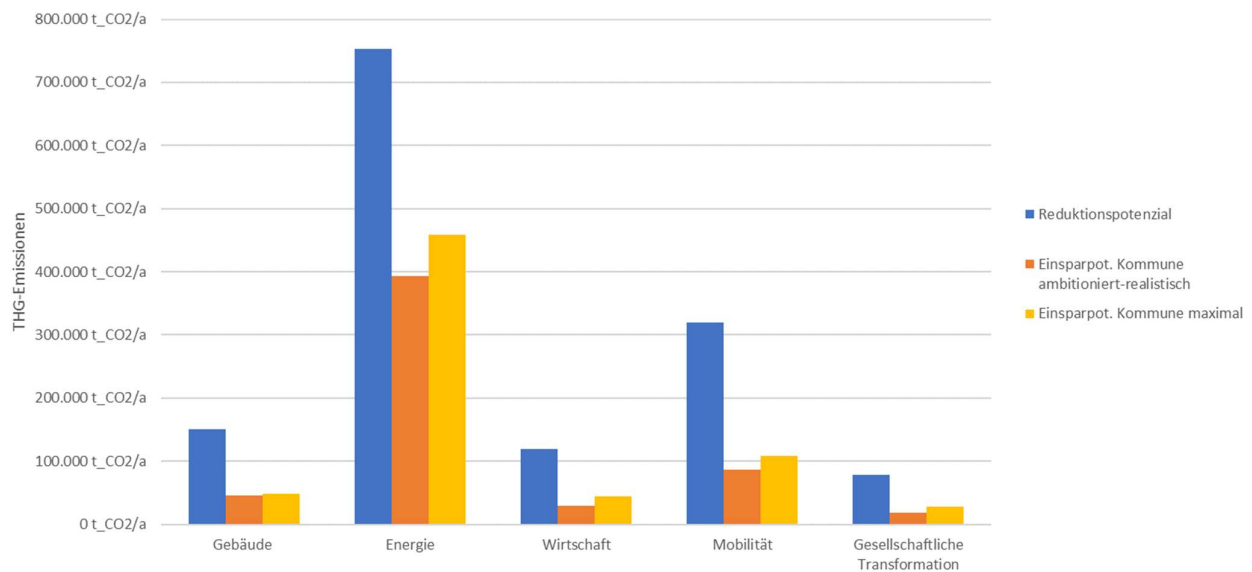


Abbildung 34 Übersicht des kommunal beeinflussbaren Einsparpotenzials im Verhältnis zum Reduktionspotenzials je Handlungsfeld (Quelle: Gertec Ingenieurgesellschaft).

Abbildung 34 zeigt das gesamte, kommunal beeinflussbare Einsparpotenzial je Handlungsfeld in Gigatonnen (Tausend Tonnen) CO<sub>2</sub>eq (blaue Säulen) sowie vergleichend das maximale (gelbe Säule) und das ambitioniert-realistischen Einsparpotenzial (orange Säule) der Stadt Aachen.

Für die Maximalbetrachtung ergibt sich ein kommunaler Einflussbereich von ca. 44 % (ca. 686.500 t CO<sub>2</sub>eq), wobei davon ausgegangen wird, dass alle notwendigen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung at scale und rechtzeitig gegeben sind.

Entsprechend geringer fällt die Berechnung des kommunalen Einflussbereiches in der ambitioniert-realistischen Variante aus, ca. 37 % (ca. 574.100 t CO<sub>2</sub>eq), da hier nicht davon ausgegangen wird, dass die nötigen Rahmenbedingungen vollumfänglich und zeitlich passend bereitstehen. Ein Beispiel für zeitlich passende

Rahmenbedingungen at scale ist die Verfügbarkeit von ausreichenden Mengen Wasserstoff inkl. Verteilersystem und ausreichend großer überregionaler Fahrzeugflotte innerhalb des Zeitraums 2025-2030, um den Güterverkehr im Stadtgebiet Aachen vollständig zu dekarbonisieren.

Aufgeteilt in die einzelnen Handlungsfelder wird deutlich, dass ein Großteil (53 %) des gesamten Reduktionspotenzials im Handlungsfeld Energie gehoben werden kann (vergl. Abbildung 35), gefolgt von den Handlungsfeldern Mobilität (22 %) und Gebäude (11 %). Abbildung b) zeigt die Einschätzung des kommunalen Einsparpotenzials entsprechend der ambitioniert – realistischen Variante, in der nicht davon ausgegangen wird, dass alle nötigen Rahmenbedingungen und Ressourcen rechtzeitig zur Verfügung stehen.

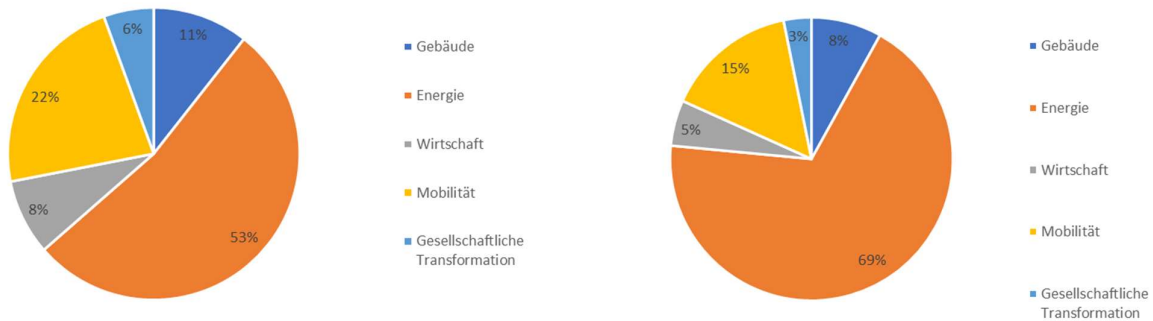


Abbildung 35 a) Prozentuale Anteile der Handlungsfelder am gesamten Reduktionspotenzial; b) Kommunales Einsparpotenzial je Handlungsfeld in der ambitioniert-realistischen Variante

Beide Abbildungen verdeutlichen, dass die kommunale Familie ihren Einfluss besonders im Sektor Energie geltend machen kann. Durch die Dekarbonisierung der Energiebereitstellung in Form von Strom- und Wärmeenergie kann die kommunale Familie aber auch indirekt Einfluss auf alle anderen Handlungsfelder nehmen, in

denen Energie verwendet wird. Die übrigen Handlungsfelder sind allerdings stärker durch die Entscheidungen von Marktakteur\*innen geprägt, daher ist hier der kommunale Einfluss kleiner.

## 8. Vom Ziel denken – Szenario klimaneutrales Aachen 2030

Szenarien sind keine Prognosen. Sie beschreiben eine mögliche Entwicklung unter Berücksichtigen der getroffenen Annahmen. Das Szenario klimaneutrales Aachen 2030 beschreibt „vom Ziel her gedacht“, wie ein Weg zur Klimaneutralität 2030 aussehen könnte und welche Maßnahmen hierfür erforderlich wären.

Das folgende Kapitel widmet sich der methodischen Herleitung des Szenarios „klimaneutrales Aachen 2030“ in Gegenüberstellung zum Trendszenario – also der erwarteten Entwicklung der Treibhausgasreduktionen ohne verstärkte Handlungen. Die Szenarien bauen dabei auf der Bilanz der energetischen Emissionen für das Territorium der Stadt Aachen auf.

Vom „Ziel her gedacht“ werden auf Basis der möglichen Entwicklungspfade strategische Empfehlungen für die Umsetzungsstrategie abgeleitet. Zu den zentralen Empfehlungen gehören die feste Integration des Ziels „Klimaneutralität“ in die übergeordnete Stadtentwicklung, die Steigerung der Sanierungsrate, der Ausbau der grünen Fernwärme auf Basis einer kommunalen Wärmeplanung sowie verstärkte strategische Aktivitäten zur Stärkung des Radverkehrs und der Elektrifizierung des MIV.

## Den Weg zur Klimaneutralität beschreiben

Um den Weg zur Klimaneutralität zu beschreiben, werden mögliche Entwicklungspfade in den Verbrauchs- und Energiesektoren entlang der vier Hauptstrategien Effizienz, Konsistenz, Suffizienz und Kompensation erörtert:

Effizienz (Besser machen): Das Erreichen des gleichen Nutzens bei gleichzeitiger Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs, um Treibhausgasemissionen zu vermeiden.

Suffizienz (Weniger nutzen): Energie- und Ressourceneinsparungen durch geänderte Verhaltens- und Konsummuster.

Konsistenz (Anders machen): Das Erreichen des gewünschten Nutzens mit einem klimaverträglichen Einsatz von Energie und Ressourcen.

Kompensation (Ausgleichen): Die Kompensation von unvermeidbaren Treibhausgasemissionen oder die Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre.

## Im Rahmen dieses Gutachtens wurden zwei Szenarien analysiert:

- Trendszenario
- Szenario "Klimaneutrales Aachen 2030" (unter Einhaltung des 1,5-Grad-Ziels)

Das Szenario "Klimaneutrales Aachen 2030" beschreibt einen Entwicklungsverlauf, der zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 führt und dabei das 1,5-Grad-Ziel einhält. Das Trendszenario setzt die bisherige Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Stadt Aachen fort und dient dabei in erster Linie als Vergleichsmöglichkeit.

Um lokale Auswirkungen aufgrund von Veränderungen im Strommix zu berücksichtigen, wurde der Strom mithilfe eines lokalen Strommixes bewertet, wobei sämtliche stromeinspeisenden Anlagen berücksichtigt wurden.

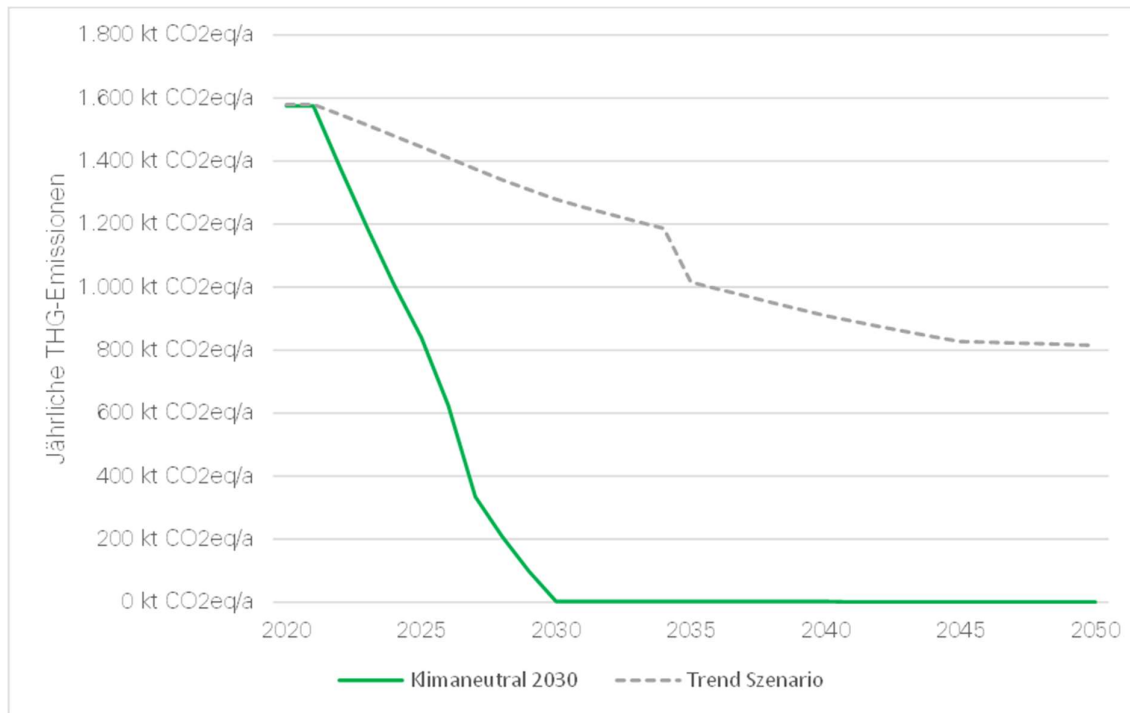


Abbildung 36 Szenarienvergleich Trend-Szenario und Klimaneutral 2030

Die nachfolgende Tabelle 7 fasst alle getroffenen Annahmen und berücksichtigten Kennwerte innerhalb der Szenarienberechnung zusammen.

Sektor	Differenzierung	Spezifizierung		Umstellung bis
Private Haushalte	Raumwärme	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Warmwasser	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Licht und Kraft	Modernisierungsrate	2,7 %	2035
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	17 %	
GHD	Raumwärme	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Warmwasser	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Licht und Kraft	Modernisierungsrate	2,7 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	49 %	
	Prozesswärme	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	55 %	
Industrie	Raumwärme	Modernisierungsrate	4,0 %	2030

		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Warmwasser	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	70 %	
	Licht und Kraft	Modernisierungsrate	2,7 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	49 %	
	Prozesswärme	Modernisierungsrate	4,0 %	2030
		Modernisierungstiefe (Einsparung je Anlage)	55 %	
Suffizienz	Suffizienz – stationäre Sektoren	9-30 % Suffizienzpotenziale PHH, 10 % Suffizienzpotenziale Wirtschaftssektoren		2030
Wärmebereitstellung	Erdgas		0 %	2030
	Fernwärme		27 %	2030
	Heizstrom		0 %	2030
	Heizöl		0 %	2025
	Solarthermie		10 %	2030
	Wärmepumpe		53 %	2030
	Biomasse		10 %	2030
Strombereitstellung	Photovoltaik	Zielniveau-Leistung	176 MW	2030
	Windenergie	Zielniveau-Leistung	93 MW	2030
Mobilität	MIV	Fahrleistungsvermeidung pro Jahr [% / a]	5.56 %	2030
		Fahrleistungsverlagerung pro Jahr [% / a]	4.24 %	2030
	ÖPNV	Effizienzgewinn pro Jahr [% / a]	0,67 %	
		Fahrleistungsvermeidung pro Jahr [% / a]	0,00 %	2030
		Fahrleistungsverlagerung pro Jahr [% / a]	-7,47 %	
		Effizienzgewinn pro Jahr [% / a]	0,67 %	
	Güterverkehr	Fahrleistungsvermeidung pro Jahr [% / a]	-1,96 %	2030
		Fahrleistungsverlagerung pro Jahr [% / a]	0,00 %	
		Effizienzgewinnung pro Jahr [% / a]	0,67 %	
	Antriebsänderung	Elektrifizierung + P2L Endzustand – PKW's	90 % / 5 %	2030
		Elektrifizierung + P2L Endzustand – ÖPNV	70 % / 25 %	2030
		Elektrifizierung + P2L Endzustand - Güterverkehr	83 % / 14 %	2030
Kompensation		Annahme: 5 % der Emissionen von 1990 sind unvermeidbar		Ab 2027

Tabelle 7

Getroffene Annahmen und Kennwerte im Szenario „Klimaneutrales Aachen 2030“

# 8.1. Der Entwicklungspfad zur Klimaneutralität

Im weiteren Verlauf wird ein Paris-konformer Entwicklungspfad für Aachen zur Klimaneutralität bis 2030 unter Einhaltung des 1,5-Grad-Ziels ausgeführt.

## Die Grundlagen

Für den dargestellten Entwicklungspfad wurden zukünftige Annahmen aus der DENA-Leitstudie (2020) „Aufbruch Klimaneutralität“ übernommen. Für den gewerblichen und nicht-gewerblichen Gebäudebestand werden in der Studie Modernisierungsraten von 2,4 % pro Jahr bis 2045 als ambitioniertes Ziel angenommen. Für den Aachener Fall einer Klimaneutralität bis 2030 ist hier jedoch eine Beschleunigung zu berücksichtigen, sodass Sanierungsraten von 4,0 % pro Jahr erforderlich sind, die für den Verlauf des Entwicklungspfads festgelegt wurden.

Innerhalb der genutzten Studie wird nicht die Unterscheidung zwischen Raumwärme- und Warmwasserbedarf berücksichtigt. Da der Warmwasserbedarf allerdings im Wärmebedarf enthalten ist, werden die Annahmen in diesem Szenario für beide Bereiche verwendet. Zusätzlich wird der zu erreichende Wärmedämmstandard von KfW55 auf KfW40 erhöht, um das 1,5°C-Ziel einzuhalten. Ausgehend von einem durchschnittlichen Wärmebedarf pro Quadratmeter von etwa 132 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), entspricht dies einer Einsparung von ca. 70 % je durchgeführter Sanierung. Die Annahmen für den kommunalen Gebäudebestand orientieren sich ebenfalls an diesen Werten.

Die DENA-Leitstudie gibt ebenfalls Informationen zur Strombedarfsentwicklung im Wohngebäudesektor, mit einem gesamten Einsparpotenzial von etwa 4 % ausgehend vom Status quo. Dies mag zunächst gering erscheinen, ist jedoch auf die zunehmende Elektrifizierung zurückzuführen, sodass sich Effizienzsteigerung und Einsparungen durch die Zunahme der genutzten Geräte teilweise ausgleichen. Bei einer angenommenen

Modernisierungsrate von 2,7 % pro Jahr für Elektrogeräte und Beleuchtung entspricht dies einer Einsparung von etwa 17 % pro Modernisierung bis 2030. Dadurch wird stadtwweit ein Modernisierungsstand von 24 % bis zum Zieljahr erreicht.

In Bezug auf die Prozesswärme wird in der DENA-Leitstudie für den Wirtschaftssektor bis 2045 ein Einsparpotenzial von 19,8 % prognostiziert. Um dieses Ziel bereits im Jahr 2030 zu erreichen, ist bei einer angenommenen mittleren Modernisierungsrate von 4 % pro Jahr eine durchschnittliche Reduktion von etwa 55 % je durchgeführter Modernisierung erforderlich. Diese Reduktion kann durch innovative, energieeffiziente Verfahren und die verstärkte Nutzung von Strom in den Prozessen erreicht werden. Stadtwweit wird so ein Modernisierungsstand der entsprechenden Anlagen von 36 % bis 2030 erreicht.

Zusätzlich zu den technischen Energieeinsparungen, die zu den beschriebenen Effekten der Energieeffizienz führen, ist es notwendig, das Potenzial für verhaltensbezogene Energieeinsparungen zu berücksichtigen. Diese Potenziale können insbesondere durch Veränderungen im Nutzerverhalten und Maßnahmen zur Förderung von suffizientem Verhalten ausgeschöpft werden. Die hier eingeschätzten Suffizienz-Potenziale basieren auf eigenen Berechnungen auf Basis von Lehmann et al. (2015). „Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt“ und Informationen aus der Studie des Umweltbundesamtes (2018) "Mit Suffizienz mehr Klimaschutz modellieren". Sie variieren je nach Anwendungsgebiet von 9 % bis 30 % in privaten Haushalten und etwa 10 % in den Wirtschaftssektoren.

## Das CO<sub>2</sub>-Budget bewahren

Die Erreichung von Klimaneutralität bedeutet, dass die derzeitigen energiebedingten THG-Emissionen von etwa 1,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> bis 2030 um 93 % auf etwa 151.000 Tonnen reduziert werden sollen. Darüber hinaus wird ein Kompensationsanteil von etwa 9 % der Emissionen ab 2027 berücksichtigt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass alle in der Stadt Aachen auftretenden

energiebedingten THG-Restemissionen auf natürliche Weise oder durch gezielte Maßnahmen ausgeglichen werden können.

Unter dieser Annahme reduziert sich das verfügbare CO<sub>2</sub>-Budget zur Einhaltung des 1,5-Grad-Ziels bis 2030 von etwa 12.454 Kilotonnen auf etwa 5.228 Kilotonnen CO<sub>2</sub> (Abbildung 37).

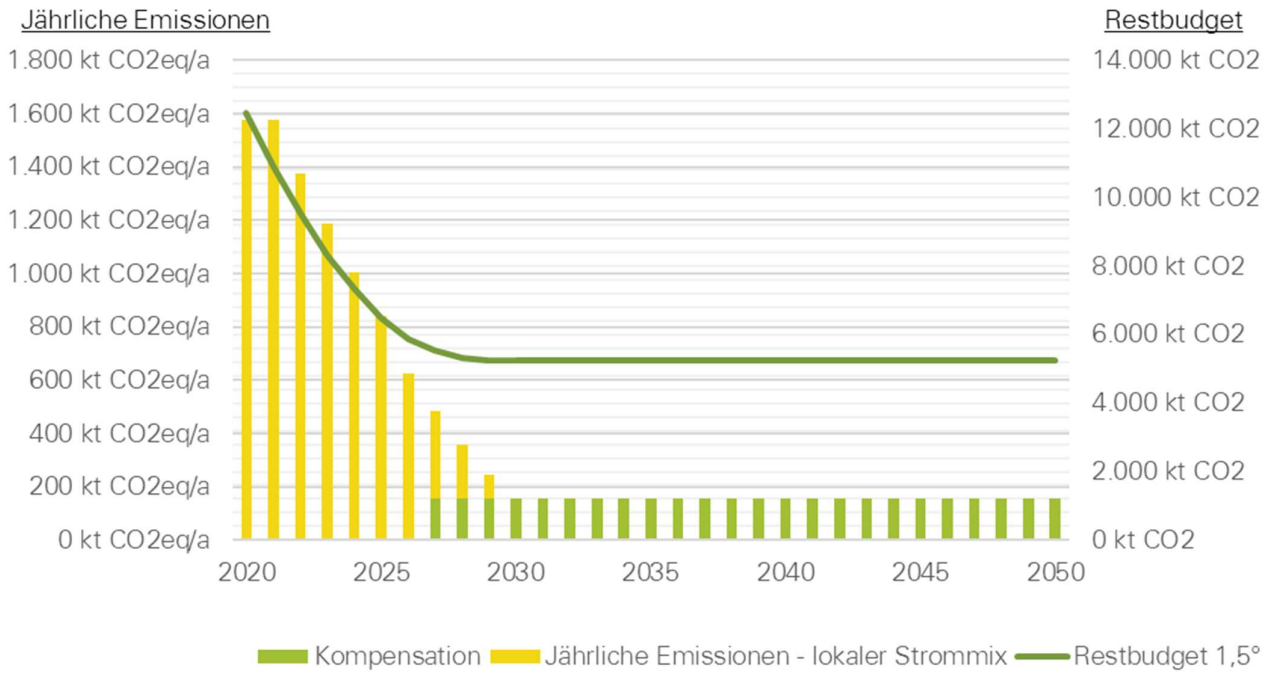


Abbildung 37 Verlauf des CO<sub>2</sub>-Budgets im Klimaneutral 2030-Szenario.(Grafik: Gertec GmbH)



## Schnell reduzieren – Beschleunigung hat oberste Priorität

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, ist es von höchster Priorität, die Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu beschleunigen. Der Stufenplan in Abbildung 38 legt fest, welche jährlichen Reduktionsziele zur Einhaltung dieses Ziels umgesetzt werden sollten. Zu Beginn des Prozesses liegt die jährliche Reduzierung bei etwa 12 % (auf 2021 bezogen) und wird dann

allmählich über die Zeit bis 2030 verringert. Ab 2026 führt die verstärkte Umsetzung von verhaltensbezogenen Potenzialen zu einem deutlichen Anstieg der Reduktion. Im Jahr 2027 werden erstmalig die Kompensationen mit in die Berechnungen aufgenommen, was an dieser Stelle zu einem weiteren Reduktionsanstieg führt.

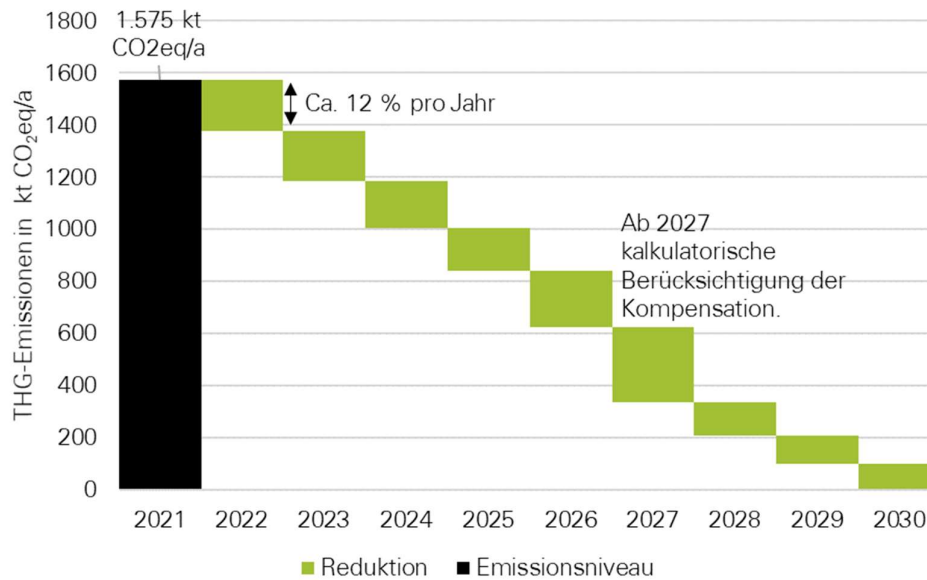


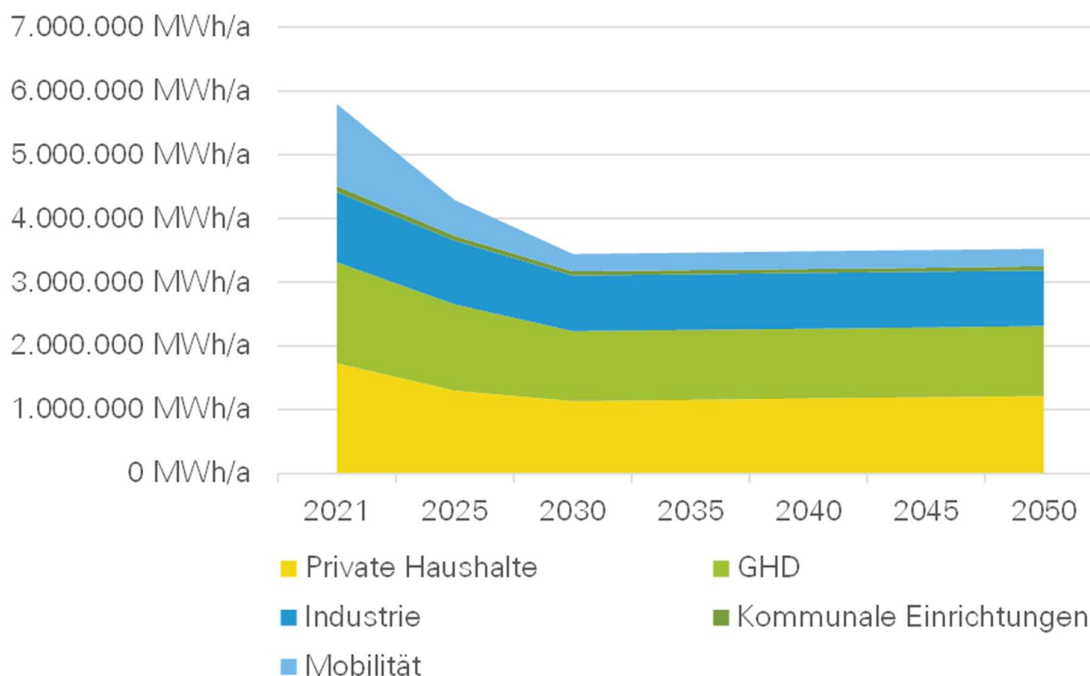
Abbildung 38 Stufenplan der jährlichen THG-Reduktion bis 2030. (Grafik: Gertec GmbH)

## 8.2. Entwicklungspfade in den Verbrauchssektoren

Die Entwicklungspfade in den verschiedenen Verbrauchssektoren skizzieren Zielvorgaben sowohl für den Endenergieverbrauch als auch für die Treibhausgasemissionen. Diese Sektoren umfassen private Haushalte, wirtschaftliche Sektoren wie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie sowie die kommunalen Einrichtungen und den Verkehr.

.Abbildung 39 und Tabelle 8 zeigen den zeitlichen Verlauf des Endenergieverbrauchs der einzelnen Sektoren von 2021 bis 2050. Im Bereich der privaten Haushalte reduziert sich der Endenergieverbrauch bis 2030 um etwa 34 % bezogen auf 2021. Die Endenergieverbräuche im Sektor GHD werden bis 2030 um

etwa 31 % reduziert. Ein ähnliches Reduktionspotenzial weist der Sektor der kommunalen Einrichtungen mit 30 % auf. Im Industriesektor kommt es noch zu einer Reduktion von 21 %. Die deutlichste prozentuale Reduktion der Endenergieverbräuche bis 2030 kann im Verkehrssektor mit ca. 81 % erzielt werden



.Abbildung 39 Entwicklungspfad des Endenergieverbrauchs unterteilt nach Verbrauchssektoren

Energieverbrauch in GWh/a	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Private Haushalte	1.728	1.299	1.134	1.154	1.173	1.193	1.213
GHD	1.582	1.351	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092
Industrie	1.105	995	870	870	870	870	870
Kommunale Einrichtungen	92	75	64	64	64	64	64
Mobilität	1.289	522	244	245	246	247	284

Tabelle 8 Endenergieverbrauch unterteilt nach Verbrauchssektoren

Der nach Verbrauchssektoren unterteilte Entwicklungspfad der THG-Emissionen ist in Abbildung 40 und Tabelle 9 dargestellt. Der lokale Strommix wird an dieser Stelle zu Grunde gelegt. Es wird erkennbar, dass die THG-Emissionen der Sektoren Private Haushalte und GHD bis 2030 um etwa 90 % reduziert werden. Bei

den kommunalen Einrichtungen ist eine Reduktion von 89 % und im Industriesektor von 87 % erkennbar. Die deutlichste prozentuale Reduktion ist äquivalent zu den Endenergieverbräuchen ebenfalls im Verkehrssektor anzutreffen. 94 % der Emissionen von 2021 können hier bis 2030 reduziert werden.

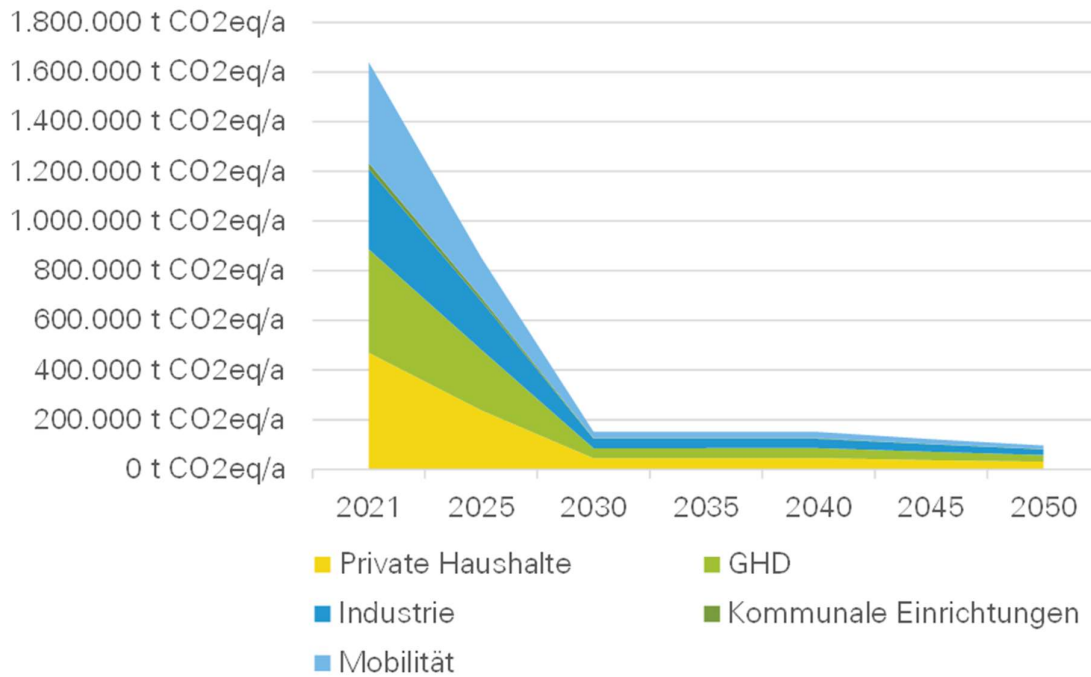


Abbildung 40 Entwicklungspfad der THG-Emissionen unterteilt nach Verbrauchssektoren (lokaler Strommix berücksichtigt)

THG-Emissionen in Tonnen CO <sub>2</sub> eq/a	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Private Haushalte	445.994	233.262	44.073	44.583	45.086	42.661	40.092
GHD	398.149	240.371	40.769	40.538	40.308	37.576	34.813
Industrie	301.668	192.106	38.520	38.280	38.040	35.201	32.323
Kommunale Einrichtungen	23.714	13.800	2.641	2.625	2.609	2.422	2.232
Mobilität	405.330	160.793	24.924	24.874	24.823	23.057	21.248

Tabelle 9 THG-Emissionen unterteilt nach Verbrauchssektoren (lokaler Strommix).

Bei der Betrachtung der Anwendungsbereiche für Energie innerhalb der einzelnen Sektoren wird deutlich, dass der Wärmebereich mit 59 % (2021) den größten Anteil am Energieverbrauch hat (Abbildung 41 und Tabelle 10).

Licht und Kraft bzw. Mobilität nehmen Anteile von 19 % bzw. 22 % ein. Absolut gesehen ist die Verbrauchsreduktion trotz großer Unterschiede in den Anteilen am Gesamtenergieverbrauch innerhalb der Bereiche Wärme und Mobilität bis 2030 ähnlich (1.072 GWh/a bzw. 1.045 GWh/a).

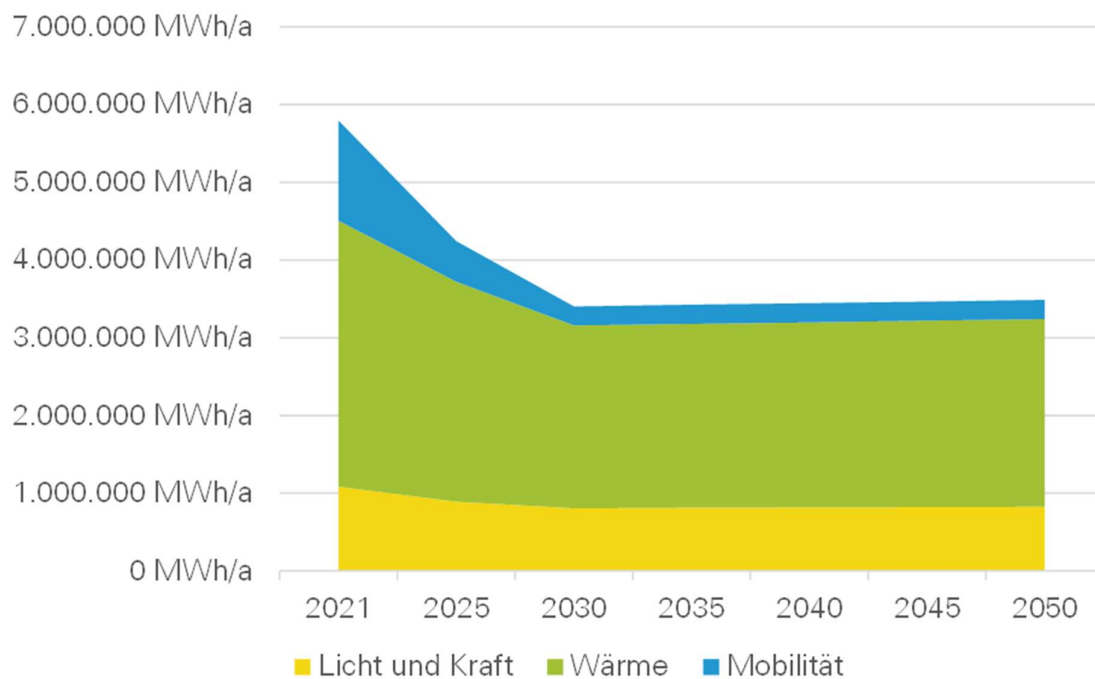


Abbildung 41 Entwicklungspfad des Energieverbrauchs unterteilt nach Anwendungsbereichen.

Endenergieverbrauch in GWh/a	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Licht und Kraft	1.083	890	807	812	817	821	826
Wärme	3.425	2.831	2.353	2.368	2.383	2.398	2.414
Mobilität	1.289	522	244	245	246	247	248

Tabelle 10 Endenergieverbrauch unterteilt nach Anwendungsbereichen

Abbildung 42 Tabelle 11 zeigen den Entwicklungspfad der THG-Emissionen nach Anwendungsbereichen.

Prozentual gesehen ist hier für die Bereiche Wärme und Mobilität die deutlichste Reduktion (92 % bzw. 94 %) zu erkennen.

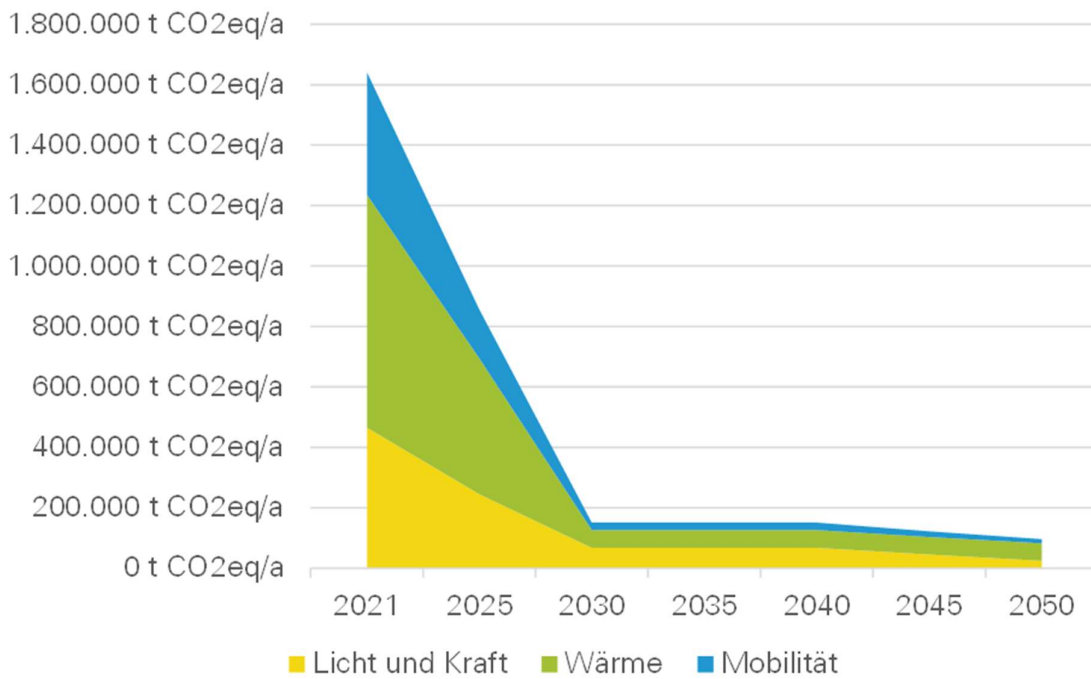


Abbildung 42 Entwicklungspfad der THG-Emissionen unterteilt nach Anwendungsbereichen (lokaler Strommix berücksichtigt). (Grafik: Gertec GmbH)

THG-Emissionen in Tonnen CO <sub>2</sub> eq/a	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Licht und Kraft	399.974	237.698	67.183	67.056	66.927	61.128	55.149
Wärme	769.551	441.841	58.821	58.970	59.116	56.731	54.311
Mobilität	405.330	160.793	24.924	24.874	24.823	23.057	21.248

Tabelle 11 THG-Emissionen unterteilt nach Anwendungsbereichen (lokaler Strommix berücksichtigt)

# 8.3. Empfehlung für eine Umsetzungsstrategie ableiten

Aus den Szenarien werden strategische Empfehlungen abgeleitet, auf denen die Strategie für das IKSK 2023 aufbaut.

## Strategische Empfehlungen

- Klimaneutralität sollte als ein grundlegendes Ziel der Stadtentwicklung verankert und strategisch geplant werden. Dies erfordert eine ganzheitliche Betrachtung, die energetische Sanierungen, Verhaltensänderungen, Ressourceneffizienz, Kostenoptimierung und die Nutzung erneuerbarer Energien miteinander in Einklang bringt. Eine solche integrierte Herangehensweise erfordert eine interdisziplinäre Planungskultur, Raum für innovative Ideen und Lösungen mit Strahlkraft.
- Unmittelbare Steigerung der Sanierungsquote im Gebäudebestand auf jährlich 4 % (Mittelwert ausgehend vom Jahr 2021) unter konsequenter Umsetzung hoher energetischer Standards im Gebäudebestand mit einer mittleren Energieeinsparung von 70 %. Im Neubau sind höchste energetische Standards konsequent umzusetzen.
- Fernwärme übernimmt eine entscheidende Funktion im Prozess der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Eine vorrangige Priorität besteht darin, die bestehende Infrastruktur auszubauen und in Richtung einer dekarbonisierten "Grünen Fernwärme", unter Berücksichtigung eines benötigten Technologiewechsels inkl. der Nutzung von z.B. Abwärme und Carbon Capture, zu transformieren. Dies erfordert die Implementierung einer umfassenden kommunalen Wärmeplanung.
- Etwa 50 % der Fahrtstrecken des MIV, was den Strecken unter 5 km entspricht, müssen bis 2030 vermieden werden, um eine Reduktion der Emissionen zu erreichen. Die Förderung und der Ausbau von Fahrradinfrastruktur und die Attraktivierung des öffentlichen Nahverkehrs tragen wesentlich zur Erreichung des Ziels bei.
- Die Stadt Aachen sollte strategische Maßnahmen ergreifen, um aktiv zur Transformation der Antriebstechnologie im motorisierten Individualverkehr (MIV) und im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) beizutragen. Bis 2030 sind E-Mobilitätsquoten von 90 % (MIV) bzw. 70 % (ÖPNV) auf Aachener Stadtgebiet zu erreichen.

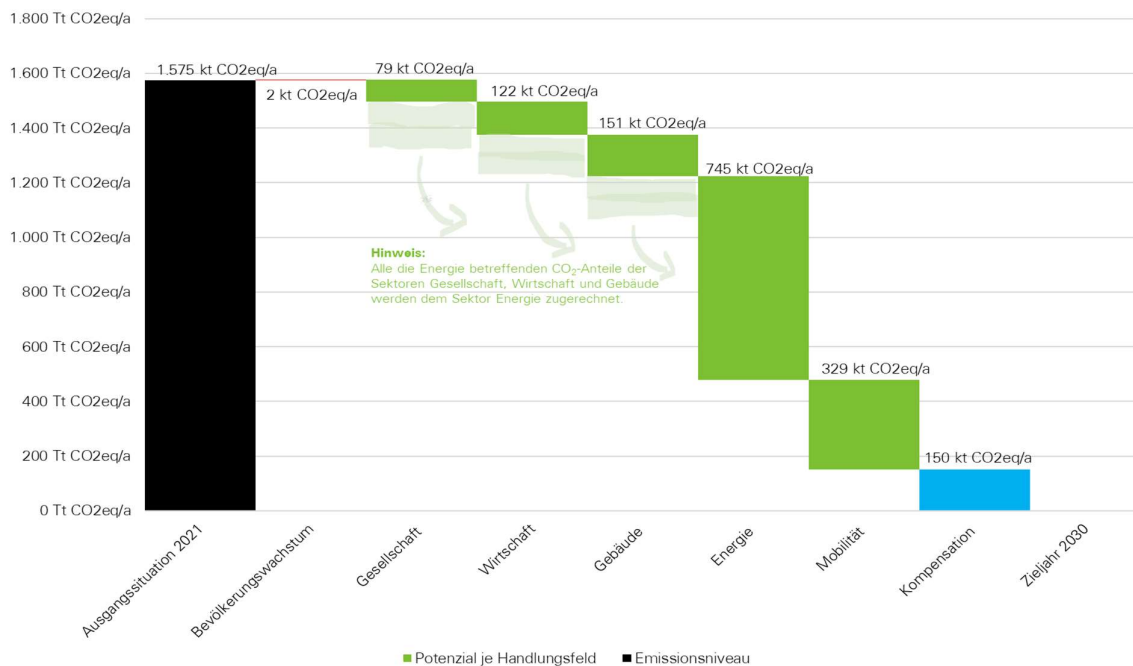


Abbildung 43 THG-Reduktionsziele nach Handlungsfeld. (Grafik: Bodo Wirtz)

# 9. Das IKS 2023 Der Aachener Weg zur Klimaneutralität

Band 1 des IKS 2023: „Der Aachener Weg zur Klimaneutralität“ legt mit der Aufnahme der derzeitigen Energie- und THG-Bilanzen und der Ableitung des Zielszenarios 2030 den Startpunkt für die Erstellung einer gesamtstädtischen operationalisierbaren Strategie. Von dem strategischen Ziel hin zum konkreten Projekt bedarf es eines aufeinander abgestimmten Prozesses, der den verschiedenen beteiligten Akteur\*innen als Referenz dienen kann. Demnach bündelt das folgende Kapitel die bisherigen Erkenntnisse und projiziert die strategischen Ziele auf die kommunalen Handlungsspielräume.

Es wird ein Überblick über die Handlungsfelder, Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen gegeben, diese werden detailliert beschrieben und es werden qualitative bzw. quantitative Ziele formuliert. Die Ebene der Aktivitäten, als konkrete Operationalisierung der Strategie für die Kommune, wird im Detail im Band 2 „Der Beitrag zum Klimastadtvertrag: Aktivitäten im IKS 2030“ beschrieben.

# 9.1. Aufbau der Strategie

Eine Strategie beschreibt den Weg zum Erreichen eines Ziels. Die Stadt Aachen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 Klimaneutralität zu erreichen. Klimaneutralität bedeutet hier, dass nicht mehr THG-Emissionen emittiert werden, als durch natürliche oder technische Senken ausgeglichen werden können. Prämisse ist dabei die Einhaltung des Paris-konformes Budgets für das 1,5 Grad Ziel. Dabei ist die vorliegende Strategie für die Stadt Aachen kein starrer Plan, sondern bildet einen laufenden Prozess ab.

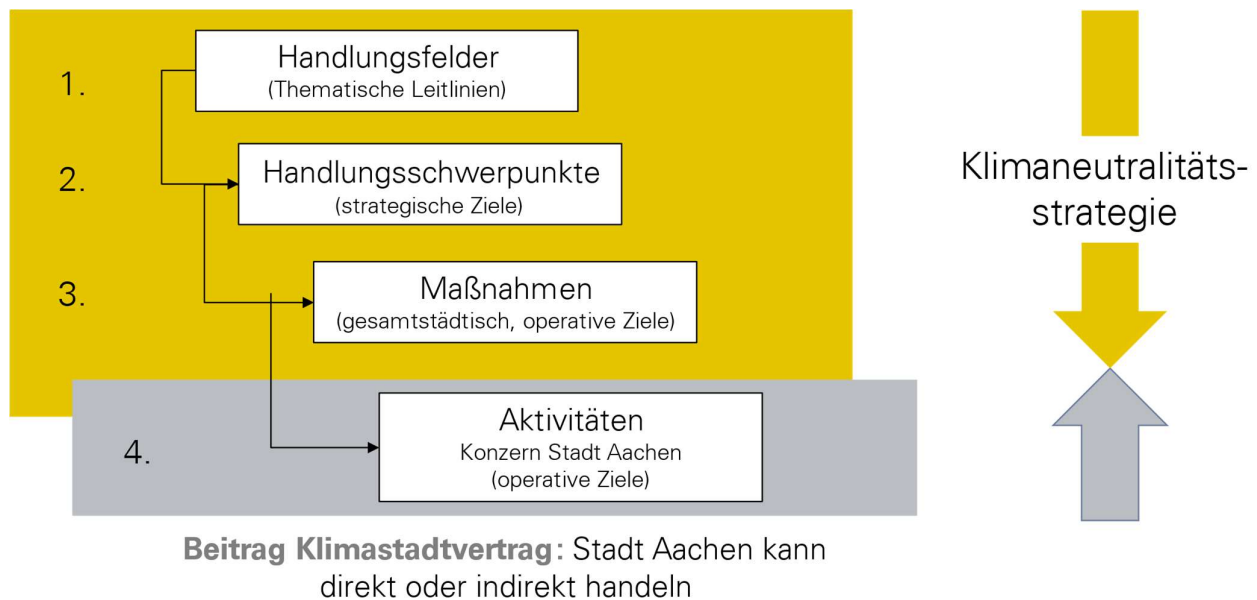


Abbildung 44 Der Aufbau der Strategie 2030. (Grafik: Bodo Wirtz)

## Die vier Ebenen der Strategie

Die Klimaneutralitätsstrategie für die Gesamtstadt Aachen bildet die ersten drei Ebenen ab, die Aktivitäten als Beitrag der Verwaltung zum Klimastadtvertrag wird durch die vierte Ebene beschrieben:

**Ebene 1 – Handlungsfelder:** Die Handlungsfelder beschreiben auf einer übergeordneten Ebene, was geschehen muss, um die Klimaneutralität zu erreichen: Wer kann handeln, wie kann gehandelt werden und bis wann müssen übergeordnete Ziele erreicht werden? Die Handlungsfelder formulieren hierzu Leitlinien der Treibhausgasminderung.

**Ebene 2 – Handlungsschwerpunkte:** Die Handlungsschwerpunkte konkretisieren und beschreiben, was getan werden muss. Hierzu formulieren sie strategische Ziele und benennen die wesentlichen handelnden Akteur\*innen sowie Zielgruppen in den Handlungsschwerpunkten.

**Ebene 3 – Maßnahmen:** Maßnahmen benennen konkret, wer bis wann handeln muss.

**Ebene 4 – Aktivitäten:** Aktivitäten formulieren direkte und indirekte Handlungsmöglichkeiten der Kernverwaltung der Stadt Aachen.

Diese werden als Steckbriefe beschrieben (vergleiche Band 2 „Der Beitrag zum Klimastadtvertrag: Aktivitäten im IKSK 2030“). Sie beschreiben unter anderem konkret, wer für die Umsetzung verantwortlich ist, welche Akteur\*innen bei der Umsetzung beteiligt werden müssen sowie die Treibhausgaseinsparungen, Kosten und Zeitaufwände.

## Bericht in zwei Bänden

Dokumentiert wird die Strategie für die klimaneutrale Stadt Aachen in zwei Bänden:

- **„Band 1: „Aachen: Der Weg klimaneutral 2030“** beschreibt die Klimaneutralitätsstrategie 2030 für die Gesamtstadt Aachen. Dazu gehören insbesondere die Beschreibungen der Ebenen 1 bis 3.
- **„Band 2: „Der Beitrag zum Klimastadtvertrag: Die Aktivitäten“** beschreibt den Beitrag der Stadtverwaltung zum Klimastadtvertrag.



- Er beinhaltet die Steckbriefe der vorgeschlagenen Aktivitäten (Ebene 4), sortiert nach Handlungsfeldern und Handlungsschwerpunkten.

Hinweis: Die Ebenen 1 bis 3 beschreiben die Klimaneutralitätsstrategie für die Gesamtstadt Aachen. Nicht in allen Handlungsschwerpunkten und Maßnahmen der Strategie gibt es ein Einflusspotenzial für die Stadt Aachen. Es gibt daher Maßnahmen, für die zurzeit noch keine Aktivitäten formuliert wurden.



Abbildung 45 Ausschnitt Portfolioplan mit Lupenansicht Ebenen 1-4. (Grafik: Gertec GmbH)

## 9.2. Portfolioplan im Überblick (Ebene 1 und 2)

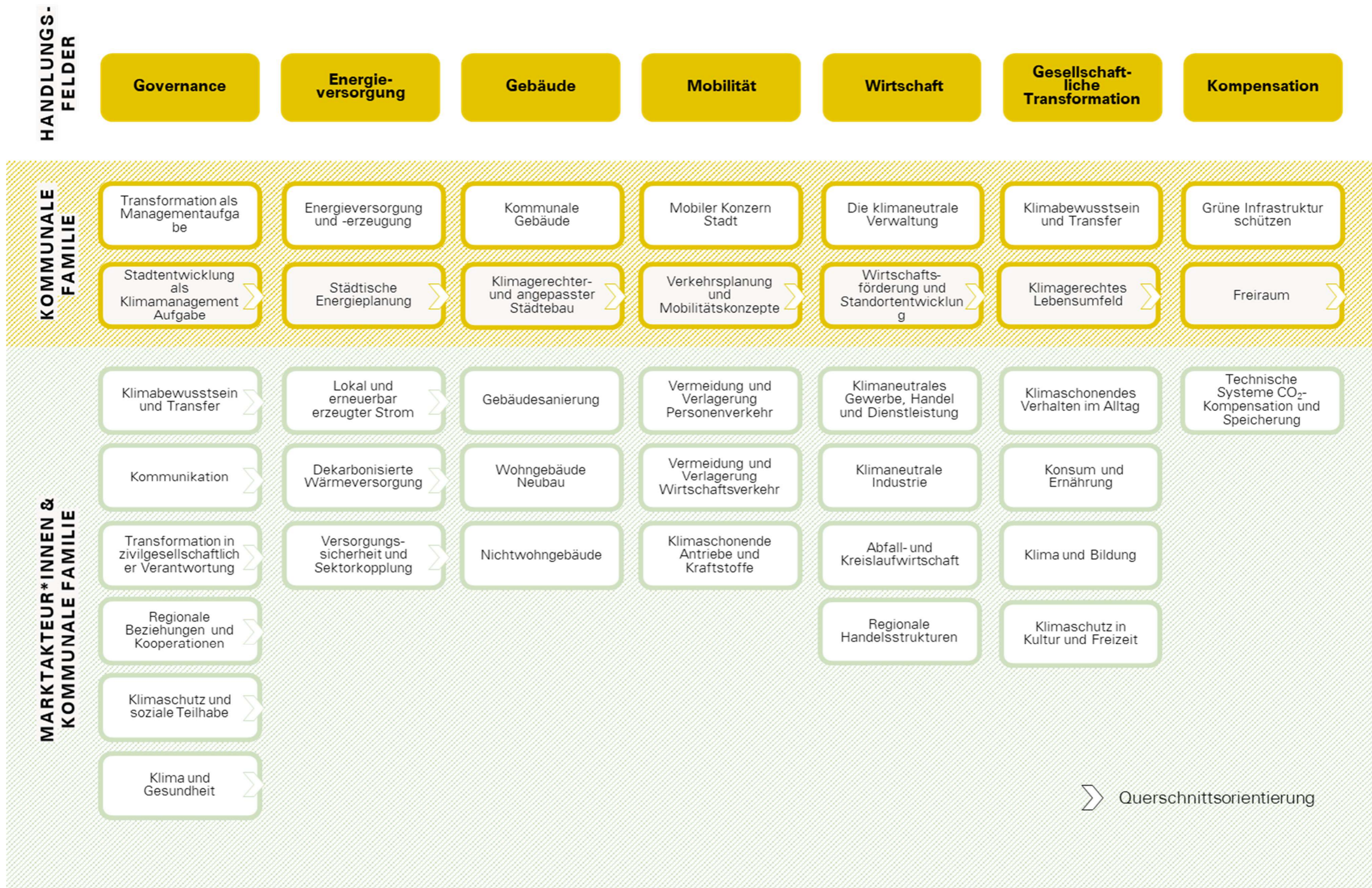


Abbildung 46 Portfolioplan (Quelle Gertec, Grafik erstellt durch BWG)

Aachen Klimaneutral 2030 - Portfolioplan  
Vorabzug, Stand 23.11.2023



Abbildung 47 Portfolioplan (Grafik: Gertec GmbH)

# 9.3. Einsparziele, Einflussbereiche der städtischen Familie und Beitrag des IKSK im Überblick

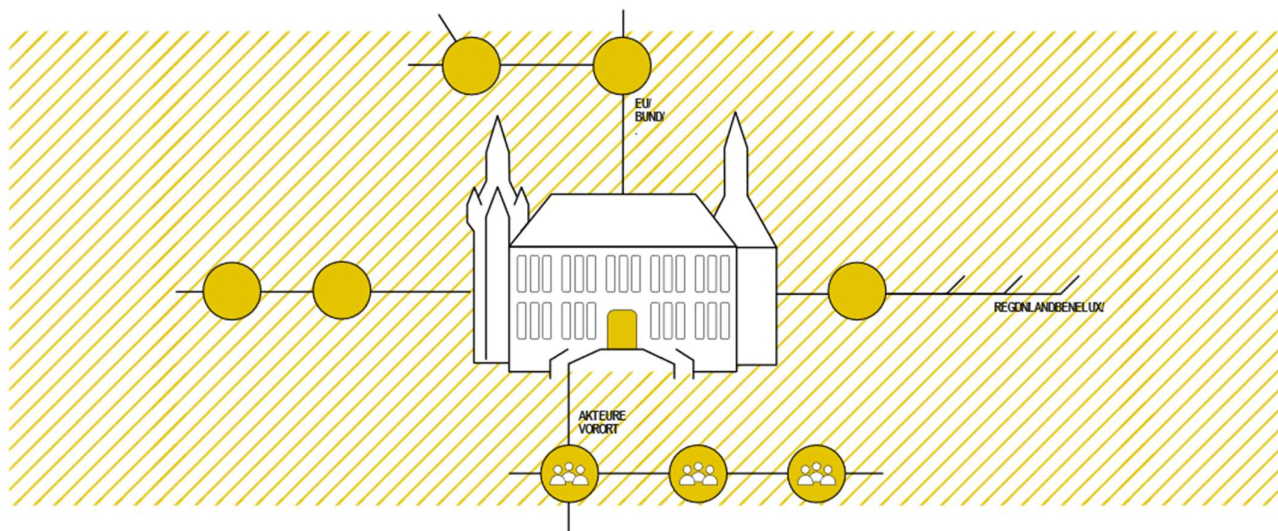
## Der Beitrag zum Erreichen des Gesamtziels (kommunale Aktivitäten)



Abbildung 48 Schematische Darstellung des theoretischen Reduktionspotenzials des IKSK 2023 je Handlungsfeld. (Quelle: Ifeu, Berechnung: Gertec GmbH, Grafik: Bodo Wirtz)<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Die Stadtverwaltung Aachen befindet sich derzeit in der Ausschreibung für die Erweiterung und Anpassung der Bilanzierungsmethodik von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Mobilitätsbereich (s. hierzu Band 2 Aktivität 4.2.1.2. Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK). Dies bildet eine wichtige Grundlage, um die THG-Einsparungen im Mobilitätsbereich genauer einschätzen zu können und dabei Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Aktivitätenvorschlägen zu berücksichtigen.

# 9.4. Governance



Der Weg zur Klimaneutralität ist eine systemische Aufgabe und ein agiler Prozess, in den Stadt, Bürgerschaft und Beteiligte wie z. B. Unternehmen, Verbände oder Interessensvertretungen gleichermaßen eingebunden werden müssen. Das Handlungsfeld zielt darauf ab, die gewonnenen Erkenntnisse der Verwaltung (siehe Kapitel „Die Transformation im Blick“) in starke Strukturen zu übersetzen.

## Worum geht es hier?

### Transformation als Managementaufgabe

Verwaltung übersetzt Klimaneutralität in eine handlungsweisende Idee; beginnt bei sich selbst neue Prozesse aufzubauen, alte Prozesse umzustrukturieren, neu zu organisieren. Das CO<sub>2</sub>-Budget je Handlungsfeld darf nicht über einen Zielwert hinaus belastet werden. Erforderlich ist ein Controlling und Monitoring des Prozesses, das die Einhaltung des Entwicklungspfads prüft, bewertet und nachjustiert sowie einen verbindlichen Mechanismus zur Nachsteuerung.

### Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe

Der planerische sowie konzeptionelle Rahmen für diese nötigen Entwicklungen wird durch eine integrierte, klimafreundliche und nachhaltige Stadtentwicklung gesetzt. Das Handeln der Stadtverwaltung berücksichtigt dabei stets die gesamtstädtischen Siedlungsflächen sowie mögliche Flächenkonflikte.

### Kommunikation

Veränderungsprozesse erfordern eine aktive Kommunikation, um mit Widerständen umzugehen und die Akzeptanz zu erhöhen. Durch die Art der Vermittlung und Kommunikation, Bildung, die

Schaffung von Handlungsanreizen und Entscheidungsimpulsen sowie die Berücksichtigung von Verhaltenscharakteristiken kann die Transformation aktiv gestaltet werden. Eine gute verwaltungsinterne Kommunikation und Vernetzung bildet die Basis für eine beschleunigte und konsequente Umsetzung des Prozesses zur Klimaneutralität. Dazu gehört die Klarheit über die Kommunikations- und Entscheidungswege bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, der fachübergreifende, interdisziplinäre Austausch, sowie das Lernen voneinander. Die externe Kommunikation schafft eine Basis, auf der der Klimastadtvertrag gemeinsam mit der Stadtbevölkerung umgesetzt werden kann.

### Transformation in zivilgesellschaftlicher Verantwortung

Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen, ist eine starke Partizipation der Stadtgesellschaft erforderlich. Neue Ideen und Projekte werden im direkten Austausch mit Bürger\*innen initiiert und weiterentwickelt, die Umsetzung von Projekten, Maßnahmen und Aktivitäten begleitet und mitgetragen. Gemeinschaftliches Handeln fördert den sozialen Zusammenhalt. Initiativen betreiben offene Werkstätten, Nachbarschaftszentren, Online-Plattformen für Tausch, Verleih und Co-creation.

Bürgerbeteiligung soll hierzu fortlaufend organisiert werden. Sinnvoll ist ein hybrider Ansatz, der sowohl analoge (z. B. Projektwerkstätten, Fokusgruppen, Bürgerräte) als auch digitale Formate (z. B. Bürgerpanel) miteinander kombiniert.

## Regionale Beziehungen und Kooperationen

Verwaltung braucht starke Ansprechpartner\*innen und Akteur\*innen außerhalb der Verwaltung, dafür braucht es Netzwerke und Bündnisse, zwischen denen sich Wege etablieren können

## Klimaschutz und soziale Teilhabe

Klimaschutz muss mit einem Mehr an sozialer Gerechtigkeit einhergehen. Der Kampf gegen die Klimakrise bedeutet auch ein Eintreten für einen sozial- und generationengerechten Wandel. Lebenszufriedenheit hängt von der Chance zur Teilhabe ab. Starke

Gemeinschaften bauen ein Sozialkapital auf und sind stabil in Krisen- und Veränderungssituationen. Große Unterschiede, empfundene Ungerechtigkeiten behindern die Transformation und führen zu Widerständen. Die Bekämpfung von Ungleichheit und die Stärkung der Gemeinschaft ist daher Erfolgsfaktor.

## Klimaschutz und Gesundheit

Die Lebensqualität der Aachener Bürger\*innen ist eng mit dem Schutz der Gesundheit und des Klimas verbunden. Von der Vorbeugung der Hitzebelastung bis zum Schutz gegen die Ausbreitung von Krankheitserregern. Der Klimawandel kann direkte oder indirekte Auswirkungen auf die physiologische und mentale Verfassung der Aachener Bürger\*innen haben. Insofern bedarf es einer gesamtstädtischen Strategie und gezielter Steuerung der Maßnahmen über verschiedene Handlungsfelder hinweg.

## **Was sind wichtige Einflüsse und Rahmenbedingungen?**



### Ausreichende Ausstattung mit Personal- und Finanzmitteln:

Um die Umsetzung tragen zu können, bedarf die kommunale Familie eine ausreichende Ausstattung mit Personal- und Sachmitteln, insbesondere zur Personalentwicklung und -bindung.

### Den kommunalen Einflussbereich kennen

Der fachübergreifende und koordinierte Einsatz kommunaler Steuerungsinstrumente im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung schafft Rahmenbedingungen für die Umsetzung. Dazu gehört insbesondere der integrierte und querschnittsorientierte Einsatz formeller und informeller Teiligungs- und Planungsinstrumente.

### Die Beschleunigung der Umsetzung

Die Governance für den Transformationsprozess erfordert organisatorische und regulatorische Strukturen, zur Beschleunigung von Planungs- und Entscheidungsprozessen.

### Mit Zielkonflikten umgehen

Die Akzeptanz für einen Weg zur Klimaneutralität hängt insbesondere vom Umgang mit Zielkonflikten ab. Maßnahmen müssen gleichermaßen soziale, ökologische und ökonomische Kriterien erfüllen.

### Die gezielte strategische Entwicklung von Innovationsräumen und Beteiligungsangeboten über alle Handlungsfelder schaffen

Gute Rahmenbedingungen für prozessbegleitende Bürgerbeteiligung in Klimaschutz- und Klimaanpassungsprozessen, Mittel zur aktiven Förderung der Transformation durch zivilgesellschaftliche Prozesse.

# Was sind die Potenziale?



## Kommunale Steuerungsmöglichkeiten nutzen

Steuerungsmöglichkeiten ergeben sich aus den im Kapitel 7 beschriebenen direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung.

- Direkte Einflussmöglichkeiten bezeichnen die Möglichkeiten der Stadt, direkt und unmittelbar auf die Treibhausgasemissionen einzuwirken.
- Indirekte Einflussmöglichkeiten bezeichnen Möglichkeiten des kommunalen Handelns, die eine mittelbare Wirkung entfalten. Sie bergen eine Wahrscheinlichkeit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, die jedoch vom Grad der Mitwirkung Dritter (Unternehmen, private Haushalte etc.) abhängt.

## Transparenz und Wissensvermittlung

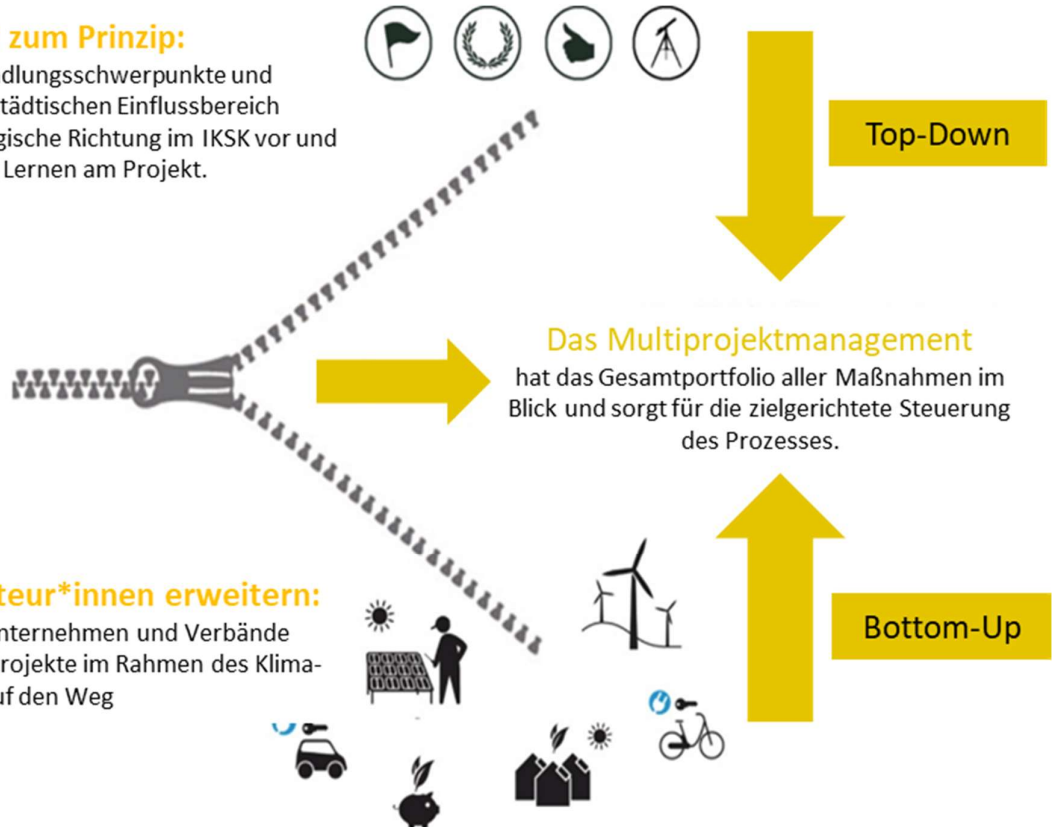
Durch die Herstellung von Transparenz wird in der kommunalen Familie sowie gesamtstädtisch ein Überblick über die aktuellen und vergangenen Aktivitäten hergestellt. Das ermöglicht die Organisation eines Wissensmanagements zu den gesammelten Erfahrungen. Daten, Informationen und Wissen werden auf diesem Weg aktuell bereitgehalten.

## Die strategische Projektinitiierung und Entwicklung

Veränderung beginnt häufig in der Nische. Innovationen, die sich in der Nische bewähren, wirken systemverändernd und haben Potenzial die Transformation zu beschleunigen. Ein Potenzial zur Steuerung besteht daher in einem aktiven Innovations- und Nischenmanagement, insbesondere an der Schnittstelle zur Stadtentwicklung, Aspekten der Klimagerechtigkeit und Gesundheitsvorsorge

### Vom Projekt zum Prinzip:

Strategische Handlungsschwerpunkte und Leitprojekte im städtischen Einflussbereich geben die strategische Richtung im IKSK vor und ermöglichen das Lernen am Projekt.



### Kreis der Akteur\*innen erweitern:

Bürger\*innen, Unternehmen und Verbände bringen eigene Projekte im Rahmen des Klima-Stadt Vertrags auf den Weg

Abbildung 49

Wandel durch Projekte: Steuerung durch strategische Projektentwicklung. (Grafik Bodo Wirtz, Icons Jung Stadtkonzepte)

## Ideenmanagement

Das Ideenmanagement fördert neue Maßnahmen- und Projektideen durch gezielte Angebote und Formate und begleitet den Weg von der Idee zur Maßnahme.

## Parallele Top-down und Bottom-Up Strategie

Das Portfolio der Maßnahmen und Aktivitäten bildet das Rückgrat für die Steuerung des Prozesses. Potenziale liegen in einer parallelen Top-down und Bottom-up Strategie durch die Vernetzung kommunaler und bürgerschaftlicher Maßnahmen und Projekte. Im Top-Down Ansatz ergeben sich Steuerungsmöglichkeiten durch die direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten der Stadt Aachen im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung. Gebündelt werden die direkten und indirekten Steuerungsmöglichkeiten in Maßnahmen und Aktivitäten der Stadt Aachen.

Der Bottom-up Ansatz setzt auf die Initiierung und Förderung von Projekten und Maßnahmen als Bürgerprojekte, Projekte von Unternehmen und Verbänden. Diese werden in die Umsetzungsstrategie der Klimaneutralitätsstrategie im Rahmen des Klimastadtvertrages eingebunden und bilden damit den Motor für den Veränderungsprozess. Zentrale Fragen, mit denen die Prinzipien des Handelns geklärt werden, können sein:

- Dient das Projekt der Reduktion von Treibhausgasen?
- Schafft das Projekt einen wirtschaftlichen Mehrwert im Sinne der regionalen Wertschöpfung?
- Hilft das Projekt, den Lebenswert der Bürger\*innen in Aachen zu verbessern?
- Hat das Projekt eine Innovations- und Strahlkraft?

## Umsetzung fördern

Um den Zielpfad einzuhalten, kann die Stadt mit rechtlichen, planerischen und finanziellen Mitteln die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Maßnahmen gestalten. Wichtige Aufgabe der Umsetzungssteuerung sind:

- Koordination und Steuerung der Ressourcen: Erforderliche Ressourcen werden im Sinne einer strategischen Planung ermittelt und deren Einsatz geplant. Dazu gehören Personalressourcen, aber auch Mittel zur Innovations- und Investitionsförderung für Projekte in zivilgesellschaftlicher Verantwortung.

- Förderung der querschnittsorientierten Zusammenarbeit: Die querschnittsorientierte Zusammenarbeit fördert den Fachaustausch, ermöglicht integrierte und interdisziplinäre Lösungen und hilft dabei, Ressourcen zu reduzieren. Interne Schulungen und Weiterbildung ist die Grundlage für die querschnittsorientierte Arbeit.
- Commitment stärkende Kommunikation: Die interne und externe Kommunikation fördert das gegenseitige Verständnis und damit die Akzeptanz für die Umsetzung. Das Arbeiten in Netzwerken ist die Grundlage für kooperative Lösungen und den Austausch von Wissen und Erfahrungen.
- Fördermittelmanagement: Förderprogramme zur Einwerbung von Fördermitteln werden übergreifend erfasst und eine Beratung innerhalb der städtischen Familie zur Fördermittelakquise durchgeführt.

## Monitoring und Controlling in Aachen werden digital, transparent und flexibel

Das Monitoring und Controlling erfasst und bewertet den Prozessfortschritt anhand von spezifischen Indikatoren ob die Leitziele in den Handlungsfeldern eingehalten werden. Dabei wird es konsequent als digitales System mit Open-Data Schnittstellen entworfen und umgesetzt. Das Kapitel 11.6 beschreibt die Prinzipien des Monitorings und Controlling.

- Evaluation und Erfolgskontrolle: Das Multiprojektmanagement nutzt eine einheitliche Datenstruktur, die Nutzer\*innen durch ihre Transparenz darin unterstützt, zielgerichtet Daten, Informationen und Wissen zu generieren, zu speichern und abzurufen.
- Bilanzierung: Es werden regelmäßige THG-Bilanzierungen durchgeführt und die Daten ausgewertet und interpretiert.
- Klimarelevanzprüfung: Dazu gehört die Anfertigung von Entscheidungsvorlagen für die Politik und die Formulierung von Empfehlungen zur Priorisierung in den Gremien.



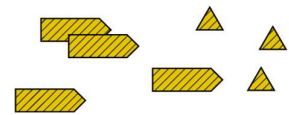
## Empfehlungen zur verbindlichen Verankerung der Steuerungsprozesse

Für die Steuerung des Klimaschutzprozesses innerhalb der Stadtverwaltung Aachen wird die Einführung eines verbindlichen Nachsteuerungsmechanismus bei Zielverfehlung der städtischen Ziele mit folgenden Schrittfolgen empfohlen.

- Jährlich Bilanzierung nach dem BSKO-Verfahren und Ermittlung der Emissionsdaten des Vorjahres.
- Soll-Istwert Abgleich für die sektorspezifischen CO<sub>2</sub>-Emissions- und Budgetziele (jährlich).
- Fall 1: Maximale Jahresemissionsmengen eingehalten = kein Nachsteuerungsbedarf
- Fall 2: Jahresemissionsmengen in einem oder mehreren Sektoren überschritten => Nachsteuerungsbedarf
- Abwägung und Empfehlung zur Nachjustierung
- Dezernate und städtischen Beteiligungen (halbjährlich) wägen ab und legen Aktivitäten zur Nachsteuerung mit direktem oder indirektem Einfluss vor.

Im Rat der Stadt Aachen müssen die Maßnahmen und Aktivitäten transparent kommuniziert und ggf. beschlossen werden. Dieser Mechanismus kann schrittweise auf die Beteiligungen im Konzern ausgeweitet werden. Dieses Verfahren setzt eine verbindliche Verankerung der Klimaschutzziele in den einzelnen Dezernaten sowie Schnittstellen zu den Beteiligungen voraus.

## Das sind die Leitlinien 2030



Der stadtesellschaftliche Transformationsprozess zur Klimaneutralität wird durch die kommunale Familie der Stadt Aachen aktiv gestaltet. Günstige Rahmenbedingungen für Innovation und Veränderung sind geschaffen worden.

Es ist ein Monitoring und Controlling zur Messung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Nachsteuerung eingeführt worden.

Klimaschutz als Querschnittsthema ist als verbindliche Aufgabe und Ziel in allen relevanten Ebenen der Verwaltung sowie den städtischen Beteiligungen verankert und mit geeigneten Strukturen und Ressourcen ausgestattet.

Die städtischen Instrumente zur Beeinflussung des Klimaneutralitätsprozesses sind identifiziert und werden integriert und gezielt eingesetzt.

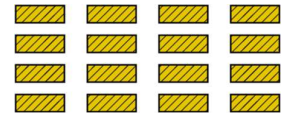
Planungs- und Genehmigungsverfahren sind mit Blick auf die Klimaneutralität 2030 beschleunigt. Alle Potenziale zur Verfahrensbeschleunigung sind identifiziert und Maßnahmen umgesetzt.

Klimaneutralität als querschnittsorientiertes strategisches Ziel der Stadtentwicklung sowie der Wirtschaftsförderung ist verankert.

Die Steuerung im Prozess berücksichtigt bei allen Maßnahmen sozialen Belange.

Die Steuerung im Prozess berücksichtigt Aspekte der Gesundheitsförderung und -prävention, sofern diese von Aspekten des Klimawandels und Erfordernissen der Klimaanpassung beeinflusst werden.

# Das sind die Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen im Überblick



## Transformation als Managementaufgabe

Die kommunale Managementaufgabe wird nicht allein als klassisches Projektmanagement mit klar quantifizierbaren Zielen interpretiert, sondern vielmehr als ein prozessorientiertes Veränderungsmanagement. Dabei übernimmt die Kernverwaltung eine wichtige koordinierende Rolle. Die strategische Planung des Transformationsprozesses und die Einführung eines entsprechenden Monitorings und Controllings mit einem Multiprojektmanagement stehen dabei im Mittelpunkt des Handlungsschwerpunktes.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dez. VII und FB 36 mit: Agentur für Klima, Energie und Nachhaltigkeit, EU-Mission Kernverwaltung, Dez. V, FB 13, FB 14, E26 Beteiligungen und städtische Unternehmen, privatwirtschaftliche Unternehmen, zivilgesellschaftliche Organisationen Feuerwehr, Rettungsdienste, ggf. THW	Transformation wird aktiv betrieben, indem günstige Rahmenbedingungen für Veränderung geschaffen werden. Sie städtischen Instrumente zur Beeinflussung des Klimaneutralitätsprozesses werden identifiziert und gezielt eingesetzt Förderung von Innovationen unter sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien.	Multiprojektmanagement mit Monitoring und Controlling einrichten Übergreifende Instrumente zur Prozesssteuerung und Initiierung von Projekten Integration des Ziels der Klimaneutralität in die Struktur der kommunalen Familie Regionale und überregionale Kooperationen und Netzwerke Politische Einflussnahme auf Ebene Bunde und EU für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	Multiprojektmanagement einführen und verankern Dashboard: Monitoring & Controlling mit Bilanz Transformationsstrategie Klimaneutralität - Praxislösungen für die Umsetzung Fortschreibung der Klimarelevanzprüfung zur Priorisierung von klimarelevanten Beschlüssen Einführung von Klimafonds Übergreifendes Fördermittelmanagement Klimakoordinator*innen in allen Dezernaten einführen Klimaschutz in und weitere Anpassung der Infrastruktur bei Feuerwehr- und Rettungsdienst-Infrastruktur sowie dem Stadtbetrieb Agentur Klima, Energie und Nachhaltigkeit Pilotprojekt CoLab

## Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe

Klimaneutralität ist ein zentrales Ziel der Stadtentwicklung in Aachen. Die Stadt Aachen fördert dieses Ziel im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung und der damit verbundenen Planungshoheit. Stadtentwicklung setzt hierzu querschnittsorientiert in allen Handlungsfeldern des IKSK die planerischen Rahmenbedingungen zur Flächenentwicklung, Flächennutzung und schafft die informelle und formelle planerische Basis für die Umsetzung. So werden günstige Rahmenbedingungen zum Erreichen der Ziele zur Energie- und Treibhausgasreduktion geschaffen. Eine Aufgabe besteht daher auch darin, interne Prozesse zur Entwicklung städtischer Planungsstandards in Bezug auf das Ziel der Klimaneutralität anzustoßen, Verfahren und Entscheidungswege zu beschleunigen und die Klimaschutzziele in den informellen und formellen Planungsprozessen zu verankern.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 61/100, Statistikstelle, FB 02/200 mit Kernverwaltung FB 61 mit FB 56, FB 36 mit Bürger*innen	Strategische Schnittstellen zwischen der Stadtentwicklung und den anderen Bereichen der kommunalen Familie in Bezug auf Klimaschutz intensiv und interdisziplinär bearbeiten Integration und verbindliche Verankerung des Ziels der Klimaneutralität in den informellen und formellen Planungsprozessen Beschleunigung der Planungs- und Umsetzungszeiträume für Klimaschutzmaßnahmen	Rahmenbedingungen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung	Gründung einer AG Urbane Daten – Ausschreibung einer Stelle einer urbane Daten-Koordinator*in zur Bündelung und Analyse urbaner Daten Klimaschutzmanagement für integrierte Stadtentwicklungskonzepte und Projekte zur Umgestaltung des öffentlichen Raums

## Kommunikation

Veränderungsprozesse erfordern eine aktive sowohl interne als auch externe Kommunikation, um mit Widerständen umzugehen und die Akzeptanz zu erhöhen. In der externen Kommunikation kann durch die Art der Vermittlung und Kommunikation, Bildung, die Schaffung von Handlungsanreizen und Entscheidungsimpulsen sowie die Berücksichtigung von zielgruppengerechten Verhaltenscharakteristiken die Transformation aktiv gestaltet werden. Eine gute interne Kommunikation und Vernetzung in der kommunalen Familie bildet die Basis für eine beschleunigte und konsequente Umsetzung des Prozesses zur Klimaneutralität. Dazu gehört die Klarheit über die Kommunikations- und Entscheidungswege bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, der fachübergreifende, interdisziplinäre Austausch, sowie das Lernen voneinander

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dez VII mit VB13	Aktivierung und Qualifizierung der Bürgerschaft und die Entfaltung einer identitätsstiftenden Wirkung Erhöhung der Selbstwirksamkeit, aktives Aufgreifen von Widerständen Verwaltungsinterne Kommunikation und Vernetzung fördern Transparenz und Verständnis interner Abhängigkeiten herstellen Entscheidungsabläufe beschleunigen	Externe Kommunikationskampagne für Öffentlichkeit und Wirtschaft Interne Kommunikationstrainings anbieten und durchführen	Kommunikationsstrategie

## Transformation in zivilgesellschaftlicher Verantwortung

Das bürgerschaftliche Engagement ist eine wichtige gesellschaftliche Ressource und Ausdruck einer starken Zivilgesellschaft. Bürgerschaftliches Engagement meint die individuelle, freiwillige, unentgeltliche, öffentliche und gemeinschaftliche Tätigkeit jenseits der Familie. Zivilgesellschaftlichen Organisationen sind eine wichtige Säule, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Das Spektrum reicht von den großen Wohlfahrtsverbänden wie Caritas oder Diakonie über Umweltorganisationen, wie z. B. dem Radentscheid Aachen oder der Runde Tisch Klimanotstand, bis zu lokal tätigen, kleinen Vereinen. Darüber hinaus gibt es zivilgesellschaftliches Engagement in nicht oder nur wenig formalisierten Zusammenschlüssen. Dieses Engagement erfolgt eher spontan im Alltag, ist in der Regel zeitlich und räumlich begrenzt sowie zumeist personell – zum Beispiel an die Nachbarschaft oder den Bekanntenkreis – gebunden. Der Handlungsschwerpunkt bündelt Maßnahmen und Aktivitäten zur Förderung des zivilgesellschaftlichen Engagements auf dem Aachener Weg zur Klimaneutralität.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 01 Bürger*innendialog, Geschäftsstellen der Bezirke mit Bürger*innen, Vereinen und Initiativen	<p>Bürgerbeteiligung ist ein selbstverständlicher Teil der Meinungs- und Entscheidungsfindung im Klimaschutzprozess und wird auf der Grundlage klar formulierter Qualitätskriterien evaluiert.</p> <p>Organisiertes und nicht organisiertes bürgerschaftliches Engagement auf dem Weg zur Klimaneutralität wird aktiv gefördert und eingebunden.</p> <p>Eine Infrastruktur zur Beteiligung wird umgesetzt, ohne bürgerschaftliches Engagement und zivilgesellschaftliche Organisationen steuern zu wollen.</p> <p>Es wird ein Rahmen gesetzt, um bürgerschaftlich getragene Projekte und Initiativen in ihrer Entstehung und Umsetzung zu unterstützen.</p>	<p>Bürgerbeteiligung intensivieren und dauerhaft fördern</p> <p>Bürgerschaftlich getragene Initiativen und Netzwerke aktiv einbeziehen</p>	<p>Bürgerbeteiligungsformate zur Klimaneutralität</p>

## Klimaschutz und soziale Teilhabe

Der Kampf gegen die Klimakrise bedeutet auch ein Eintreten für einen sozial- und generationengerechten Wandel. Lebenszufriedenheit hängt von der Chance zur Teilhabe ab. Starke Gemeinschaften bauen ein Sozialkapital auf und sind stabil in Krisen- und Veränderungssituationen. Große Unterschiede, empfundene Ungerechtigkeiten behindern die Transformation und führen zu Widerständen. Die Bekämpfung von Ungleichheit und die Stärkung der Gemeinschaft ist daher Erfolgsfaktor.

Die Klimakrise trifft vor allem verwundbare und schwächere Menschen in der Gesellschaft. Gerade für diese Menschen ist der Anspruch auf Zugang und Partizipation ein grundlegendes Gut. Es gibt daher auch eine Pflicht, die grundlegenden Bedingungen für soziale Teilhabe zu schaffen. Der Handlungsschwerpunkt fasst Maßnahmen und Aktivitäten zusammen, um vulnerable Gruppen aktiv einzubinden und die sozialen Strukturen zur deren Unterstützung zu fördern.

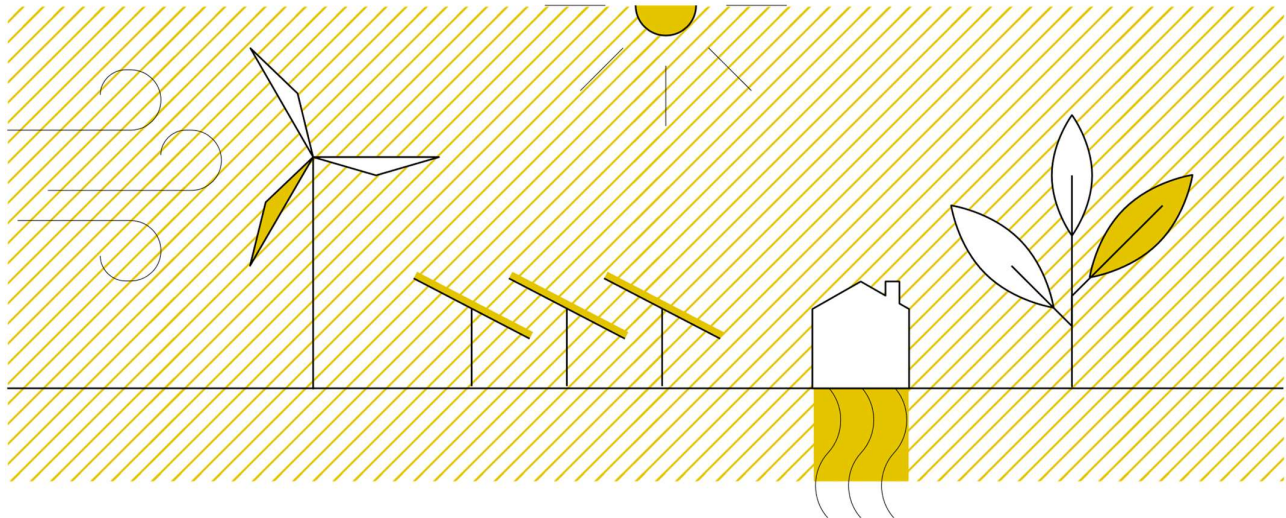
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 20 und Bürger*innenservice mit Bürger*innen und Unternehmen	<p>Förderung von Prozessen und Initiativen für einen sozial- und generationengerechten Wandel</p> <p>Soziale Teilhabe für verwundbare und schwächere Menschen im Prozess sicherstellen</p> <p>Sicherung der sozialen Infrastruktur im Prozess zur Klimaneutralität</p> <p>Akzeptanz schaffen durch Stärkung der Gemeinschaft – Ungleichheit bekämpfen</p>	<p>Förderung vulnerabler Gruppierungen im Bereich Wohnen und Energie</p> <p>Unterstützung der Gemeinwohloökonomie</p> <p>Unterstützung und Förderung sozialer Infrastrukturen bei der Klimatransformation</p>	Einführung eines kommunalen Klimageldes

## Klima und Gesundheit

Der Klimawandel hat direkte und indirekte Folgen für die physiologische und mentale Gesundheit. Direkte Folgen auf die Gesundheit entstehen zum Beispiel durch steigende Temperaturen. Darauf reagiert die Stadt Aachen mit der Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans. Im Rahmen einer Vorstudie werden hierzu zurzeit die klimatischen Entwicklungen in Aachen untersucht. Indirekte Folgen entstehen zum Beispiel durch die Verbreitung von Krankheitserregern oder die Ausbreitung von Allergenen. Die Gesundheitsvorsorge ist daher eine querschnittsorientierte Aufgabe, die im Hinblick auf steigende Risiken und Katastrophenfälle aktiv gesteuert werden muss. Der Handlungsschwerpunkt Klima und Gesundheit soll daher in Zukunft intensiv bearbeitet werden.

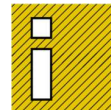
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
n.n.	Direkte und indirekte Risiken für die physiologische und mentale Gesundheit der Aachener Bürger*innen durch den Klimawandel minimieren.	<p>Forschungskooperation Gesundheit und Klima RWTH Aachen</p> <p>Organisationseinheit Bevölkerungsschutz einrichten</p>	-

## 9.5. Energieversorgung



Die klimaneutrale Energieversorgung erfordert eine grundlegende Umstrukturierung der Energieerzeugung, der Speicherung sowie der Verteilung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien.

### Worum geht es hier?



#### Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung

Im Sinne der Vorbildwirkung gilt es die Strom- und Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude und Anlagen zu dekarbonisieren. Im Wärmebereich erfolgt dies primär durch die Umstellung der Heizungsanlagen. Bei der Stromversorgung liegt der Fokus auf der Deckung der Bedarfe durch erneuerbare Energien, welche soweit möglich durch eigene Anlagen erzeugt werden.

#### Lokal und erneuerbar erzeugter Strom

Die Energiewende wird elektrisch: Das Ziel der Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn fossile Brenn- und Kraftstoffe mit sektorenübergreifenden Ansätzen komplett durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Die verstärkte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung und die Mobilität wird den Stromverbrauch um den Faktor 1,3 steigen lassen. Für die Klimaneutralitätsstrategie der Stadt Aachen ist daher der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung aus Wind und Sonne, der Ausbau sektorenübergreifender Versorgungskonzepte und die Systemintegration erneuerbarer Energien zentrale Aufgabe.

#### Dekarbonisierte Wärmeversorgung

Wärmeversorgung wird klimaneutral: Insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung ist die Herausforderung einer klimaschonenden Versorgung mit Raumwärme und Warmwasser sowie Prozesswärme in der Industrie besonders hoch. Die Bundesregierung sowie die Landesregierungen haben bereits reagiert und mit den Gesetzen zur kommunalen Wärmeplanung den Rahmen für die Städte und Gemeinden gesetzt. Somit sollen Großstädte wie Aachen bis zum 30.06.2026 eine kommunale Wärmeplanung vorlegen, die Wege aufzeigt, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung aussehen kann. Eine Kernaufgabe besteht im Ausbau einer grünen Fernwärme: Bereits heute sind 17.500 Haushalte an die Fernwärme angeschlossen. Perspektivisch gilt es die Nutzung von Fernwärme deutlich zu erhöhen und die Wärme, ohne den Ausstoß von Treibhausgasen bereitzustellen. Im Zuge des benötigten Technologiewechsels bei der Wärmeerzeugung, werden bspw. die Nutzung von Abwärme und Carbon Capture, also die Abscheidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, als wichtige Technologien zur Zielerreichung gesehen. Dekarbonisierung und Ausbau der Fernwärme ist ein Hebel, mit dem der klimaneutrale Umbau in den Stadtteilen und Quartieren auch im Sinne einer sozialen und nachhaltigen Stadtentwicklungsstrategie gelingen kann.

## Versorgungssicherheit und Sektorkopplung

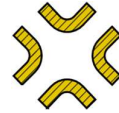
Infrastrukturumbau zur Sicherung der Versorgung ist vorrangige Aufgabe. Der Ausbau der Sektorenkopplung erfordert die gemeinsame Optimierung der Strom-, Gas- und Wärmenetze. Sogenannte Hybridnetze ermöglichen den Verbrauch, Speicherung und Transport von Energie in ihrer aktuellen Form oder die Umwandlung in eine andere Energieform, die ebenso verbraucht, gespeichert oder transportiert werden kann. Somit kann bspw. bei einem Überangebot an Strom aus erneuerbaren Quellen dieser

flexibel zur genutzt werden oder bei einem Unterangebot andere Energieformen für die Rückverstromung eingesetzt werden.

Wasserstoff ist dabei ein rares Gut der Energiewende. Trotzdem wird er insbesondere für Industrieprozesse erforderlich sein.

Wasserstoff ist daher perspektivisch ein unverzichtbarer Teil der Energieversorgungsstrategie.

## Was sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen?



Rahmenbedingungen werden vor allem durch die Einflüssebene der EU-, des Bundes und des Landes NRW gesetzt:

### Green-Deal:

Seitens der Europäischen Union gibt der European Green Deal bspw. vor, dass bis 2030 rund 49 % erneuerbare Energien in den Gebäuden eingesetzt werden und der Anteil der Erneuerbaren an der Wärme- und Kälteversorgung um 1,1 %/a gesteigert werden soll. Ein weiterer Beschluss des EU-Parlaments sieht vor, dass der Emissionshandel ab dem Jahr 2027 auf die Bereiche Verkehr und Gebäude ausgeweitet wird. Dies birgt auch für die Stadt Aachen die Chance, dass städtische Sektorziele aufgrund des zusätzlichen Anreizes schneller erreicht werden.

### CSR-Reporting Richtlinie:

Pflichten zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen nach der CSR-Reporting Richtlinie können zu schnelleren Erfolgen der Energiewende in der Wirtschaft beitragen. Weitere Impulse kommen seitens des Bundes und der NRW Landesregierung u. a. mit verschiedenen Strategien und Aktionsplänen, welche u. a. auf die Dekarbonisierung der Wirtschaft und Industrie abzielen und somit eine wichtige Schnittstelle zum Handlungsfeld Wirtschaft bilden.

### Nationale Wasserstoffstrategie:

In diesem Kontext bieten sich der Stadt Aachen Chancen durch den Einsatz von grünem Wasserstoff in energieintensiven Industrien. Zudem ist dieser gut speicherbar und kann die volatile Stromerzeugung aus Erneuerbaren ausgleichen. Die Stadt Aachen verfügt bereits über einen Leitfaden „Wasserstoff für Aachen“ aus dem Jahr 2022, welcher Zukunftsbilder und Handlungsempfehlungen ableitet. Weiterhin beteiligt sie sich an zahlreichen Netzwerken und Forschungsvorhaben, um den Hochlauf von Wasserstoff vorzubereiten.

### Ausbau erneuerbarer Energien:

Auf Bundesebene wurde ein umfangreicher Rechtsrahmen geschaffen, welcher den Ausbau der erneuerbaren Energien flankiert. Dies umfasst u. a. die kommunale Wärmeplanung, das Erneuerbare-Energien-Gesetz, sowie das Energiewirtschaftsgesetz. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2023 der

Bundesregierung formuliert als Ziel einen konsequenten und erheblich beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien, um bis 2030 einen Anteil von 80 % am Bruttostromverbrauch zu erreichen. Im Bereich des Windenergieausbaus geben das Wind-an-Land-Gesetz sowie das Windenergieflächenbedarfsgesetz den Rahmen vor. Für die Stadt Aachen ergeben sich Chancen durch die Abschaffung der Abstandsregelungen in NRW bis 2025 sowie die bereits erfolgte Abschaffung der Abstandsregelungen beim Repowering von Bestandsanlagen. Organisatorische Strukturen wurden u. a. mit der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) auf Ebene des Bundes sowie mit der Landesgesellschaft NRW.ENERGY4CLIMATE etabliert, welche Akteur\*innen in den Kommunen bei der Transformation unterstützen. Zudem gibt es eine dynamische Förderkulisse für den Ausbau erneuerbarer Energien, die aus Mitteln des Landes NRW sowie des Bundes finanziert werden. Neben Unternehmen, Privatpersonen und gemeinnützigen Organisationen können auch Kommunen von den Förderungen profitieren.

### Erneuerbare Energien und Denkmalschutz:

In Bezug auf Zielkonflikte im Bereich Denkmalschutz wurde seitens des Landes NRW mit dem „Erlass zur Vereinfachung der denkmalschutzrechtlichen Genehmigungsentscheidungen“ reagiert. Der Erlass vom November 2022 dient den Unteren und Oberen Denkmalschutzbehörden in NRW als Entscheidungshilfe hinsichtlich des Einsatzes von erneuerbaren Energien – insbesondere Photovoltaikanlagen. Mit dieser Entscheidungsleitlinie wird sowohl für die Eigentümer\*innen als auch die behördliche Seite Transparenz geschaffen, unter welchen Bedingungen die Errichtung einer Solaranlage auf, an oder in der Nähe von Denkmälern möglich ist.

### Klimaschädliche Subventionen hemmen den Umbau:

Auf nationaler Ebene existieren noch immer zahlreiche klimaschädliche Subventionen, welche die Energiewende hemmen. Im Bereich der Energieversorgung beträgt der Anteil dieser nach Berechnungen des Umweltbundesamtes rund 39 %.<sup>32</sup> Hier könnte die Stadt Aachen im Rahmen der EU-Mission versuchen Einfluss

<sup>32</sup> Umweltbundesamt, 2021. Pressemitteilung Nr. 44/2021. [online]. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/umweltschaedliche-subventionen-fast-die-haelfte> (Letzter Zugriff: 22.11.2023, 13:00)



zu nehmen und auf den Abbau klimaschädlicher Subventionen hinzuwirken.

### Netze fit für die Klimaneutralität machen:

Der Bund arbeitet mit dem Netzentwicklungsplan 2037/2045 darauf hin, die Stromnetze im Zuge des geplanten Ausbaus der erneuerbaren Energien für die künftigen Anforderungen als „Klimaneutralitäts-Netz“ auszubauen. Ohne diesen Ausbau kann die Energiewende nicht gelingen, dennoch kann der Ausbau aufgrund langwieriger Planungsverfahren nur langsam umgesetzt werden. Die Stadt Aachen hat hier keinerlei Einflussmöglichkeiten, sie kann jedoch den Ausbau der Erneuerbaren sowie die Ertüchtigung der Verteilnetze auf dem eigenen Stadtgebiet gemeinsam mit der STAWAG vorantreiben.

### Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE):

Seitens des Bundes gibt es Bestrebungen mithilfe des Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) die Energieeffizienz deutlich zu steigern.

### Novelle Landesbauordnung:

Mit der Novelle der Landesbauordnung NRW wird schrittweise eine Solarpflicht bei Neubau und Sanierungen eingeführt. Die Stadt Aachen kann hier tätig werden und Anreize für Dachsanierungen setzen, um den Ausbau zu beschleunigen.

### Hemmnisse und Chancen für Marktakteur\*innen:

Neben den rechtlichen Vorgaben wirken sich zahlreiche weitere Faktoren auf Ebene der Marktakteur\*innen auf die Entwicklung der Energieversorgung in der Stadt Aachen aus. Hemmend wirken bspw. Zielkonflikte zwischen Dachstatik (insbesondere bei großen Flachdächern) und Ausbau der Dachflächen-Photovoltaik sowie Baumbestand und Photovoltaik an und auf Gebäuden. Weiterhin verlangsamen die Knappheit von Rohstoffen und Fachkräften deutlich den Ausbau der erneuerbaren Energien. Chancen ergeben sich u. a. durch die Ausweitung von intelligenten Messsystemen (Smart Meter), da durch die Digitalisierung der Netze eine bessere Steuerung volatiler Energieerzeugung und der Energiebedarfe möglich wird. Die Regionetz GmbH plant bis zum Jahr 2032 rund 30.000 Zähler auf intelligente Messsysteme umzurüsten.

### Bürgerbeteiligung und neue Betreibermodelle stärken die Akzeptanz:

Die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in Bürgerhand ist bereits eine wichtige Säule der Energiewende. Bürgerenergiegenossenschaften, Mieterstrommodelle, Nachbarschaftsnetze für die Wärmeversorgung fördern die Akzeptanz durch individuellen Nutzen und regionale Wertschöpfung.

## Was sind die Potenziale?

Für die Stadt Aachen ergeben sich die größten Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung in den Bereichen Wind- und Solarenergie.



### Potenziale Windenergie:

Laut Flächenanalyse Windenergie NRW des LANUV vom März 2023 wird für die Stadt Aachen ein Flächenpotenzial von 403 ha angegeben. Zusätzliche Potenziale in Bereichen zum Schutz der Natur (BSN) belaufen sich auf 50 ha. Die Stadt Aachen hat über die Änderung des Flächennutzungsplans AACHEN\*2030 – Windenergiegebiete bereits die Ausweisung von 19 Windenergiegebieten angestoßen, die aus Sicht der Verwaltung besonders geeignet sind. Die Größe der Gebiete beträgt für Variante A der Planung rund 422 ha und 405 ha für Variante B, was

in etwa den Angaben des LANUV entspricht. Auf Grundlage dieser Potenziale könnten bis zu 57 MW installiert werden.<sup>33</sup> Laut lokaler Studie liegen die Potenziale für die Nutzung von Windenergie in Aachen bei 93 MW.<sup>34</sup> Dieser Wert wurde bei der Berechnung des Zielszenarios zugrunde gelegt, während die Stadt Aachen darauf abzielt, darüber hinaus weitere Flächen zu erschließen und somit das Potenzial auf bis zu 125 MW zu steigern.

<sup>33</sup> Grundlegende Annahme: Potenzial wird mit Anlagen mit 5,3 MW Nennleistung und einem Aufstellungs raster von 790m x 474m zu Grunde gelegt, entsprechend der neuesten Potenzialstudie Windenergie des LANUV (2023), [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/Potenzialstudie-Windenergie-NRW.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/Potenzialstudie-Windenergie-NRW.pdf) (Letzter Aufruf: 09.10.2023, 10:33).

<sup>34</sup> Stadt Aachen (2022): Wärmewende Aachen: Eckpfeiler für eine klimaneutrale Energieversorgung 2030 [https://www.aachen.de/DE/stadt\\_buerger/energie/waermewende/Aachen-klimaneutral\\_Waermewende\\_2030-Eckpfeiler.pdf](https://www.aachen.de/DE/stadt_buerger/energie/waermewende/Aachen-klimaneutral_Waermewende_2030-Eckpfeiler.pdf)

### Potenziale Photovoltaik:

Für die Stromerzeugung aus Solarenergie ergeben sich Potenziale von 645 MWp auf Freiflächen und 680 MWp auf Dachflächen nach Berechnungen des LANUV. Derzeit wird mit etwa 40 MWp installierter Leistung in Aachen erst ein Bruchteil des vorhandenen Potenzials genutzt. Der Ausbau sollte massiv vorangetrieben werden und auch Lösungen für Mieter\*innen wie Balkonanlagen einschließen. Neben der regenerativen Stromproduktion wird künftig zur Deckung der Bedarfe auch der Import von erneuerbarem Strom nötig sein.

### Potenziale Tiefen-Geothermie:

Laut NRW Potenzialstudie und Eckpfeilerpapier der Stadt hat Aachen ein theoretisches Potenzial für Energie aus Tiefengeothermie von mehreren 100 MW. Probebohrungen zur Erhebung des Potenzials sind geplant, bereits 2021 unterzeichnete die STWAWAG einen Kooperationsvertrag mit dem Fraunhofer Institut. Ein weiteres Ziel ist die Errichtung eines Tiefengeothermiekraftwerks im Raum Aachen bis 2029.<sup>35</sup> Außerdem wird die Wärmeerzeugung mittels stillgelegter Bergwerksgruben in Richterich in Betracht gezogen, eine entsprechende Machbarkeitsstudie wird gegenwärtig vorbereitet.

### Potenziale Wärmepumpen im Gebäude:

Laut Potenzialerhebung der FFE, sind etwa 40 % bis 59 % der Wohngebäude in Aachen für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet (ausgenommen Grundwasser-Wärmepumpen, deren Potenzial nicht betrachtet wurde).<sup>36</sup> Dabei wird der Anteil der geeigneten Ein- und Zweifamilienhäuser in Aachen auf 90 % sowie die von kleineren Mehrfamilienhäusern auf 87 % eingeschätzt.

### Potenziale grüne Fernwärme:

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung werden die Bedarfe und Potenziale der fossilfreien Wärmeversorgung in möglichen Entwicklungsszenarien für die Gesamtstadt dargestellt werden. Die Stadt Aachen hat mit dem Papier „Wärmewende Aachen“ bereits die Eckpfeiler für eine klimaneutrale Energieversorgung 2030 vorgestellt. Als bedeutendste Potenziale zum Umbau und Ausbau der Fernwärme werden aus Sicht der Stadt Aachen und der STAWAG die Kraft-Wärme-Kopplung, Tiefengeothermie sowie die Müllverbrennungsanlage Weisweiler gesehen. Die Stadt Aachen hat sich selbst zum Ziel gesetzt bis 2030 weitere 6.500 Haushalte an die Fernwärme anzuschließen und weitere 100 GWh Energie bereitzustellen.<sup>37</sup>

### Potenziale Wasserstoff:

Die Stadt Aachen mitbegründete 2021 den Hydrogen Hub Aachen und soll mittelfristig über das internationale „H2ercules Projekt“ an die Pipeline Eynatten-Hürth angeschlossen werden. Der Hydrogen Hub Aachen berät Unternehmen bei der Dekarbonisierung und kommuniziert potenzielle Wasserstoffbedarfe an die Netzbetreiber, um den Ausbau der nötigen Infrastruktur voranzutreiben.

### Potenziale Bürger- und Betreibermodelle:

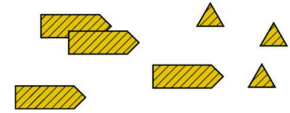
Eine deutliche Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien kann durch das Engagement von Bürgerenergiegenossenschaften erzielt werden. Auf diese Weise können erhebliche Investitionssummen generiert und die Akzeptanz der Bürger\*innen gesteigert werden. Die Stadt Aachen kann hier beratend und unterstützend tätig werden.

<sup>35</sup> <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/aktuelles-aus-der-forschung/wir-haben-die-energie/geothermie.html>

<sup>36</sup> <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte> (letzter Aufruf: 28.09.2023, 15:53)

<sup>37</sup> Stadt Aachen (2022): Wärmewende Aachen: Eckpfeiler für eine klimaneutrale Energieversorgung 2030 S. 45

## Das sind die Leitlinien 2030

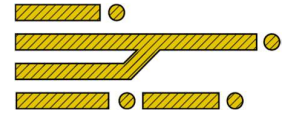


Die Einsparung von Energie hat einen Vorrang vor der Umstellung auf erneuerbaren Energien. Effizienz- und Suffizienzpotenziale werden daher priorisiert gehoben. Diese werden insbesondere in den Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität sowie Gesellschaftliche Transformation adressiert.

Für das Handlungsfeld Energieversorgung gelten folgende Leitlinien:

- Der Stromverbrauch der Stadt Aachen wird bis 2030 zu 100 % aus erneuerbaren Energien gedeckt.  
Die verbleibenden Bedarfe werden nach Möglichkeit regional erzeugt bzw. durch Importe von Ökostrom gedeckt.
- Die Wärmeversorgung wird bis 2030 weitgehend dekarbonisiert, sodass rechnerisch etwa 94 % der Haushalte und Unternehmen eine fossilfreie Versorgung zur Verfügung stehen.
- Der Anteil der Fernwärme am Wärmemix steigt von ca. 10 % auf 27 %.
- Geothermie, Abwärme und (Abfall-)Entsorgung tragen im Jahr 2030 mit 77 % wesentlich zur Wärmeversorgung im leitungsgebundenen Wärmenetz bei. Der Erdgasanteil beträgt nur noch 23 %.
- Die dezentrale Wärmeversorgung wird 2030 zum Großteil (ca. 53 %) mittels Wärmepumpen gedeckt. Der Rest verteilt sich gleichmäßig auf Biomasse und Solarthermie.
- Die vorhandenen Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet müssen bestmöglich genutzt werden. Hierzu ist eine strategische Energieplanung erforderlich, um Flächenkonkurrenzen zu vermeiden und ausreichend Flächen für den Umbau zur Verfügung zu stellen.
- Die nötigen Erzeugungsanlagen sowie Infrastruktur zur Verteilung und Speicherung ist dementsprechend auszubauen. Jederzeit ist dabei die Versorgungssicherheit gewährleistet.

## Das sind die Entwicklungsszenarien



### Strombedarf durch Sektorkopplung

Aufgrund des zukünftig erhöhten Anteils an Strom im Sektor Wärme und bedingt durch die Integration der Elektromobilität im

Sektor Mobilität, rückt auch die lokale erneuerbare Stromerzeugung verstärkt in den Mittelpunkt des Interesses. Abbildung 50 zeigt eine Steigerung des Strombedarfs um 28 % bis zum Jahr 2030 durch die Stromnutzung in den Sektoren Wärme und Mobilität.

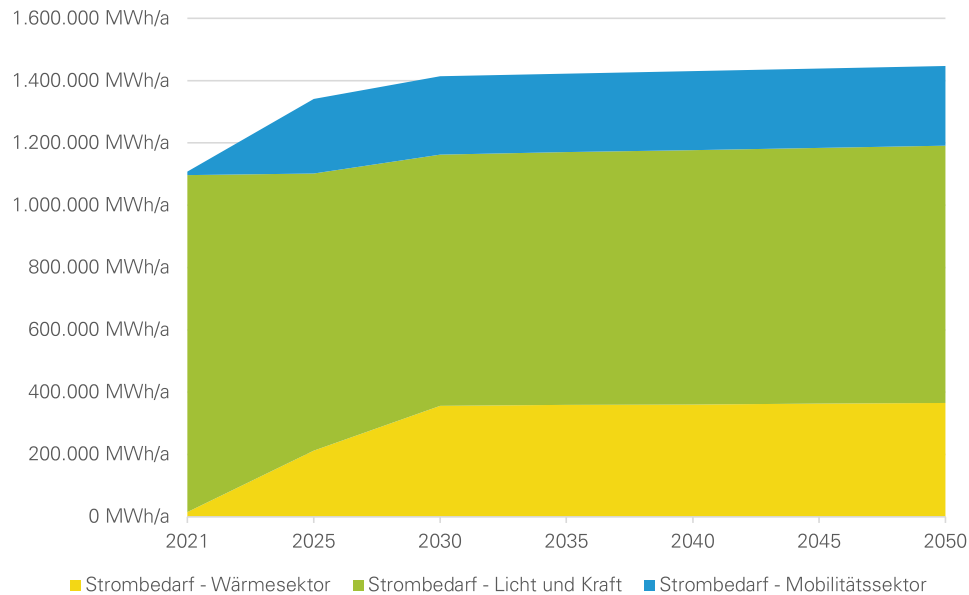


Abbildung 50. Strombedarfsentwicklung nach Anwendungsbereich. (Grafik: Gertec GmbH)

## Entwicklungspfad Stromerzeugung

Auf Basis der LANUV-Potenzialstudie und Angaben aus dem Sachstandsbericht "Freiflächen Solarenergie und Agri-PV" des Fachbereichs Klima und Umwelt der Stadt Aachen wird im Szenario ein Ausbau der Photovoltaik auf 176 MW angesetzt. Die Angaben umfassen Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen (140 MW) und Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen (36 MW). Für die Windenergie

wurden Informationen aus dem IKS der Stadt Aachen verarbeitet, die ein Zielniveau von etwa 93 MW in diesem Bereich vorsehen. Im Regionalen Energieplan Aachen wird zudem ein Ausbaupotenzial von etwa 65 MW installierter elektrischer KWK-Leistung in 2030 ausgegeben, was ebenfalls in der lokalen Energieerzeugung berücksichtigt wurde. Der zeitliche Verlauf des vor Ort in Aachen erzeugten erneuerbaren Stroms wird in **Abbildung 51** dargestellt.

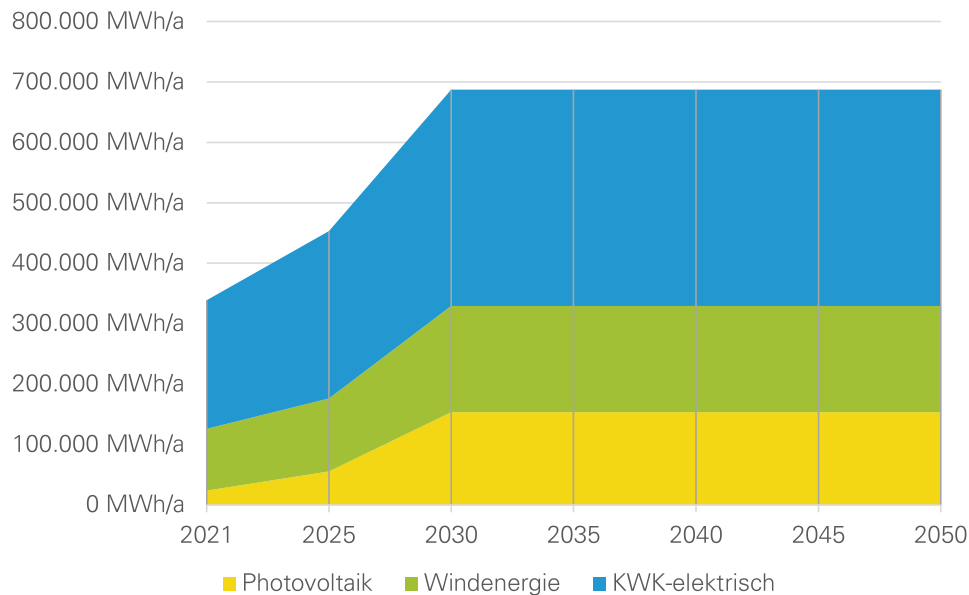


Abbildung 51 Entwicklung des lokal erzeugten Stroms in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH)

Da nicht der gesamte Strombedarf Aachens aus diesen regionalen Quellen gedeckt werden kann, ist es notwendig weitere Energiemengen zu "importieren". Im Jahr 2030 nimmt der importierte Strom einen Anteil von etwa 30 % am gesamten

Strombedarf von Aachen ein (**Abbildung 52**). Das Szenario geht an dieser Stelle davon aus, dass der importierte Strom eine vergleichbare Zusammensetzung wie der lokal erzeugte Strom besitzt und aus Ökostromquellen bezogen wird.

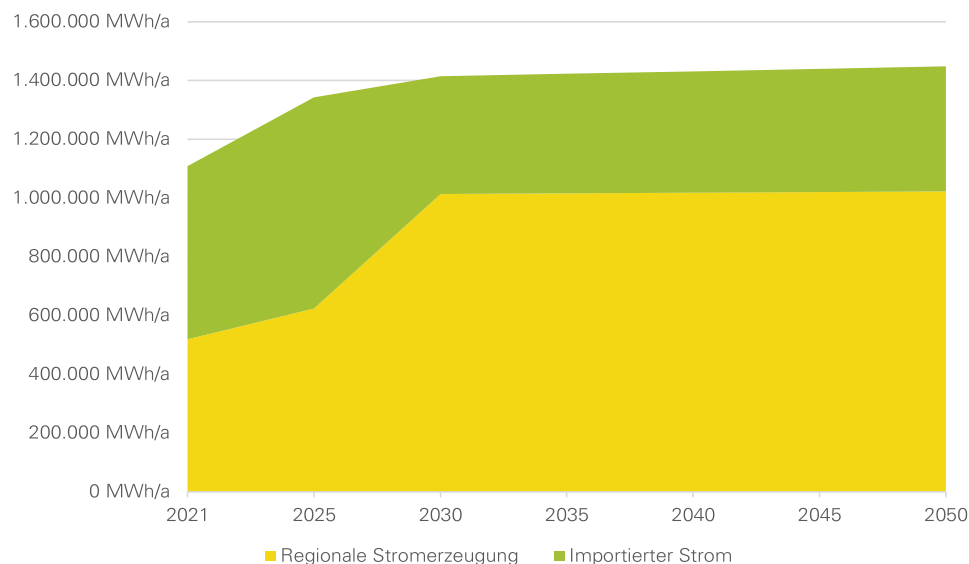


Abbildung 52 Strombedarfsentwicklung nach Herkunft. (Grafik: Gertec GmbH)

## Entwicklungspfad Wärmeversorgung

Um die anspruchsvollen Ziele der Treibhausgasneutralität bis 2030 zu erreichen, ist es unerlässlich, nicht nur den Energieverbrauch zu reduzieren, sondern auch eine Dekarbonisierung der eingesetzten Energieträger voranzutreiben. Das Ziel der Stadt Aachen erfordert daher eine strategische Kombination aus einem geringeren Energiebedarf und der Nutzung nahezu klimaneutraler Energieerzeugungsquellen.

Die Grundlage der Entwicklung des Wärmeversorgungsmixes für dieses Szenario bildet die BDI-Studie "Klimapfade 2.0". Die Studie geht von einer Verdrängung von Heizöl bis zum Jahr 2030 aus. Im vorliegenden Fall wird allerdings davon ausgegangen, dass dieser Prozess in Aachen beschleunigt stattfindet, wodurch die

Verdrängung von Heizöl bereits bis zum Jahr 2025 abgeschlossen sein wird. Diese beschleunigte Zeitschiene ist entscheidend, um die angestrebte Klimaneutralität in Aachen bis 2030 zu realisieren.

Im Rahmen dieses Szenarios verzeichnet der Fernwärmeanteil in der Wärmeversorgung von 2021 bis 2030 nahezu eine Verdreifachung auf etwa 27 %. Der Großteil der Wärmeerzeugung, etwa 53 %, erfolgt bis 2030 darüber hinaus durch den Einsatz von Wärmepumpen. Die restliche Wärmeerzeugung erfolgt aus einem Mix aus Solarthermie und Biomasse. Der Anteil der Solarthermie erhöht sich dabei im betrachteten Zeitraum von 1 % auf 10 % und der der Biomasse von 3 % auf 10 %. Die zeitliche Entwicklung des Wärmeenergiemixes in Aachen im Rahmen dieses Szenarios wird in **Abbildung 53** dargestellt.

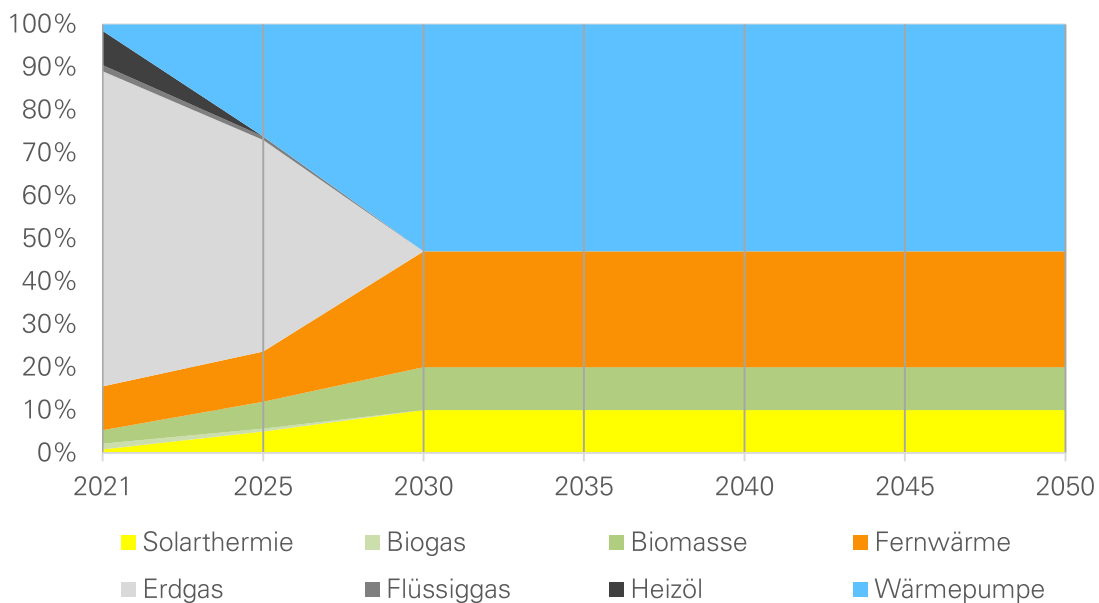


Abbildung 53 Entwicklung des Wärmeenergiemixes in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH)

Darüber hinaus zeigt **Abbildung 54** den Entwicklungspfad des Fernwärme-Erzeugungsmixes. Die Fernwärmeentwicklung in diesem Szenario orientiert sich daran, den Anteil von Erdgas bis 2030 deutlich abzusenken und durch Fernwärmeerzeugung aus Geothermie und Abwärme aus der MVA Weisweiler zu

substituieren. Insgesamt wird die Fernwärme dadurch zum Hauptanteil von etwa 77 % durch Geothermie bzw. Abwärme gespeist.

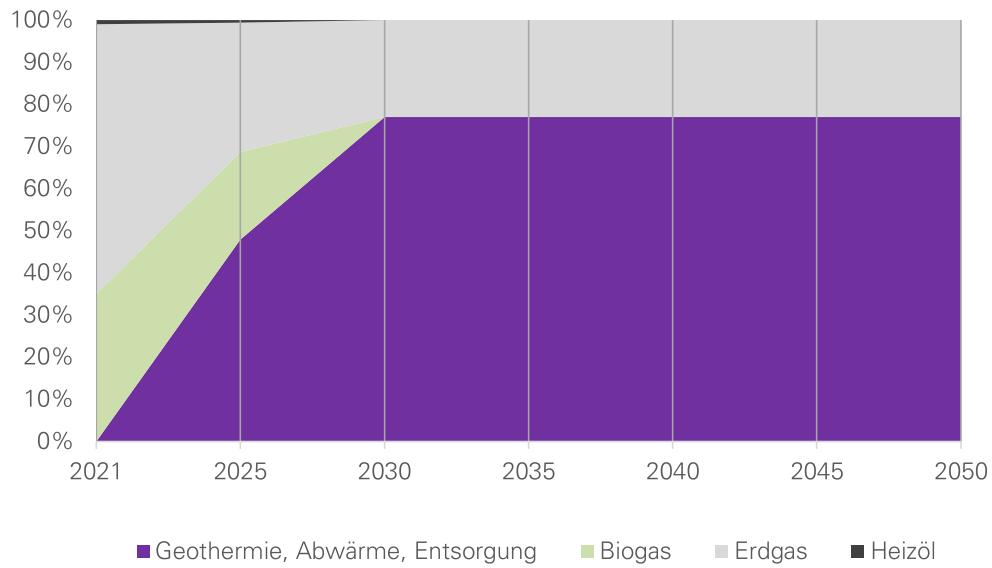
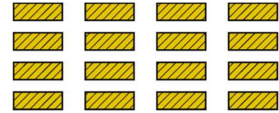


Abbildung 54 Entwicklung des Fernwärme-Erzeugungsmixes in Aachen. (Grafik: Gertec GmbH)

# Das sind die Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen



## Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung

Die Stadt verfügt über direktes Handlungspotenzial. Sie hat Vorbildwirkung ggü. Bürger\*innen, Unternehmen und weiteren Akteursgruppen. Es können gute Beispiele geschaffen und zur Nachahmung motiviert werden. Städtische Gebäude können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung/ Wärmewende als Anker für Wärmenetze dienen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung (Gebäudemanagement, Kämmererei, Klimaschutzmanagement, Beteiligungsmanagement) inkl. Beteiligungsunternehmen mit Energieversorger, Solarteuren, Dienstleistern, Hausmeister*innen	<p>Die Energieversorgung (Strom und Wärme) für kommunale Einrichtungen des Konzerns Stadt Aachen wird bis 2030 klimaneutral</p> <p>Durch die Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeversorgung werden die energetisch bedingten THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 deutlich gesenkt</p> <p>Das Ziel der Klimaneutralität wird bei der Erarbeitung von Strategien integriert und fest als Zielsetzung im Konzern Stadt verankert</p>	<p>Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeversorgung in der städtischen Familie</p> <p>Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der städtischen Familie</p>	<p>Klimaneutrale Wärmeversorgung der Liegenschaften im kommunalen Eigentum</p> <p>PV-Freiflächen auf städtischen Flächen</p>

## Städtische Energieplanung

Die klimagerechte Energieplanung schafft eine wichtige strategische Grundlage für eine erfolgreiche Energiewende der Stadt Aachen und kann zudem zu einer Beschleunigung beitragen. Im Fokus steht dabei eine integrierte Betrachtung der Energieplanung für Strom- und Wärme.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung, Politik, Energieversorger, Netzbetreiber, externe Gutachter*innen, Planer*innen	Schaffung einer verlässlichen Planungs- und Investitionsgrundlage für die Energiewende in der Stadt Aachen	Integrierte Wärme- und Energieplanung	Masterplan (Konzeptplan) integrierte, umfassende Energieplanung Wärmeplanung



## Lokal und erneuerbar erzeugter Strom

Ausreichender Strom aus erneuerbaren Energien ist zentrale Voraussetzung für die Energiewende. Nur so kann über alle Sektoren der Verbrauch von fossilen Energien gestoppt und die Abhängigkeit von Importen reduziert werden. Die Preisstabilität sowie die regionale Wertschöpfung werden gesteigert. Durch die lokale Erzeugung können Bürger\*innen vor Ort beteiligt werden, was die Akzeptanz steigert und lokale Strukturen stärkt.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung, Politik mit Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften, Banken, Unternehmen, privaten Haushalten, Betreibern von EE-Anlagen, Verbände bspw. NABU/BUND	<p>Beteiligungsmodelle insbesondere für Bürger*innen werden ausgebaut, diese stärken die Akzeptanz und positive Wahrnehmung des Themas</p> <p>Für Neubauten werden Photovoltaikanlagen künftig verpflichtend</p> <p>Wo möglich wird Dachflächen-PV in Kombination mit Dachbegrünung ausgeführt</p> <p>Die PV-Potenziale auf Dächern und Freiflächen werden bestmöglich gehoben</p> <p>Mieterstrommodelle und Balkon-Kraftwerke werden in die breite Anwendung gebracht</p> <p>Der Ausbau der Windkraft wird zügig umgesetzt</p>	<p>Beteiligungs- und Betreibermodelle fördern</p> <p>Windkraftpotenziale erschließen</p> <p>Ausbau der Photovoltaik auf Wohn- und Nichtwohngebäuden</p> <p>Freiflächenphotovoltaik ausbauen</p>	<p>Energie in Bürgerhand</p> <p>Sicherung/Ausbau der Windenergie (Private/STAWAG)</p> <p>Solar auf allen geeigneten Dachflächen</p> <p>Konzepterstellung: Ermittlung und Nutzung PV-Freiflächenpotenziale</p>

## Dekarbonisierte Wärmeversorgung

Ein großer Anteil der Emissionen wird durch Wärmebedarfe (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme) verursacht, daher besteht ein hohes THG-Minderungspotenzial. Abhängigkeit von fossilen Energieimporten wird reduziert und letztlich beendet. Steigerung der Versorgungssicherheit. Durch die Nutzung lokaler Potenziale entfallen lange Transportwege für fossile Energieträger, die zusätzliche Emissionen verursachen.

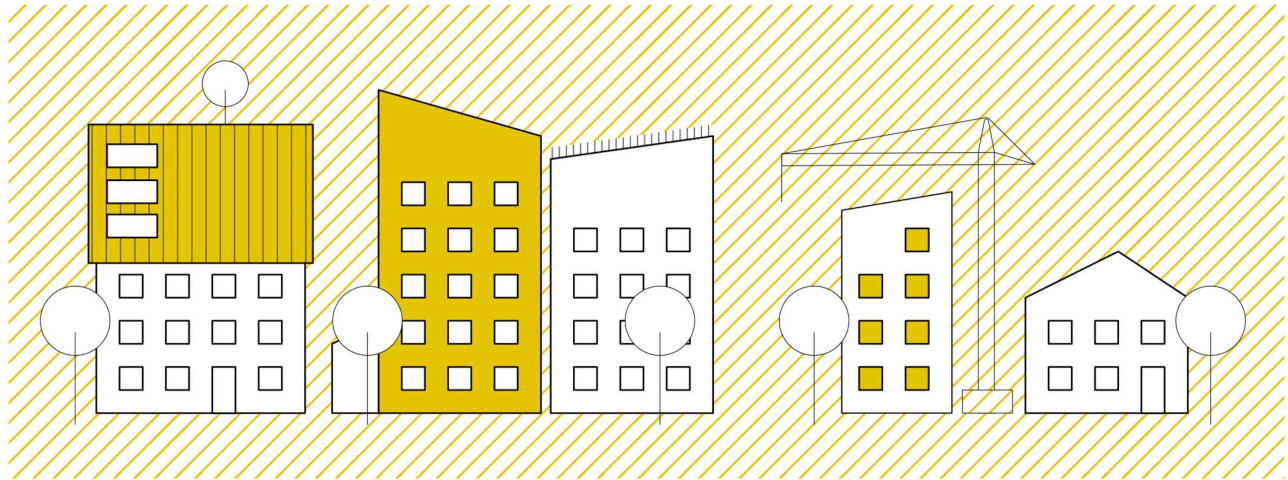
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung (FB 61 Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, FB 36 Klima und Umwelt, ggf. weitere) mit Politik, Energieversorger, Dienstleistern, privaten Haushalten, Unternehmen	<p>Die Stadt Aachen schafft mit der kommunalen Wärmeplanung die strategische Grundlage für den Umbau der Wärmeversorgung und den weiteren Ausbau der leitungsgebundenen grünen Wärme</p> <p>Vorhandene Abwärmepotenziale u.a. aus der Industrie werden bestmöglich in die Wärmenetze eingebunden</p> <p>Vorrangig werden erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung genutzt wie z. B. (Groß)wärmepumpen</p> <p>Langfristig wird fossiles Erdgas durch synthetisches Erdgas oder Wasserstoff ersetzt („Power-to-Gas“) sofern die Bedarfe nicht anders gedeckt werden können</p>	<p>System- und Anlagenoptimierung der bestehenden Fernwärme</p> <p>Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme</p> <p>Effiziente dezentrale Heizungen mit erneuerbaren Energien fördern</p>	<p>Konzept zur siedlungsstrukturell optimierten Nutzung der Geothermie in Aachen</p> <p>Städtische Vorfinanzierung von Fernwärmenetzen</p> <p>Ausbau der Beratung zu EE-Wärme/ -Heizung</p>

## Versorgungssicherheit und Sektorkopplung

Sektorkopplung als Grundlage für die flexible Umwandlung und Nutzung verfügbarer Energie vor Ort in Aachen. Planung für bedarfsgerechte Energieimporte notwendig. Ausbau der Energieinfrastruktur und Speicher.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadt Aachen mit Politik, Netzbetreiber und Energieversorgern, Baufirmen	<p>Lokal erzeugte Energie kann flexibel umgewandelt werden, sodass die Erzeugungspotenziale optimal vor Ort genutzt werden</p> <p>Regenerativer Strom wird effizient und bedarfsgerecht eingesetzt</p> <p>Die Stadt Aachen wird unabhängig von fossilen Energieträgern und gewährleistet zu jeder Zeit die Deckung der Energiebedarfe/ Versorgungssicherheit</p>	<p>Netze fit für die Sektorkopplung machen</p> <p>Ausbau der Energiespeicher</p> <p>Steuerung und Speicherung volatiler Stromerzeugung, netzdienliche Energietarife und Betreibermodelle</p> <p>Import und Export von erneuerbarem Strom bedarfsgerecht sicherstellen</p> <p>Erzeugung und Verteilung Wasserstoff, synthetische Gase und Kraftstoffe, Infrastrukturentwicklung</p> <p>Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit</p>	<p>Aufbau eines stadtweiten Handwerkerpools / -plattform inkl. Schulung</p>

## 9.6. Gebäude



Für die Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 müssen im Bereich der Gebäude hohe Energie- und Treibhausgaseinsparungen erzielt werden. Dies betrifft den Gebäudebestand, welcher nach dem Wohnungsmarktbericht 2022 der Stadt Aachen im Jahr 2021 rund 141.695 Wohneinheiten umfasste, sowie die Neubautätigkeiten in der Stadt Aachen.

### Worum geht es hier?

Aachen hat als dynamischer Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort besondere Herausforderungen für klimaschonende Strategien: Einen baukulturell hochwertigen Gebäudebestand, Ein- und Zweifamilienhäuser als dominierenden Gebäudetyp und gleichzeitig einen hohen Zuzugs- und Nutzungsdruck. Bis 2039 für Aachen einen zusätzlichen Wohnraumbedarf von über 6.000 Einwohner\*innen prognostiziert<sup>38</sup>. Neben der energetischen Bestandssanierung sind daher auch konsequente Effizienzsteigerungen für den Wohnungsneubau notwendig.

Insgesamt sind im Gebäudebereich daher große Anstrengungen erforderlich, verbunden mit hohen Investitionen und einem hohen Bedarf an Fachkräften und Ressourcen. Die technischen Möglichkeiten des energieeffizienten Bauens – sowohl im Bestand als auch in Um- und Neubau – sind dabei vorhanden und praxisorientiert einsetzbar.



### Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude und Anlagen

Die Stadt Aachen geht als Vorbild voran. Sie strebt die Sanierung des eigenen Gebäudebestandes und die Klimaneutralität des Nicht- und Wohngebäudebestandes der kommunalen Familie an. Stand April 2022 ist das Gebäudemanagement der Stadt Aachen zuständig für 860 Objekte in ca. 622 Liegenschaften unterschiedlichster Nutzung. Ein Positivbeispiel ist die Sanierung von Dächern z. B. von Turnhallen städtischer Schulen. Sechs Standorte wurden bereits identifiziert und sollen zudem mit einer PV-Anlage ausgestattet werden<sup>39</sup>.

Zusätzlich blickt die Stadt auf ca. 10.000 öffentlich geförderte Wohneinheiten, von denen allerdings 5.577 Wohnungen bis 2029 aus der Mietpreis- und Belegungsbindung fallen. Auf etwa 5 % der Wohnungen im Stadtgebiet Aachen hat die Stadt einen direkten Einfluss<sup>40</sup>. Stand 2022 gibt es Sanierungspläne für diese Wohngebäude.

<sup>38</sup> Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung der Stadt Aachen 2022 – 2039. In: Stadt Aachen, Vorlage-Nr. FB02/0193/WP18, vom 03.11.2022 „Bevölkerungsprognose der Stadt Aachen 2022-2039“.

<sup>39</sup> Stadt Aachen (2022): Aachen klimaneutral 2030: Grobskizze für den Aachener Weg bis 2030 S. 15

<sup>40</sup> Stadt Aachen (2021). Handlungskonzept Wohnen – Integrierte Wohnraumstrategie.

## Klimagerechter und angepasster Städtebau

Zukunftsfähige Stadtquartiere fördern, das ist ein Ziel der klimagerechten Stadtentwicklung. Um die Potenziale im Gebäudebestand heben zu können, ist eine integrierte Betrachtung auf Quartiersebene erforderlich. Die Quartiersebene ermöglicht es, auch objektunabhängige, wohnwertsteigernde Faktoren mit mittelbarem Einfluss auf die energetische Sanierung (Wohnumfeld, Nahversorgung, Mobilitätsangebote) integriert zu untersuchen. Als Quartiere im Sinne der energetischen Bestandssanierung werden hier städtische Bereiche betrachtet, die in Bezug auf Baualter, Gebäudesubstanz und technischer Ausstattung vergleichsweise homogen sind. Sie haben einen vergleichbaren Sanierungsbedarf sowie ähnliche Energieeinsparpotenziale. Der Anteil der privaten Wohnungsbesitzer\*innen ist in Aachen mit 95 % hoch<sup>41</sup>, entsprechend muss diese Zielgruppe mit attraktiven Angeboten mobilisiert werden. Primäre Zielgruppen in diesem Handlungsfeld sind:

- Private Hauseigentümer\*innen (selbstnutzend, private Vermieter\*innen, Wohneigentümergeinschaften)
- Mieter\*innen
- Wohnungsgesellschaften
- Gewerbliche Eigentümer\*innen
- Entwickler\*innen und Betreiber\*innen, bzw. Hausverwaltungen

Diese Zielgruppen können im Rahmen von Quartierssanierungsvorhaben angesprochen werden. Die Stadt Aachen hat derzeit 11 Sanierungsgebiete festgesetzt bzw. ist u. a. bereits im Ostviertel, Aachen Nord, Hauptbahnhof und Burtscheid, oder Beverau tätig.<sup>42</sup>

## Der Neubau darf das CO<sub>2</sub>-Budget nicht mehr belasten

Neubauten dürfen das CO<sub>2</sub>-Restbudget nicht zusätzlich belasten. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, flächendeckende Effizienzstandards für mindestens bilanziell treibhausgasneutrale Gebäude einzuführen. In diesem Kontext ist auch die Auswahl nachhaltiger Baustoffe sowie die Etablierung von innovativen Wohnformen, die flächen- und ressourcenschonend umgesetzt werden, entscheidend. Auch bei sehr hohen Klimaschutzstandards ist der Neubau immer mit einem gewissen Maß an neuer Flächenversiegelung verbunden. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das 30 Hektarziel formuliert. Auch die Stadt Aachen muss

dementsprechend mit ihren Flächen Haushalten. Der planerische sowie konzeptionelle Rahmen für diese nötigen Entwicklungen wird durch eine integrierte, klimafreundliche und nachhaltige Stadtentwicklung gesetzt. Das Handeln der Stadtverwaltung berücksichtigt dabei stets die gesamtstädtischen Siedlungsflächen sowie mögliche Flächenkonflikte.

## Wohngebäude Bestand

Die Hauptaufgabe liegt im Gebäudebestand. Im Gebäudebestand gilt es, bis 2030 circa 36 % der Gebäude mit einem hohen Wärmedämmstandard zu sanieren. Ziel ist die Reduktion des Wärmeverbrauchs um circa 25 % im Vergleich zum Jahr 2021. Damit verbunden ist das Ziel einer Steigerung der durchschnittlichen Sanierungsquote auf jährlich 4 %. Verbleibende Energiebedarfe für Raumwärme, Warmwasser und Strom müssen aus 100 % erneuerbaren Energien gedeckt werden. Hierdurch ergibt sich eine enge Verknüpfung des Handlungsfeldes Gebäude mit den Maßnahmen und Aktivitäten des Handlungsfeldes Energieversorgung, sodass diese integriert zu betrachten sind. Auf die Senkung des Energieverbrauchs muss auch mit passgenauer energetischer Infrastruktur und Energiedienstleistungen reagiert werden. Eine enge Verzahnung der Strategie der Bestandssanierung mit dem Handlungsfeld Energieversorgung ist daher erforderlich. Durch das Verhalten der Bewohner\*innen als Gebäudenutzer\*innen können weitere Energieeinsparungen erzielt werden, was zusätzliche Anknüpfungspunkte zum Handlungsfeld Gesellschaftliche Transformation bewirkt.

## Nichtwohngebäude

Wie auch im Bereich der Wohngebäude liegt der Fokus bei den Nichtwohngebäuden auf dem Bestand. Auch hier bedarf es einer Sanierung von ca. 36 % der Gebäude bis 2030 mit einem hohen Wärmedämmstandard. Die Struktur und Nutzung der Gebäude unterscheiden sich jedoch teils stark und reichen von kleineren Produktionsgebäuden über größere Büro- und Kulturgebäude bis hin zu großen Industriehallen. Mithilfe von verbindlichen Standards und strategischen Konzepten wird dieser Herausforderung begegnet.

<sup>41</sup> Stadt Aachen 2020. Wohnungsmarktbericht, S. 11.

<sup>42</sup> Ratssystem der Stadt Aachen, (2023) Verfügbar unter: [https://www.aachen.de/de/stadt\\_buerger/politik\\_verwaltung/stadtrecht/bauwesen/index.html](https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/politik_verwaltung/stadtrecht/bauwesen/index.html)

## Was sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen?



Die übergeordnete Entscheidungsebene ist hier die des Bundes sowie die Marktakteur\*innen vor Ort in Aachen. Diese können durch die Stadt Aachen und ihre Beteiligungen nicht aktiv gesteuert oder bestimmt werden. Die kommunale Familie Stadt Aachen kann jedoch verschiedene Maßnahmen ergreifen, um auf diese Akteursebenen direkt oder indirekt einzuwirken und positiven Einfluss auf die Zielerreichung zu nehmen.

Potenzielle Hemmnisse bzw. bedeutende Erfolgsfaktoren für die Zielerreichung im Bereich Gebäude sind folgende:

- Ökonomische Faktoren (Wirtschaftlichkeitslücke, insbesondere durch Preisanstiege),
- Rechtliche Faktoren (klaren Rechtsrahmen mit eindeutigen Standards setzen)
- Organisatorische Faktoren (Fachkräftemangel, Baustoffmangel)

### Wirtschaftlichkeitslücken hemmen Sanierungen:

Unter Berücksichtigung der sozialen Nachhaltigkeitsziele zur Schaffung von bezahlbarem Wohnraum stellt insbesondere die Wirtschaftlichkeitslücke ein entscheidendes Risiko mit Blick auf die Zielerreichung dar. Seitens des Bundes bedarf es umfangreicher und leicht zugänglicher Förderprogramme für die Zielerreichung. Mit dem aktuellen Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude ist eine gute Grundlage geschaffen worden, die es zu verstetigen und auszubauen gilt.

Auf kommunaler Ebene hat die Stadt bereits auf Beschluss des Rates vom Mai 2021 ein eigenes Programm „Energiesparende Maßnahmen im Gebäude“ umgesetzt. Gefördert werden Maßnahmen an der Gebäudehülle (bspw. Dämmung der Außenwand), Gebäudetechnik (bspw. Heizungstausch) sowie Bonus-Maßnahmen (bspw. umweltfreundliche Dämmmaterialien). Durch die Verstetigung und Intensivierung der Förderung kann die Stadt Aachen direkt handeln und die Rahmenbedingungen zu Gunsten der Zielerreichung verbessern.

### Hemmnisse durch Fachkräftemangel:

Hinsichtlich der organisatorischen Faktoren besteht durch fehlendes Fachpersonal im Handwerk sowie in den planenden Gewerken ein erhebliches Risiko in einem Marktversagen. Die Stadt Aachen kann hier indirekt eingreifen und die Zusammenarbeit mit relevanten Akteursgruppen forcieren, die über direktes Handlungspotenzial verfügen. Mit dem Angebot des gemeinnützigen Vereins altbau plus e.V. gibt es in Aachen bereits eine Beratungseinrichtung für Immobilieneigentümer\*innen. Der

Verein informiert über

Einsparmöglichkeiten am Gebäude und Fördermöglichkeiten. Darüber hinaus übernimmt der Verein auch die Vermittlung von Planungsunternehmen und Handwerksbetrieben. Über die Vermittlung hinaus gilt es, gezielt junge Leute für eine Ausbildung im Handwerk zu begeistern und zu gewinnen, um langfristig Engpässe vorzubeugen.

### Sanierungsgebiete schaffen verbindliche Rahmenbedingungen:

Auf Ebene der rechtlichen Rahmenbedingungen kann die Verwaltung ihren Einfluss durch die Einführung verbindlicher Sanierungsziele geltend machen. So liegt ein mögliches Handlungspotenzial bspw. in der Ausweisung von Sanierungsgebieten nach BauGB, wobei das Thema Klimaschutz dabei nur eines der relevanten Aspekte im Sinne einer integrierten Quartiersentwicklung ist. In der Stadt Aachen gibt es bereits einige Sanierungsgebiete, in denen auf hohe Klimaschutzstandards geachtet werden sollte. Auf Bundesebene wird der Rahmen vor allem durch das Gebäudeenergiegesetz gesteckt, welche Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, Erstellung und Einsatz von Energieausweisen sowie die Nutzung von erneuerbaren Energien in Gebäuden enthält. In einer Novellierung soll ab 2024 die Vorgabe zum Einsatz von 65 % erneuerbaren Energien in neu eingebauten Heizungen gelten. Durch die festgelegten Vorgaben müssen weniger Kommunikationsmaßnahmen eingesetzt werden, um Gebäudebesitzer\*innen zum Handeln zu motivieren. Allerdings besteht aufgrund des Ablaufs des Gesetzgebungsverfahrens große Unsicherheit in der Bevölkerung. Gleichzeitig ergeben sich Risiken aufgrund der schwierigen Umsetzung einer klimaneutralen Bereitstellung von Raumwärme im Bestand, die mit zahlreichen (technischen) Hindernissen verbunden ist. Zudem sind die gesetzlichen Vorgaben für die Erreichung der ambitionierten Klimaziele bislang zu niedrig.

### Verschiedene Anreize nutzen und schaffen

Für den Neubau und die Sanierung öffentlicher, landesfinanzierter Gebäude wurden der KfW40-Standard bzw. KfW55-Standard festgesetzt. Zudem wurde die Einführung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) vorgegeben. Für die Stadt bedeutet dies die Möglichkeit, Landesmittel für die Sanierung von öffentlichen Gebäuden abzurufen. Eine weitere Chance der indirekten Einflussnahme durch die Stadt ergibt sich durch Anreizsetzung zu Dachsanierungen bspw. im Rahmen der Wärmewende/ kommunalen Wärmeplanung. Es ergeben sich Synergien mit der von der NRW Landesregierung geplanten

Einführung einer Solarpflicht im Neubau sowie bei Dachsanierungen.

## Aktive Flächenentwicklung mit hohen Standards:

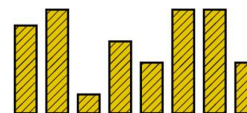
In der Flächennutzung ergeben sich potenzielle Konflikte durch die Neuaufstellung des Regionalplan Köln. Dieser sieht mehr neue Siedlungsflächen für die Stadt Aachen als der Aachener Flächennutzungsplan vor. Die Stadt hat in einer Stellungnahme bereits darauf hingewiesen, da sie sich auf die selbst festgelegten Siedlungsflächen beschränken wird. Ein weiteres Handlungspotenzial der Stadt besteht in Konzeptverfahren bei der Vergabe städtischer Flächen. So können nachhaltige Bauvorhaben direkt gefördert werden, da nicht der Preis, sondern die Qualität – inklusive ökologischer und sozialer Standards – im Vordergrund steht.

Die Stadt hat sich bereits seit 2001 dem Leitbild der nachhaltigen Stadtentwicklung verschrieben. Dies äußert sich in entsprechenden

Leitlinien für die Bauleitplanung, wie beispielsweise Nutzungsmischung, kurze Wege und solarenergetische Optimierung und einer restriktiven Flächenentwicklung, die den Fokus auf Nachnutzung und Nachverdichtung legt. Bei der Veräußerung von Grundstücken und in städtebaulichen Verträgen wird das KfW-Effizienzhaus 55 als energetischer Standard festgelegt. Um die Klimafreundlichkeit und Ressourcensparsamkeit eines Gebäudes bereits im Planungsstadium beurteilen zu können, werden laufend neue Methoden entwickelt, die über die Emissionen während der Nutzung hinaus auch die Emissionen und den Ressourcenverbrauch der Bauphase und der Materialien berücksichtigen. Ein Beispiel hierfür ist der Ressource-Score (auch unter Faktor X bekannt). Das Verfahren wurde bereits im Rheinischen Revier eingesetzt, um Ressourcenschutzsiedlungen zu entwickeln.<sup>43</sup> Auch in Aachen soll das Verfahren in einer klimaneutralen Mustersiedlung erprobt werden. Dafür wurden bereits im Aachener Süden zwei Baufelder im Konzeptverfahren ausgeschrieben.<sup>44</sup>

## **Was sind die Potenziale?**

Da für den Neubau bereits höhere energetische Standards bestehen, liegt das größte Potenzial in der Bestandssanierung. Wenngleich die Handlungsmöglichkeiten hier geringer sind, sollte demnach hier der Fokus der kommunalen Aktivitäten liegen.



## Potenzialfaktoren

Für die Reduktion des Endenergiebedarfs im Gebäudebestand der Stadt Aachen ergibt sich das Potenzial aus der Sanierungsquote, dem Sanierungsumfang und der Sanierungstiefe. Die Sanierungsquote beschreibt den Anteil der Gebäude am gesamten Gebäudebestand, der in einer Zeitspanne saniert wurde. Unter dem Sanierungsumfang versteht man die Gebäudeteile, die in der Sanierung modernisiert wurden, dazu können die Fenster, die Gebäudehülle oder die Heizungsanlage gehören. Die Sanierungstiefe gibt an, zu welchem energetischen Standard die Sanierung der einzelnen Gebäudeteile umgesetzt wurden. Das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) hat für die Gebäudealtersklassen (BAK) zwei Modernisierungspakete definiert und die entsprechenden Endenergiebedarfe ermittelt, die dadurch bei Einfamilienhäusern (EFH) und Mehrfamilienhäusern (MFH) erreicht werden können.

## Methodik und Annahmen

Die Potenzialbewertung stützt sich auf die Daten zum Aachener Gebäudebestand, die bereits in Kapitel 4.3 beschrieben wurden. Die Daten basieren auf der Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen des Zensus 2011, sodass die Gebäude, die nach 2011 errichtet worden sind, keine Berücksichtigung finden.

Für die Potenzialermittlung wird für jede BAK die Differenz des Endenergiebedarfs vom Ausgangszustand zum Endenergiebedarf nach der Sanierung gemäß den Modernisierungspaketen 1 und 2 ermittelt. Um einen absoluten Wert zu erhalten, werden die Einsparpotenziale mit der Anzahl der Gebäude in der BAK und der durchschnittlichen Wohnfläche nach IWU multipliziert. In der Potenzialberechnung wird ebenfalls berücksichtigt, dass einige Gebäude bereits saniert sind. Die Annahmen über den Anteil der sanierten Gebäude in den BAK stützen sich auf einer Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. mit dem Titel „Wohnungsbau: die Zukunft des Bestandes“, die im Auftrag des

<sup>43</sup> Resscore. Stand: 17.05.2023. Verfügbar unter: <https://www.resscore.de/>

<sup>44</sup> Integriertes Klimaschutzkonzept (IKSK) – Umsetzungsstand Juli 2021 Anlage zur Vorlage - Sachbericht S. 1

Verbändebündnisses Wohnungsbau erstellt und 2022 veröffentlicht wurde.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Studie wird somit davon ausgegangen, dass ein Teil der älteren Gebäude bereits auf den energetischen Standard von Modernisierungspaket 1 saniert wurde.

Für Gebäude, die nach dem Jahr 2000 errichtet wurden, wird kein Potenzial ausgegeben, da in Anbetracht der Nutzungsdauer von Wohngebäuden nicht davon auszugehen ist, dass diese bis zum Jahr 2030 noch saniert werden.

## Sanierungsquoten

Bei einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr ergibt sich insgesamt ein Reduktionspotenzial von 56 GWh für den Standard des Modernisierungspaket 1 und 140 GWh für den Standard des Modernisierungspakets 2 im Aachener Gebäudebestand für den Zeitraum von 2020 bis 2030.

Wird eine mittlere Sanierungsquote von 4 % pro Jahr zugrunde gelegt, ergibt sich für das Modernisierungspaket 1 ein Potenzial von 224 GWh und Modernisierungspaket 2 ein Potenzial von 562 GWh. Eine Sanierungsquote von 7 % pro Jahr erhöht die Potenziale auf 391 GWh und 983 GWh. Bei einer vollständigen Sanierung des gesamten Gebäudebestandes liegt das Potenzial bei 559 GWh in Modernisierungspaket 1 und 1.404 GWh in Modernisierungspaket 2.

## Bewertung der Potenziale

Es ist zu berücksichtigen, dass diese Potenziale nur eine theoretische Abschätzung des Potenzials darstellen, da keine akkuraten Endenergiebedarfe für die Aachener Gebäude vorliegen und nicht bestimmt werden kann, welche Gebäude bereits saniert wurden. Außerdem ist in den Modernisierungspaketen auch der Heizungstausch enthalten, somit können Schnittmengen zu den Potenzialen im Kapitel 9.3 bestehen.

Für den Bereich Neubau lassen sich keine Potenziale ableiten, da Neubautätigkeiten immer zu einer zusätzlichen Belastung des CO<sub>2</sub>-Restbudgets führen und daher so weit wie möglich vermieden werden sollten. Sofern dies nicht möglich ist, müssen Neubauten künftig klimaneutral ausgeführt und nach den Standards des nachhaltigen Bauens errichtet werden. Neben einer Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs für den Bau bedeutet dies, den Flächenverbrauch zu reduzieren und die Belastungen auf die Umwelt während des gesamten Lebenszyklus - also Bau, Nutzung sowie Rückbau - zu minimieren. Der Einsatz von nachhaltigen Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen, recycelten Stoffen oder durch Wiederverwendung von Bauteilen ergibt wichtige Querbezüge zum Themenfeld Kreislaufwirtschaft (s. Kapitel 9.8).

## Einfluss durch Stadtentwicklung

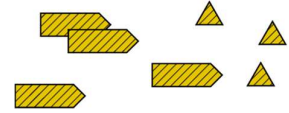
Die Stadtentwicklung ist ein weiteres wichtiges Mittel für eine klimaneutrale Entwicklung des Gebäudebestandes sowie weiterer Klimaschutzrelevanter Themen, wie bspw. Entwicklung und Qualifizierung von Grün- und Freiflächen sowie Mobilität. Sanierungsgebiete sowie Stadtentwicklungs- und Quartierskonzepte ermöglichen hier eine deutliche Erweiterung des Handlungsspielraums der Stadt.

Folgende Sanierungsgebiete sind derzeit in Aachen festgesetzt:

- Aachen-Brand
- Hauptbahnhof Aachen und Burtscheid
- Aachen-Nord
- Innenstadt

Zusätzlich ist Beverau ein Stadtumbaugebiet. Außerdem ist eine Sanierungsberatung regelmäßig ein fest verankerter Bestandteil der integrierten Stadtentwicklung (z.B. in Aachen-Nord, Haaren, Innenstadt, Beverau).

## Das sind die Leitlinien 2030



Im Handlungsfeld Gebäude besteht das übergeordnete Ziel in der Erreichung eines bilanziell klimaneutralen Gebäudebestandes. Dies schließt sowohl den Gebäudebestand der Stadt Aachen (Wohngebäude sowie Nichtwohngebäude) als auch die Neubautätigkeiten ein. Die Zielsetzung sollte verbindlich in der Stadtplanung und -entwicklung der Stadt Aachen verankert werden, um das Thema Klimaneutralität bei allen Planungen zu berücksichtigen. Konzepte und Lösungen auf Quartiersebene können als integrierte Lösungen zur Zielerreichung beitragen. Die Stadt Aachen beschäftigt bereits neun Quartiersmanagements mit unterschiedlichen Schwerpunkten in den Stadtteilen. Im Rahmen von energetischen Quartierskonzepten könnten hier wertvolle Synergien genutzt werden.

Für die Erreichung der Klimaziele bei den Bestandsgebäuden, muss bis 2030 eine durchschnittliche jährliche Sanierungsquote von 4 %, verbunden mit einer mittleren Wärmeeinsparung von 70 % realisiert werden, ausgehend vom Jahr 2021. Diese Wärmeeinsparung entspricht etwa dem KfW40-Standard. Bis zum Zieljahr 2030 ergibt sich somit durch Effizienzsteigerungen ein Einsparpotenzial bei der Raumwärmeerzeugung von 25 % bzw. mehr als 125 kt CO<sub>2</sub>eq/a. Im Zusammenhang mit einer Umstellung der lokalen Wärmeversorgung können dadurch die jährlichen Treibhausgasemissionen im privaten Gebäudebestand bis zum Jahr 2030 auf etwa 18,2 kt CO<sub>2</sub>eq reduziert und somit um mehr als 90 % gesenkt werden.

Durch Neubautätigkeiten darf das energetische CO<sub>2</sub>-Budget nicht zusätzlich belastet werden. Hieraus resultiert, dass die energetischen Emissionen bilanziell nahe null sein müssen. Es ergibt sich die bilanzielle Klimaneutralität für alle Neubauten. Diese ist mit dem Mindeststandard KfW40 zu erreichen, was mit einem

politischen Grundsatzbeschluss sicherzustellen ist. Sukzessive soll im Neubaubereich die Steigerung der Anforderungen hin zu einem Plusenergiehausstandard erfolgen. Bilanziell kann dann bspw. durch die Erzeugung von Solarstrom mittels Photovoltaik auf den Gebäudedächern mehr Energie erzeugt werden als das Einzelgebäude benötigt.

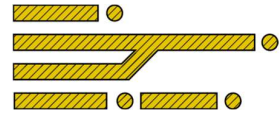
Zusätzlich soll mit dem Thema nachhaltiges Bauen (Auswahl nachhaltiger Baustoffe, kurze Transportwege, emissionsarme Baumaschinen, etc.) ein weiteres Ziel im Zuge der nachhaltigen Transformation gesetzt werden. Bei unvermeidbaren Baumaßnahmen können bspw. Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen oder aus Recyclingmaterial eingesetzt werden. So kann graue Energie im Bauprozess verringert werden, was sich auch auf die Gesamtbilanz des Gebäudes während des Lebenszyklus positiv auswirkt. Das übergeordnete Ziel besteht jedoch darin, Neubauten so weit wie möglich zu vermeiden und primär im Bestand Gebäude auf den bestmöglichen Standard zu sanieren.

Auf der strategischen und planerischen Ebene sollen vor allem die folgenden Ziele verfolgt werden:

- Doppelte Innenentwicklung
- Nutzungsmischung in den Quartieren
- Soziale Durchmischung
- Förderung gemeinschaftlicher Wohnkonzepte / Lebensformen
- Reduktion des Flächenverbrauchs pro Kopf

Grundsätzlich bedarf es einer interdisziplinären Planungskultur, die den Raum für Innovationen und neue Lösungen mit Strahlkraft bietet und so zur Nachahmung anregt.





## Das sind die Entwicklungsszenarien

### Sanierung des privaten Wohngebäudebestandes

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen ist es notwendig den gesamtstädtischen Energieverbrauch zu senken. Mit jährlich über 1,7 TWh haben die privaten Haushalte den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der Stadt Aachen.

Durch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen kann die Effizienz der Gebäude gesteigert und Strom- und Wärmeverbrauch folglich gesenkt werden. Das Zielszenario zeigt die Notwendigkeit, bis zum Jahr 2030 mindestens 36 % der privaten Wohngebäude – mit einem Wärmeeinsparpotenzial von 70% je Sanierungsmaßnahme – energetisch zu sanieren.

Dies entspricht einer sektoralen Reduktion des Wärmebedarfs um 25 %.

Stromseitig, gerade im Hinblick auf die Umstellung von Leuchtmitteln und energieeffizientere Elektrogeräte, fällt das Änderungspotenzial geringer aus, da in den vergangenen Jahren bereits deutliche Fortschritte erzielt wurden. Bis 2030 wird von einer Effizienzsteigerung durch Modernisierungsmaßnahmen von unter 5 % ausgegangen. Die restlichen Einsparungen ergeben sich aus Verhaltensänderungen. Ein leichter Anstieg des Energiebedarfs ab dem Jahr 2030 ist durch prognostizierten Bevölkerungszuwachs und den Neubau von Wohneinheiten zu erklären.

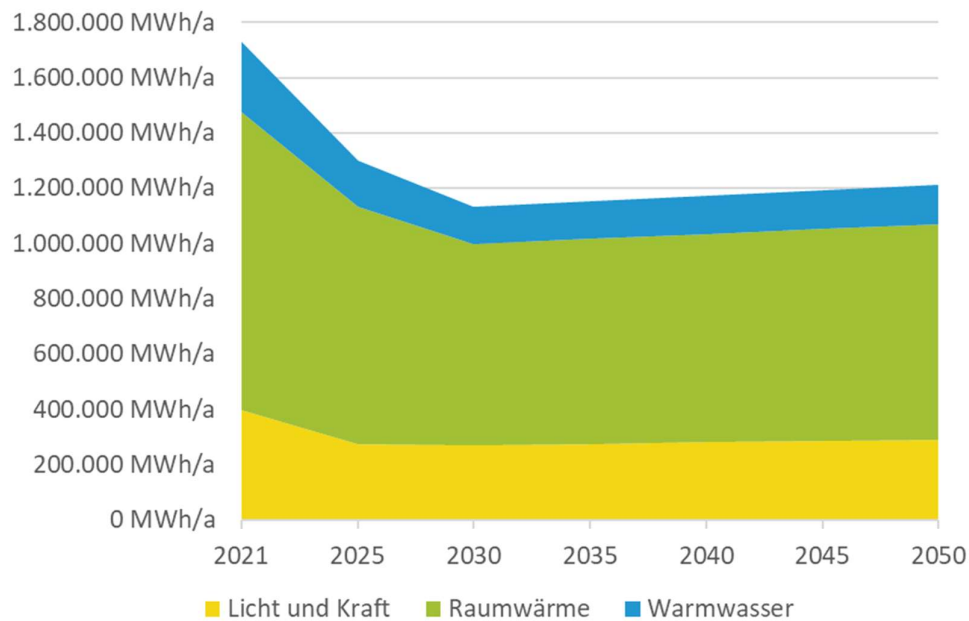


Abbildung 55 Entwicklung der Endenergiebedarfe – Private Haushalte. (Grafik: Gertec GmbH)

## Sanierung der kommunalen Einrichtungen

Die Sanierung der kommunalen Einrichtungen der Stadt Aachen erfolgt im Zielszenario analog zu den privaten Haushalten. Als Mindestmaß werden Effizienzsteigerungen von wärmeseitig ca. 25 % und stromseitig ca. 4 % zugrunde gelegt. Da die Stadt

einen direkten Einfluss auf die Modernisierung der eigenen Gebäude hat, wäre das Erreichen eines ambitionierteren Sanierungsstandes denkbar und erstrebenswert. Zwar ist der Einfluss auf den gesamtstädtischen Endenergieverbrauch gering, doch würde eine Vorbildfunktion geschaffen werden.

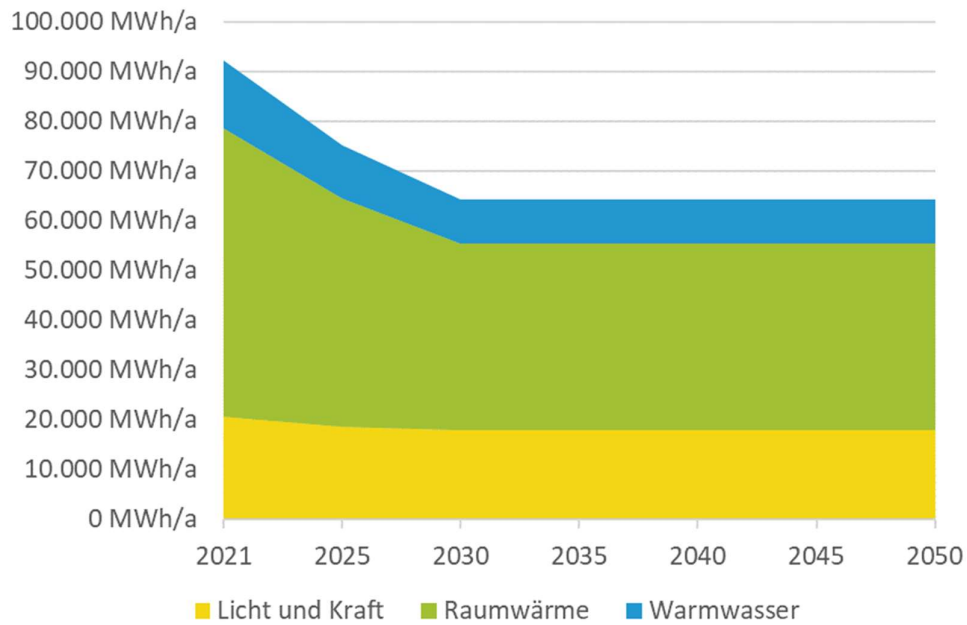
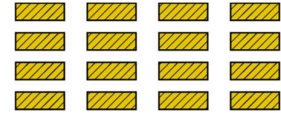


Abbildung 56 Entwicklung der Endenergiebedarfe – Kommunale Einrichtungen. (Grafik: Gertec GmbH)

# Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen



## Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude und Anlagen

Dieses Handlungsfeld ist von großer Bedeutung, da die Stadt die Möglichkeit hat, als Vorbild in Sachen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz zu fungieren. Dies motiviert Bürger\*innen, Unternehmen und andere Akteursgruppen, ähnliche Maßnahmen zu ergreifen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung (Gebäudemanagement, Kämmererei, Klimaschutzmanagement, Teilnehmungsmanagement)  inkl. Teilnehmungsunternehmen mit Energieversorger, Bauunternehmen, Solarteilnehmern, Dienstleistern (bspw. Heizungsüberwachung, Energiemanagement-Software), Hausmeister*innen	Klimaneutraler Gebäudebestand im kommunalen Eigentum	Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestandes der Nicht-Wohngebäude  Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestandes der Wohngebäude  Klimaneutraler Neubau  Energiemanagementsysteme	Sanierung städtischer Nicht-Wohngebäude  Begrünung kommunaler Gebäude  Energetische Sanierung städtischer Wohngebäude

## Klimagerechter und angepasster Städtebau

Ziel des Handlungsfeldes ist es, Klimaziele und nachhaltige Planung fest in das Verwaltungshandeln zu verankern. Die Erreichung dieser Ziele erfordert koordiniertes Vorgehen auf Quartiersebene und in der Gesamtstadt, um Synergien zu nutzen. Gleichzeitig ist der Aufbau von Know-How und Erfahrungen in den Verwaltungsfachbereichen und bei beteiligten Akteur\*innen ein entscheidender Faktor.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 61 Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, FB 62 Geoinformation und Bodenordnung / FB 63 Bauaufsicht / Klimaschutzmanagement / externe Gutachter*innen, Planer*innen und Architekt*innen, Bauunternehmen / Verbraucherzentrale, Energieberater*innen, Quartiers-/Sanierungsmanagement  Zielgruppen: Bürger*innen, Wohnungswirtschaft, Unternehmen im Quartier, Stadtverwaltung/Fachabteilungen	Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebestand und Reduzierung des Wärmebedarfs  Stromsparpotenziale ermitteln und heben (technisch sowie Nutzer*innenverhalten)  Steigerung der Lebens- und Aufenthaltsqualität in den Quartieren (Schwerpunkte Mobilität, Klimaanpassung und Gesundheit, nachhaltiges Bauen, Digitalisierung)  Ausbau und Verbreitung des nachhaltigen Bauens	Aktivierung von Baulücken/Flächenmanagement  Klimagerechte Stadtplanung	Neue Wege gehen – Zusätzliche Wohneinheiten im Gebäudebestand und Entwicklung von alternativen, lebenszyklus-anpassungsfähigen Wohngebäuden  Fortführung Projekt Flächenmanagement  Förderung von Grün im Stadtraum  Energieeffiziente Denkmalpflege

## Wohngebäude Bestand

Da ein wesentlicher Anteil an Emissionen im Gebäudebestand entfällt ist hier besonderer Handlungsbedarf. Aufgrund der vielfältigen Zielgruppen wie Mieter\*innen, selbstnutzenden Eigentümer\*innen, Wohnungsbaugesellschaften, Wohneigentümergeinschaften u.v.w. ist ein breites Angebot unerlässlich.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 61 Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, FB 63 Bauaufsicht / Klimaschutzmanagement / externe Gutachter*innen, Planer*innen und Architekt*innen, Baufirmen / Verbraucherzentrale, Energieberater*innen, Quartiers-/Sanierungsmanagement  Zielgruppen: private Hauseigentümer*innen (selbstnutzend, private Vermieter*innen, Wohneigentümergeinschaften), Mieter*innen, Wohnungsgesellschaften, gewerbliche Eigentümer*innen, Entwickler*innen und Betreiber*innen, bzw. Hausverwaltungen	Steigerung der Sanierungsrate im Wohngebäudebestand und Reduzierung des Wärmebedarfs  Unterstützung der Eigentümer*innen des privaten Wohngebäudebestandes (Information, Beratung, Förderung) bei der Sanierung  Verbreitung energieeffizienter Technologien (Sanierung, Energieversorgung)	Modernisierung des Einfamilienhausbestandes  Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes (privat und gewerblich vermietet, Eigentümergemeinschaften)  Energetische Quartiersentwicklung	Beratung und Förderprogramm Altbausanierung  Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes  Sanierungs-Modellgebiet: Östliche Innenstadt  Energetische Quartierssanierung (KfW 432)

## Wohngebäude Neubau

Da sich der Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden voraussichtlich nicht vermeiden lässt, sollte dieser mit so wenig Emissionen wie möglich entstehen. Entsprechend werden Standards hinsichtlich Flächenverbrauch, Rückbaufähigkeit, Energieeffizienz und Recyclingmaterialanteil für den klimagerechten Neubau aufgestellt und Bauvorhaben in die Städtebau- und Wärmeplanung integriert.

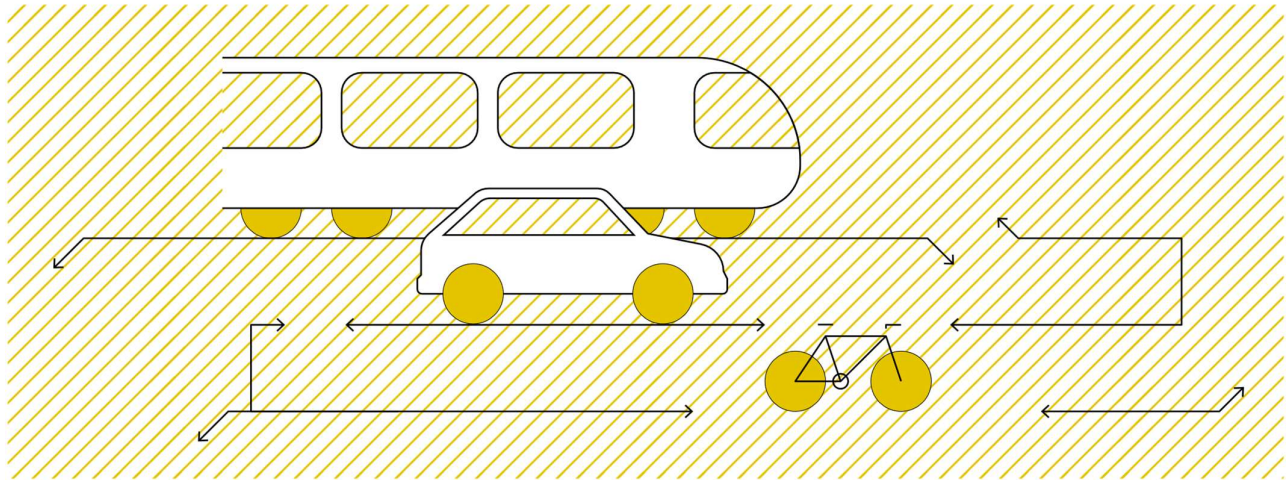
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 61 Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, FB 63 Bauaufsicht / Klimaschutzmanagement / externe Gutachter*innen, Planer*innen und Architekt*innen, Baufirmen / Verbraucherzentrale, Energieberater*innen, Quartiers-/Sanierungsmanagement  Zielgruppen: Familien, Investoren, Wohnungsbau Genossenschaften	Energiestandards im Neubau erhöhen  Rückbaufähigkeit von Neubaugebäuden steigern  25 % Recycelte Materialien verwenden  Möglichst Holz aus Stadtwald verwenden	Neubau von klimaneutralen Einfamilienhäusern  Neubau von klimaneutralen Mehrfamilienhäusern	-

## Nichtwohngebäude

Rund 39 % der Gebäude in Aachen sind Nichtwohngebäude, sodass ein erheblicher Handlungsdruck besteht; im gesamten Gebäudebestand müssen Einsparungen erzielt werden, um die Sektorziele und die gesamtstädtischen Ziele erreichen zu können. Durch die sehr unterschiedlichen Zielgruppen und Nutzungen der Nichtwohngebäude ist ein einheitliches und koordiniertes Vorgehen nötig.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
<p>FB 61 Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, FB 62 Geoinformation und Bodenordnung / FB 63 Bauaufsicht / Klimaschutzmanagement, Planer*innen und Architekt*innen, Baufirmen, Energieberater*innen</p> <p>Zielgruppen: Konzern Stadt, weitere Träger öffentlicher/ nicht-öffentlicher Einrichtungen, Unternehmen bzw. Eigentümer*innen und Investor*innen/ Projektentwickler*innen von Nichtwohngebäuden</p>	<p>Steigerung der Sanierungsrate im Nichtwohngebäudebestand und Reduzierung des Wärmebedarfs</p> <p>Unterstützung der Eigentümer*innen (Information, Beratung, Förderung) bei der Sanierung</p> <p>Verbreitung energieeffizienter Technologien (Sanierung, Energieversorgung)</p> <p>Erreichung eines möglichst klimaneutralen Neubaus (insbesondere Bürogebäude, Schulen etc.); bei produzierenden Unternehmen / Gewerbehallen etc. Umsetzung möglichst hoher Standards, Einsatz nachhaltiger Baustoffe und Einsatz erneuerbarer Energien, um die Energieverbräuche und Emissionen zu reduzieren</p> <p>Etablierung des nachhaltigen Bauens (nach Zertifizierungsstandards DGNB oder BNB)</p>	<p>Potenziale der Gewerbeimmobilien heben</p>	<p>Beratung von Gewerbetreibenden</p>

## 9.7. Mobilität



Für die Erreichung der Klimaneutralität für die Gesamtstadt Aachen spielt die erfolgreiche Mobilitätswende eine entscheidende Rolle. Die Mobilitätswende in Aachen zielt dabei auf ein Verkehrssystem ab, welches das Klima schont und die Gesundheit der Menschen schützt, sozial gerecht ist und die Lebensqualität in Stadt und Region gewährleistet.

### Worum geht es hier?

Das Handlungsfeld Mobilität befasst sich mit den motorisierten und nicht-motorisierten Verkehren in Aachen, welche die private Mobilität sowie Wirtschaftsverkehre und Logistik einschließen. Auch Pendlerverkehre sind hier inbegriffen. Dementsprechend werden alle Personenverkehre sowie Wirtschafts- und Güterverkehre auf dem Stadtgebiet Aachen berücksichtigt, die über die Straße, Schiene, Wasserwege oder den Luftweg abgewickelt werden. Dies umfasst Zielverkehre, die in Aachen enden, Binnenverkehre mit Start- und Endpunkt in Aachen, Quellverkehre mit Startpunkt in Aachen und einem Ziel außerhalb der Stadtgrenzen sowie Transitverkehre mit Start- und Endpunkt außerhalb Aachens, die das Stadtgebiet durchqueren. In der bilanziellen Betrachtung werden nur die Fahrtanteile auf Aachener Stadtgebiet berücksichtigt, jedoch ergeben sich in der Realität größere Einsparungen, wenn Fahrten vermieden werden oder statt mit dem Auto mit dem Umweltverbund zurückgelegt werden.

### Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt

Die kommunale Familie geht als Vorbild voran und stellt die eigene Fahrzeugflotte schrittweise auf klimaneutrale Antriebe um. Die Umstellung des gesamten Flottenbestandes in der Stadt Aachen wird aktiv unterstützt.



### Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte

Die Stadt Aachen verfolgt die Strategie der Stadt der kurzen Wege. Schulen und Kindergarten sowie Einrichtungen für den täglichen Bedarf liegen wohnortnah, die Wege zum Ausbildungs- und Arbeitsplatz sind gut mit Alternativen zum Auto erreichbar. Hierdurch werden Wege vermieden und die Umweltbelastungen durch den motorisierten Individualverkehr reduziert.

### Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr

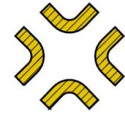
Ziele sind ein komfortabler Fußverkehr sowie ein sicherer Radverkehr. Mobilität soll flexibel und kostengünstig organisiert, Kinder und alte Menschen, Berufstätige und Besucher können sich selbständig, gesund, sicher und umweltfreundlich fortbewegen. Der Verkehr findet leise und stark emissionsreduziert statt. Die Stadt gewinnt Fläche für Spiel, Aufenthalt, Grün und Gastronomie.

### Klimaschonende Antriebe und Kraftstoff

Bei motorisierten Verkehren, die nicht vermieden oder auf klimaschonendere Verkehrsmittel verlagert werden können, gilt es den Energieverbrauch und die resultierenden Emissionen pro zu-

rückgelegtem Kilometer so weit wie möglich zu reduzieren und fossile Energieträger zu substituieren (Effizienz und Konsistenz).

## Was sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen?



Die Rahmenbedingungen für das Handlungsfeld Verkehr werden einerseits stark von der Bundes- und Landesebene beeinflusst sowie Grasroot-Movements wie z. B. der Radentscheid Aachen.

In ihrem aktuellen Lagebericht Mobilität aus dem Jahr 2021 hat die Stadt Aachen bereits die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Mobilitätsentwicklung in Aachen erfasst. So werden auf den übergeordneten Ebenen EU, Bund und Land NRW regelmäßig neue Vorgaben und Richtlinien erlassen, deren Umsetzung teils auch in kommunale Zuständigkeit fällt. Gleichzeitig gibt es auch neue Fördermöglichkeiten, die die Stadt oder andere lokale Akteursgruppen nutzen können. Außerhalb des kommunalen Einflusses können Folgen der Klimakrise oder Krisensituationen wie zuletzt die Corona-Pandemie ebenfalls den Rahmen für eine nachhaltige Mobilität beeinflussen. In diesem Zusammenhang sowie durch weitere externe beziehungsweise nicht in der kommunalen Zuständigkeit liegenden Faktoren beeinflusst ändern sich die Preise für Kraftstoffe und Fahrzeuge dynamisch am Markt, was sich sowohl positiv als auch negativ auf die Mobilitätswende vor Ort auswirken kann. Zudem kommen stetig neue Mobilitätsangebote und Innovationen auf den Markt, welche den Modal Shift hin zum Umweltverbund begünstigen und beschleunigen können.

### Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte

Die Stadt Aachen hat im Auftrag der Politik bereits zahlreiche Strategien und Projekte auf den Weg gebracht, um eine nachhaltige Mobilität zu ermöglichen und zu etablieren. Jüngste Meilensteine auf diesem Weg waren die Annahme des Radentscheides 2019, der Beschluss der Ziele der

Mobilitätsstrategie 2030 sowie das Integrierte Klimaschutzkonzept mit der Zielsetzung zur Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030, jeweils aus dem Jahr 2020. Alle zwei Jahre veröffentlicht die Stadtverwaltung Aachen einen Lagebericht Mobilität, der anhand von quantifizierten Zielindikatoren den Fortschritt der Mobilitätswende abbildet. Zudem wurden im Zuge des Aachener Radentscheids zusätzliche finanzielle und personelle Ressourcen für die Umsetzung geschaffen.

### Zusammenarbeit in der Region

Aachen ist mit der engen Kooperation zwischen der Stadt und den benachbarten Kommunen in der StädteRegion Aachen im „Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen“ (NEMORA) klug aufgestellt. In vier Arbeitsgruppen werden der ÖPNV-Ausbau, Mobilstationen, regionaler Radverkehr und Finanzierungsfragen koordiniert. Im Frühjahr 2023 wurde von allen Bürgermeister\*innen zudem ein memorandum of understanding unterzeichnet. Als Planungsgrundlage für eine zukunftsfähige Mobilität in der Städteregion steht ein abgestimmtes Verkehrsmodell zur Verfügung. Erfolgreiche Projekte sind u. a. durch das Carsharing Angebot Cambio sowie das Pedelec-Sharing-System Velocity Aachen zu nennen. Die strukturellen und organisatorischen Rahmenbedingungen können somit im Mobilitätsbereich als durchaus zielführend bewertet werden, im Hinblick auf künftige Herausforderungen.





## Das sind die Potenziale

Die Potenziale zur Reduktion der Energieverbräuche und Emissionen im Mobilitätssektor ergeben sich aus den Strategien der Verkehrsvermeidung, Verlagerung auf Verkehrsmittel des Umweltverbunds sowie den Antriebswechsel von nicht zu vermeidenden oder zu verlagernden motorisierten Verkehren.<sup>45</sup>

### Konsistenz in der Mobilität

Die Strategie der Konsistenz bietet für die Stadt Aachen viele direkte Handlungsansätze. Vor allem für die Verlagerung von motorisierten Verkehren hin zu Verkehrsmitteln des Umweltverbunds, die auf der gleichen Fahrtstrecke weniger oder keine Emissionen ausstoßen, können Angebote geschaffen und Anreize gesetzt werden. Das heißt, dass einerseits die Alternativen zum eigenen Auto attraktiver gestaltet werden müssen, bspw. durch Verbesserung der Infrastruktur, Informations- und Probieangebote und Bevorzugung im Straßenverkehr. Gleichzeitig sollen Maßnahmen ergriffen werden, die die Pkw-Nutzung schrittweise unattraktiver machen, um einen Umstieg zu erzielen. Hierbei ist anzumerken, dass das Auto bis heute in der städtischen Mobilität viele Privilegien gegenüber den Verkehrsmitteln des Umweltverbunds genießt und zahlreiche Vorteile der Pkw-Nutzung heute sowie in der Vergangenheit zu Lasten der Allgemeinheit gingen und zur sozialen Ungerechtigkeit beitragen. Hierzu gehören bspw. die immense Inanspruchnahme öffentlichen Raums durch den fließenden und ruhenden Autoverkehr, Kosten für kostenloses Parken oder die Umweltfolgeschäden des Autoverkehrs, welche nicht von den jeweiligen Erzeuger\*innen, sondern der gesamten Gesellschaft getragen werden.

Direktes Handlungspotenzial zur Förderung klimaschonender Mobilität hat die Kommune insbesondere bei der Förderung der Alternativen zur Autonutzung in der Stadt. Dazu gehören beispielsweise die Optimierung des ÖPNV-Angebots (Linien, Taktung, Barrierearmut, Sicherheit, etc.) und der Ausbau der Rad- und Fußwege / Infrastruktur.

### ÖPNV ausbauen

Infrastrukturell wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Verbesserungen in den Bereichen Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV vorgenommen. Die Euregiobahn ist dabei als Erfolgsmodell zur Reaktivierung von Bahntrassen zu nennen und wurde bzw. wird in der Region Aachen weiter ausgebaut. Ein bedeutendes Planungsprojekt stellt dabei der geplante Ausbau der RegioTram

von Baesweiler nach Aachen dar. Innerhalb Aachens bestehen gute ÖPNV Anbindungen. Die Ergänzung um Schnellbusse und On-Demand-Angebote mit alternativen Antrieben bis 2027 befinden sich im Aufbau Bis 2030 sollen 95 % der Fahrten des ÖPNV überwiegend elektrisch und ergänzend auch wasserstoffbetrieben erfolgen. Perspektivisch könnten autonom fahrende Shuttle-Busse wirtschaftlich auf Strecken betrieben werden, welche gegenwärtig nicht durch den ÖPNV abgedeckt werden.

### Anteil des Rad- Fußverkehrs stärken

Der Anteil des Fußverkehrs am Modal Split liegt in Aachen mit 30 % über dem bundesweiten Durchschnitt. Die Herstellung komfortabler und barrierefreier Wege wird als zentrale Aufgabe wahrgenommen. Leitprojekt sind die „Premiumfußwege“. Die stetig wachsenden Angebote im Bereich des Umweltverbunds zeigen, dass die Voraussetzungen für eine Stadt der kurzen Wege vorhanden sind. Dort wo Alltagsaufgaben nicht im direkten fußläufigen Umfeld erledigt werden können, gilt es ergänzende Angebote zu schaffen und erfolgreich zu etablieren. Seit dem Radentscheid 2019 haben die Belange des Radverkehrs bei Straßenplanungen an Hauptverkehrsstraßen an Bedeutung gewonnen. Mit Radvorrangrouten schafft die Stadt Aachen attraktive Radrouten aus allen Stadtteilen in die Innenstadt. Ein Radhauptnetz wurde 2023 beschlossen, das als neue Basis für Entscheidungen zu Radverkehrsmaßnahmen dient.

Die Topografie der Stadt stellt für die Nutzung des Fahrrads ein deutliches Hemmnis dar. Insbesondere mit Blick auf Strecken mit größeren Höhenunterschieden kann ein gut ausgebautes Sharing-Angebot von E-Bikes und E-Lastenrädern oder E-Scootern eine Alternative darstellen. Insbesondere E-Scooter bieten im Einflussbereich der Marktakteur\*innen ein gutes THG-Minderungspotenzial, sofern der Umstieg von Verkehrsmitteln mit höheren Emissionen erfolgt. Wege, die ohnehin mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt worden wären, sollten nicht mit dem E-Scooter erfolgen. In diesem Fall steigen die Emissionen entsprechend dem Emissionsfaktor des Strommix.

<sup>45</sup> Die Stadtverwaltung Aachen befindet sich derzeit in der Ausschreibung für die Erweiterung und Anpassung der Bilanzierungsmethodik von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Mobilitätsbereiche (s. hierzu Band 2 Aktivität 4.2.1.2. Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK). Dies bildet eine wichtige Grundlage, um die THG-Einsparungen im Mobilitätsbereich genauer einschätzen zu können und dabei Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Aktivitätenvorschlägen zu berücksichtigen.

## Neue Lösungen erproben

Um neue Lösungen zu erproben und direkt für die Bürger\*innen erlebbar zu machen, können Maßnahmen wie Pop-up Radwege, Pop-up Busspuren oder Aktionstage wie der sog. Parking-Day eingesetzt werden. Nach erfolgreicher Testphase können dann im nächsten Schritt bauliche Anpassungen erfolgen. Um auch Wege auf der letzten Meile oder zur Verknüpfung von ÖPNV-Strecken klimaschonend zurücklegen zu können, sollen flächendeckend ergänzende Angebote wie Leihangebote von Fahrrädern, E-Bikes, (E-)Lastenrädern, E-Scootern etc. geschaffen werden. Mobilstationen können diese Angebote bündeln und miteinander baulich sowie organisatorisch miteinander verknüpfen und so dazu beitragen, dass auch zu Zeiten oder an Orten mit geringer Abdeckung durch den ÖPNV eine klimagerechte und günstige Mobilität in Aachen gewährleistet ist.

## Parkraummanagement

Mögliche Maßnahmen, die Pkw-Nutzung unattraktiver zu gestalten sind bspw. die flächendeckende Parkraumbewirtschaftung und Anhebung der Parkgebühren, auch beim Anwohnerparken und die konsequente Ahndung von Verstößen. Weiterhin gilt es den Straßenraum zu Gunsten des Umweltverbands aufzuteilen und bspw. die flächendeckende Tempo 30 Einführung zu prüfen. Dies bringt zudem Vorteile für die Luftreinheit und Verkehrssicherheit in den Kommunen mit sich

## Kombinierte Mobilität ausbauen

Quartiersparkhäuser sind das Rückgrat eines engmaschigen Netzes von Mobilstationen, mit Fahrradpark-, Reparatur- und Verleihmöglichkeiten sowie CarSharing-Angeboten. Die physischen Angebote werden durch attraktive Mobilitätspakete in Verbindung mit einer erheblichen Reduktion der Ticketpreise im ÖPNV unterstützt. Eine zu den Herausforderungen der Mobilitätswende passende Kampagne, die das Projekt erklärt und den freiwilligen Umstieg unterstützt, trägt zur Steigerung der Akzeptanz bei.

## Steigerung der Effizienz in der Mobilität

Eine Strategie zur Effizienzsteigerung ist der Wechsel hin zu klimaschonenden Antriebstechnologien. Motorisierte Verkehre werden nicht mehr mit Fahrzeugen mit konventionellen Verbrennungsmotoren mit fossilen Brennstoffen betrieben, sondern die Fahrzeugantriebe werden auf lokal emissionsfreie Antriebe auf Basis von erneuerbaren Energien umgestellt. Aktuell sind dies vor allem Elektromotoren, die mittels Batteriespeicher versorgt werden oder über eine Brennstoffzelle direkt aus grünem Wasserstoff mit Strom versorgt werden. Batterieelektrische Antriebe eignen sich vor allem für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge, da diese gegenüber

Brennstoffzellenfahrzeugen deutlich effizienter sind. Für schwere Nutzfahrzeuge (Lkw) sind diese jedoch vorteilhaft, da größere Reichweiten erzielt werden können und der Tankvorgang deutlich kürzer ist. Für Busse des ÖPNV sowie Reisebusse sind derzeit beide Technologien im Einsatz. Faktoren wie die Linienführung, Fahrtzeiten und vorhandene Infrastruktur beeinflussen die Wahl der Technologie.

Trotz aller Anstrengungen wird es einen Teil der motorisierten Verkehre geben, die nicht vollständig vermieden oder auf andere Verkehrsmittel verlagert werden können. Hier gilt es, die Fahrten so energie- und emissionsparend wie möglich auszuführen. Dies gelingt bspw. durch Maßnahmen wie die Steuerung und Optimierung von Verkehrsflüssen.

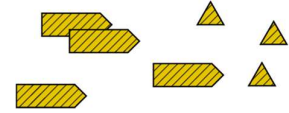
## Die Flotten auf klimaneutrale Antriebe umstellen und Ladeinfrastruktur ausbauen

Im Einflussbereich der Stadt Aachen sowie der Marktakteur\*innen liegt der zügige Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Autos sowie Pedelecs. Diese ist entscheidend für das Gelingen der Antriebswende. Für die Menschen, die in den innerstädtischen Quartieren wohnen und arbeiten und keine Parkplätze auf den Grundstücken ihrer Häuser oder Betriebe haben, könnten entsprechend der Nachfrage Quartiersparkhäuser gebaut werden. Diese Quartiersparkhäuser werden kostendeckend bewirtschaftet und bieten Lademöglichkeiten für alle Elektroautos. Im Bereich des Schienenverkehrs kann die Stadt Aachen nur bedingt Einfluss üben. Auf Ebene des Bundes liegen Maßnahmen an der Schieneninfrastruktur der Deutschen Bahn im Zuständigkeitsbereich des Verkehrsministeriums. Diese betrifft das Investitionsvolumen und die Geschwindigkeit des Infrastrukturausbaus sowie konkrete Verbindungen wie die internationale Anbindung der Schiene an die BeNeLux Länder für Güter und Personen.

## Wirtschafts- und Güterverkehre klimafreundlich umstellen

Im Bereich der straßengebundenen Wirtschafts- und Güterverkehre gilt es, wo möglich, eine Verlagerung auf die Schiene oder den Umstieg auf klimaschonende Antriebe voranzutreiben, etwa durch die Förderung der Reaktivierung stillgelegter Gleisanschlüsse oder den Aufbau eines Angebotes von Microhubs zur klimaschonenderen Abwicklung der in der jüngeren Vergangenheit stark gewachsenen Kurier, Express- und Paketverkehre. Der Runde Tisch Güterverkehr ist als Kooperationsgremium etabliert und dient der Umstellung auf einen klimafreundlichen Stadtverkehr.

## Das sind die Leitlinien 2030



Die Zielsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts 2020 sieht eine Reduzierung der Emissionen im Verkehr auf 308 Tsd. t/a bis 2030 vor. Mit dem Ratsbeschluss vom Januar 2020 zur Klimaneutralität 2030 muss dieser Betrag auf null reduziert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, schlägt die Stadt Aachen den Weg zu einem besonders vorbildlichen Stadtverkehr ein.

Das strategische (und durch die Aachener Stadtpolitik gesetzte) Ziel dieses Handlungsfeld ist es, die Emissionen im Verkehrssektor auf nahe Null zu reduzieren. Es gilt, allen Bürger\*innen und weiteren Akteursgruppen in der Stadt Aachen eine klimaschonende und bezahlbare/ sozial gerechte, komfortable Mobilität zu ermöglichen, ohne ein eigenes Auto besitzen zu müssen. Können alle Alltagswege unkompliziert mit dem Umweltverbund zurückgelegt werden und nötige Wirtschaftsverkehre über die Schiene oder mittels klimaschonender Antriebe abgewickelt werden, so kann die lokale Mobilitätswende gelingen. Zur Zielerreichung einer vollständig klimaneutralen Mobilität müssen jedoch auch die hierfür notwendigen Rahmenbedingungen auf europäischer und auf Bundesebene geschaffen werden. Nach jetzigem Stand dürfen in der EU bis zum Jahr 2035 Autos mit Verbrennungsmotoren neu zugelassen werden. Instrumente für ein kommunales Verbot von Verbrennern bestehen aktuell nicht. Diese Faktoren bilden ein bedeutendes Hemmnis für die Zielerreichung.

Die Stadt Aachen hat sich zudem im Rahmen der Mobilitätsstrategie 2030 aus dem Jahr 2020 sechs Oberziele für den Bereich Mobilität gesetzt:

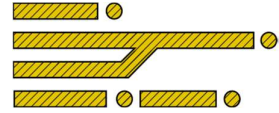
- Hohe Verkehrssicherheit
- Umwelt- und stadtverträgliche Mobilität
- Stadt der kurzen Wege
- Gute Erreichbarkeit
- Zuverlässige und komfortable Mobilität
- Effiziente und bezahlbare Mobilität

Es wurden insgesamt 25 messbare Indikatoren entwickelt und politisch beschlossen, um die Entwicklungen in diesen Bereichen zu erfassen und zu bewerten.

Um dies zu ermöglichen, sollen nachhaltige Mobilitätsformen bei allen Planungen der Stadtverwaltung berücksichtigt und hoch priorisiert werden. Es gilt weiterhin Maßnahmen umzusetzen und auszubauen, die auf eine Abnahme der Pkw-Dichte in Aachen abzielen. Hier verfügt die Stadt über vielfältige Einflussmöglichkeiten, um Pkw-Verkehr zu vermeiden, zu verlagern oder den Umstieg auf alternative Antriebe zu fördern. Die Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr kann bspw. durch verkehrssparende Siedlungsstrukturen gelingen. Die Verlagerung wird durch eine Mischung von pull-Faktoren zur Verbesserung des Umweltverbunds und push-Faktoren, welche die Nutzung des Autos unattraktiver gestalten, erreicht.

Die Stadt der kurzen Wege wird weiter konsequent verfolgt. Bei allen gesamtstädtischen sowie auch stadtteilbezogenen Entwicklungskonzepten und Einzelmaßnahmen wird dies berücksichtigt und durch ausreichende Bereitstellung von Straßenraum für den Fuß- und Radverkehr verfolgt. Ziel der Verkehrspolitik und Verkehrsplanung in Aachen sollte eine Reduzierung der Wirtschaftsverkehre durch organisatorische, administrative und ordnungsrechtliche Maßnahmen sein. Nicht vermeidbare Wirtschaftsverkehre sollen ohne Einschränkungen der ansässigen Unternehmen auf Fahrzeuge mit alternativen, lokal emissionsfreien Antrieben umgestellt werden. Hier gilt es, durch eine smarte und optimierte betriebliche Mobilität Einsparungen zu erzielen, um die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Unternehmen zu stärken. Zudem können erfolgreiche Projekte Standort- und Wettbewerbsvorteile für die Stadt Aachen als Wirtschaftsstandort erzielen.

Die Infrastruktur für klimaschonende Antriebe wird dementsprechend weiter ausgebaut, um die Antriebswende voranzutreiben.



## Das sind die Entwicklungsszenarien

Die Grundprinzipien für klimafreundliche Mobilität umfassen die Aspekte der Emissionsvermeidung, Modalverlagerung und Effizienzsteigerung, die durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien ergänzt werden. Dies erfordert unausweichlich eine Umverteilung des Verkehrsaufkommens hin zu rad- und öffentlichen Nahverkehrsmitteln. Zusätzlich ist ein zentraler Schwerpunkt der Verkehrswende die Umstellung auf alternative Antriebe.

Für die Entwicklung des Mobilitätssektors werden die Ergebnisse der Mobilitätsstrategie 2030 der Stadt Aachen sowie der Studie „Klimapfade 2.0“ des Bundesverbandes der Deutschen Industrie herangezogen.

Insgesamt wird in der BDI-Studie, die eine Treibhausgasneutralität für Deutschland bis 2045 untersucht, von einer Reduktion der Fahrleistung des Individualverkehrs durch Verlagerung von 38 % bis 2045 ausgegangen. Der Großteil dieses zu erwartenden Modal Shifts wird von den öffentlichen Verkehrsmitteln abgefangen, deren Fahrzeugkilometer in diesem Zuge um knapp 67 % wachsen werden. Die Aachener Mobilitätsstrategie 2030 ermittelt zudem, dass etwa 50 % der MIV-Fahrten unter 5 km liegen. Dieses Szenario geht daher weiterhin davon aus, dass diese Fahrten auch im Zuge einer angestrebten Attraktivierung des ÖPNV weitestgehend vermieden werden. Der Güterverkehr wird aufgrund des unterstellten Wirtschaftswachstums im BDI-Szenario stark anwachsen. Die Güterverkehrsleistung steigt deutschlandweit von 765 Mrd. Tkm pro Jahr auf 995 Mrd. Tkm pro Jahr im Jahr 2045. Für Aachen bedeutet dies eine Steigerung des Güterverkehrs von rund 18 %. Zum Einhalten des 1,5-Grad-Ziels und der Klimaneutralität 2030 wird in diesem Szenario angenommen, dass die Ziele bereits 2030 erreicht werden müssen. Im Verkehrsbereich ist daher eine deutliche Beschleunigung der Umsetzungsprozesse erforderlich.

Der Treiber für die Energiereduktion ist vor allem die Umstellung auf Elektromobilität, die mit deutlich geringeren Energieverbräuchen pro km auskommt als konventionelle Otto- und Dieselmotoren. Laut Agora Energiewende und dem Öko Institut beträgt der Effizienzgewinn von Verbrenner- zu Elektromotoren rund 69 %. Weiterhin wird aus Angaben des Kraftfahrtbundesamtes deutlich, dass die Energieeffizienz von PKW's in den letzten Jahrzehnten um rund 0,7 %/a gesteigert wurde. Dieser Effizienzgewinn wird im Szenario über die folgenden Jahre fortgeschrieben.

Das Europaparlament hat beschlossen, ab dem Jahr 2035 keine neuen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren mehr zuzulassen. Verschiedene Automobilhersteller haben darüber hinaus bereits angekündigt, zwischen den Jahren 2035 und 2040 schrittweise von der Verbrennungstechnologie abzuweichen.

Die fachliche und gutachterliche Einschätzung geht in diesem Szenario unter Berücksichtigung einer beschleunigten Durchführung innerhalb Aachens davon aus, dass bis 2030 90 % des gesamten PKW-Bestands elektrifiziert ist. Der Wasserstoffanteil bei den PKW's wird als gering eingeschätzt (rd. 5 %), wohingegen er im Güterverkehr mit rund 14 % einen signifikanten Anteil ausmacht. Aufgrund der bereits eingeleiteten Anpassungen der ÖPNV-Flotte wird für diese in 2030 von einem elektrifizierten Anteil von 70 % sowie einem Anteil wasserstoffbetriebener Fahrzeuge von 25 % ausgegangen.

Abbildung 57 zeigt den Verlauf der Endenergieverbräuche im Mobilitätssektor. Es wird deutlich, dass die deutlichste Reduktion im Bereich des MIV durch Vermeidung, Verlagerung und beschleunigte Elektrifizierung des Bestands zu erwarten ist. Bis zum Zieljahr 2030 bedeutet das für den MIV eine Endenergiereduktion von etwa 96 %.

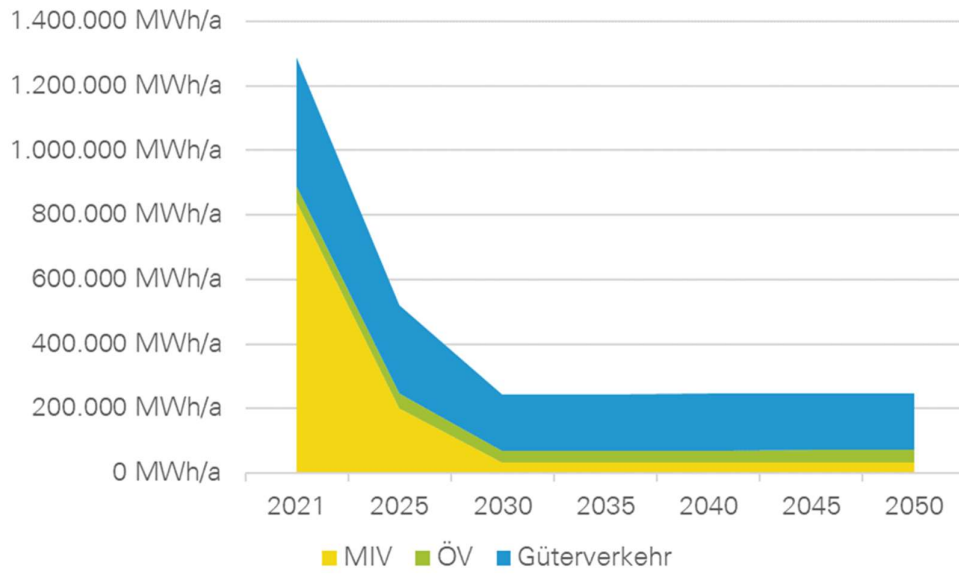
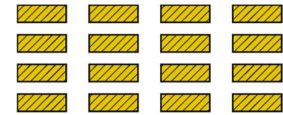


Abbildung 57 Energiebedarfsänderungen der Mobilität (Grafik: Gertec GmbH)

# Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen



## Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt

Durch einen direkten Einfluss durch die Stadt kann eine Vorbildfunktion erfüllt und gezeigt werden "was möglich ist". Dies kann einen Multiplikatoreneffekte durch städtische Mitarbeitende erzeugen, die Attraktivität der Stadt als Arbeitgeber und die Gesundheit der Mitarbeitenden steigern.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung mit städtischen Mitarbeitenden  Bürger*innen auch als Zielgruppe in der Kommunikation nach außen	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf klimaschonende Antriebe/ Fahrzeuge (auch weniger Pkw, mehr (E-)Bikes und (E-)Lastenräder  Verhaltensänderung der Beschäftigten und Schaffung der Rahmenbedingungen durch entsprechende Angebote (Jobrad, Jobticket, Mitfahrzentrale bspw.)  Unterstützung der kommunalen Unternehmen bei der Umstellung  Ausbau Ladeinfrastruktur (Nutzung von Ökostrom)	Betriebliches Mobilitätsmanagement  Klimaneutraler Fahrzeugpark	BMM bei der Stadtverwaltung Aachen und den städtischen Beteiligungsgesellschaften  Elektrifizierung städtischer Fahrzeuge

## Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte

Der Sektor Mobilität ist eine wichtige Stellschraube für das Erreichen der Klimaneutralität, aber auch für den Erhalt einer Lebenswerten und wirtschaftsstarken Stadt Aachen, daher werden Stadtraumplanung und Verkehrsplanung immer in Kombination gedacht. Der Handlungsschwerpunkt beschreibt, welche strukturellen Rahmenbedingungen dafür hergestellt werden sollen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung (Stadtplanung und -entwicklung, Verkehrsplanung, ggf. weitere wie Tiefbau)  Ggf. übergeordnete Bauasträger  Zielgruppen: Bürger*innen, Investor*innen/ Projektentwickler*innen, Planer*innen	Schaffung, Wiederherstellung und Erhalt verkehrssparender Siedlungsstrukturen  Stärkung des Umweltverbunds in der kommunalen Straßenplanung  Vorrangregelungen für Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV und innovative Angebote  Berücksichtigung/ hohe Priorisierung der klimaschonenden Mobilität in integrierte Stadtentwicklungskonzepten sowie Vorrang bei Planungen und Raumbedarfen	Strukturelle Rahmenbedingungen	Verbindliche Mobilitätskonzepte für Bauprojekte und Veranstaltungen  Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK  Wissenschaftliche Begleitung der Mobilitätswende  Innenstadtmobilität für morgen  Verstetigung des Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen (NERORA)  Null-Emissionszone

## Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr

In der Region Aachen ist der Pkw das Fahrzeug mit einem sehr hohen Anteil am Modal Split, wodurch ein sehr hohes Potenzial zur Verlagerung auf andere Verkehrsmittel besteht. Hier bestehen durch die Kommune direkte Einflussmöglichkeiten auf die Schaffung von Infrastrukturen, Angebote und Vorrangregelungen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung, Politik, Verkehrsunternehmen, Mobilitätsdienstleister, Bauunternehmen, Bürger*innen Zielgruppe: Bürger*innen (privat + als Arbeitnehmer*in)	Stadt der kurzen Wege / 15-Minuten-Stadt (Etablierung in Stadtplanung und -entwicklung) Stärkung des Fuß- und Radverkehrs (Information, Sensibilisierung, Infrastruktur, Planung) Teilhabe / Barrierearmut (ÖPNV, Mobilstationen, Infrastruktur) Vorrang des ÖPNV vor dem MIV / Abbau der Privilegien des Pkw-Verkehrs Ausbau Sharing-Angebote und Mobilstationen (bedarfsgerecht und barrierearm) Gute Anbindung in die Region und darüber hinaus	Ausbau ÖPNV Angebot Radverkehrsinfrastruktur & Fußverkehr Multimodale Mobilität Parkraummanagement Anreize für den Umstieg schaffen	Anreizkatalog zur Verringerung des MIV schaffen Förderung von Sharing und Multimodalität Anreizkatalog zur Verringerung des MIV schaffen

## Vermeidung und Verlagerung Wirtschaftsverkehr

Auch der Wirtschaftsverkehr in Aachen muss reduziert und auf den Umweltverbund sowie klimafreundlichere Antriebe umgestellt werden. Die Stadt Aachen kann mit Beratungsangeboten zu z. B. BMM oder Infrastruktur- und Förderprogrammen Unternehmen bei der Umstellung ihres Verkehrsaufkommens unterstützen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung, STAWAG, Politik, Bürger*innen, Unternehmen Zielgruppen: Unternehmen, Arbeitnehmer*innen	Schaffung der benötigten Infrastruktur für die Antriebswende (Elektromobilität, Wasserstoff) Vermeidung von Flächenkonflikten zwischen Umweltverbund und ladenden Fahrzeugen Städtische Beratungen zu alternativen Antrieben für die Unternehmen etablieren	Klimaschonender Wirtschaftsverkehr und betriebliche Mobilität Betriebliches Mobilitätsmanagement Unternehmen Strategie für die letzte Meile	-

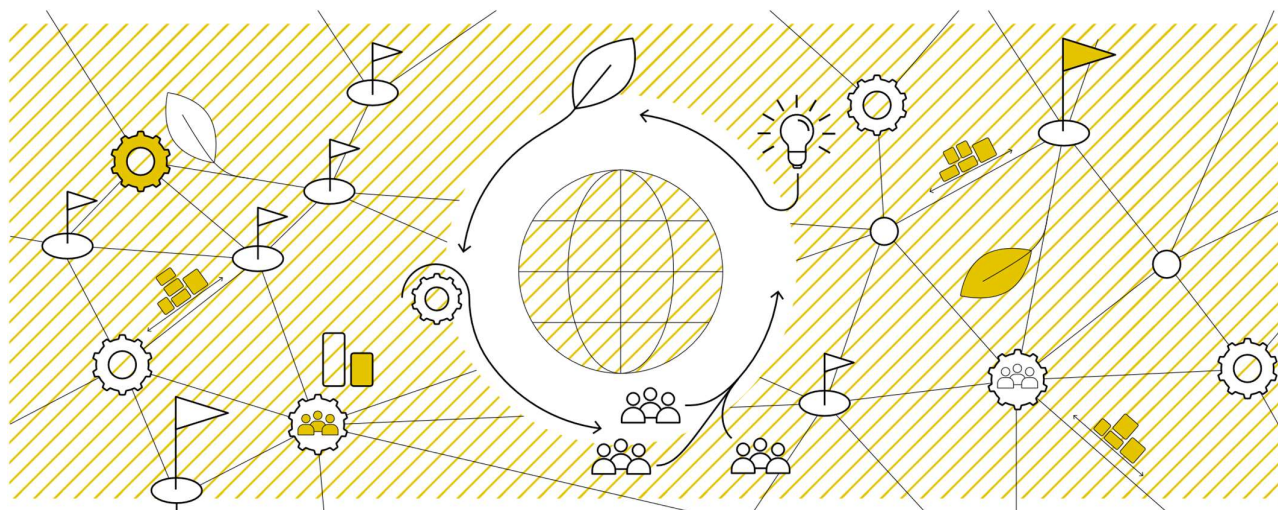
## Klimaschonende Antriebe und Kraftstoff

Durch aktiven Einfluss der Stadt können die organisatorischen, technischen und administrativen Rahmenbedingungen für klimaschonende Antriebe verbessert werden. Hierdurch können Emissionen durch den MIV reduziert werden, welche zur Zielerreichung notwendig sind.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Stadtverwaltung, STAWAG, Politik, Bürger*innen, Unternehmen  Zielgruppen: Bürger*innen, Unternehmen, Bau-/Betreiberfirmen für Infrastruktur	Schaffung der benötigten Infrastruktur für die Antriebswende (Elektromobilität, Wasserstoff)  Vermeidung von Flächenkonflikten zwischen Umweltverbund und ladenden Fahrzeugen  Städtische Beratungen zu alternativen Antrieben für die Unternehmen etablieren	Angebote und Infrastruktur zur Förderung der E-Mobilität  Angebote und Infrastruktur synthetische Kraftstoffe für Forst-, Landwirtschaft und Sonderfahrzeuge	Ausbau Ladeinfrastruktur



## 9.8. Wirtschaft



Für ein klimaneutrales Aachen muss auch das wirtschaftliche Handeln der Stadt auf die Klimaneutralität ausgerichtet sein. Im Handlungsfeld Wirtschaft werden alle wirtschaftlichen Tätigkeiten in Aachen adressiert.

### Worum geht es hier?



#### Wirtschaftliches Handeln in der Stadt Aachen

Das Handlungsfeld Wirtschaft adressiert sämtliche Unternehmen und Arbeitsstellen auf Aachener Stadtgebiet. Dazu gehören kleine und mittlere Unternehmen (KMU), große und industrielle Unternehmen, Agrarbetriebe sowie die Eigenbetriebe der Stadt und die städtischen Beteiligungen. Das Handlungsfeld umfasst eine sehr diverse und vielfältige Zielgruppe. Dementsprechend unterschiedlich herausfordernd sind die Maßnahmen, die von den Unternehmen vor Ort umgesetzt werden müssen, um sich hin zur Klimaneutralität zu entwickeln. In diesem Handlungsfeld liegt der Fokus auf den direkten und indirekten Bereichen, in denen der Konzern Stadt Einfluss ausübt. Ziel ist es, diese Gruppen durch städtische Initiativen zur Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Klimaschutz in ihrem eigenen Verantwortungsbereich zu motivieren und zu aktivieren.

#### Die klimaneutrale Verwaltung - Verantwortung tragen und Herausforderungen überwinden

Die klimaneutrale Verwaltung ist Ziel bis 2030. Darüber hinaus kann die Stadt Aachen mit ihren Eigenbetriebe und Beteiligungen die ambitionierten Ziele zur Klimaneutralität aktiv umzusetzen und

gleichzeitig vorbildliche Maßnahmen und Erfolgsgeschichten schaffen.

#### Klimaneutralität als Faktor der Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung

Die Transformation der bestehenden Wirtschaft (GHD und Industrie) in Richtung Klimaneutralität sowie die Ansiedlung klimaneutraler und nachhaltiger Unternehmen in Aachen ist ein Aufgabenfeld der Wirtschaftsförderung und der Standortentwicklung. Die Wirtschaftsförderung übernimmt zunehmend die systematische Förderung von kooperativen und nachhaltigen Wirtschaftsformen.

#### Klimaneutralität als wirtschaftspolitisches Leitbild

Klimaneutralität ist sowohl für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen als auch für die Industrie ein Thema des unternehmerischen Handelns. Der Klimawandel birgt vielfältige Risiken für den Wirtschaftsstandort. Als Folge des Klimawandels können Versorgungswege gestört und so die Versorgung mit Rohstoffen, aber auch die Zwischenproduktion oder der Warentransport beeinträchtigt werden<sup>46</sup>, die Versorgungssicherheit

<sup>46</sup> Quelle: Deutsche Anpassungsstrategie (DAS).

mit Strom aus erneuerbaren Energien wird zum Standortfaktor. Unternehmen stellen sich zunehmend der gesellschaftlichen Verantwortung und erfüllen Forderungen ihrer Kund\*innen, Mitarbeiter\*innen, Investoren und Partnern nach mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Ökoeffiziente (besser produzieren) und ökoeffektive (von der Wiege bis zur Wiege) Produktentwicklung bietet Chancen zur Positionierung am Markt. Klimaneutralität in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie bilden daher Handlungsschwerpunkte des IKSK.

### Abfall und Kreislaufwirtschaft - schont Ressourcen und schützt das Klima

Die Grenzen des Ressourcenverbrauchs sind angesichts der ökologischen Belastungsgrenzen bereits vielfach erreicht. Nachhaltige Produktions- und Konsummuster müssen daher gefördert und der Ressourcenbedarf verringert werden. In Aachen soll daher durch den Aufbau einer konsequenten Kreislaufwirtschaft das Wachstum des Verbrauchs vom Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe entkoppelt werden.

### Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und regionale Handelsstrukturen

Regionale Handelsstrukturen fördern die regionale Wertschöpfung und minimieren die Treibhausgasemissionen durch kurze Wege. Die Stadt Aachen hat bei der Versorgung mit Lebensmitteln direkten Einfluss auf die landwirtschaftliche Nutzung städtischer Agrarflächen durch entsprechende Regulierungen bei der Verpachtung. Durch die Nutzung des eigenen Nachfragepotenzials im Rahmen der städtischen Gemeinschaftsverpflegung sowie indirektem Einfluss bei der Unterstützung nachhaltiger Produktions- und Handelsprozesse kann die Stadt Aachen Einfluss auf den Anteil regionaler und nachhaltiger Produktionen nehmen. Schließlich kann die Stadt Einfluss auf das Konsumverhalten durch Beratung, Aktivierung und Qualifizierung der Bürger\*innen nehmen.

## Das sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen



Die Rahmenbedingungen dieses Handlungsfelder liegen insbesondere auf der Ebene der Marktakteur\*innen sowie in der kommunalen Familie Stadt Aachen.

### Herausforderung der 20er Jahre

In den vergangenen Jahren sind Themen wie die Energie- und Rohstoffversorgung verstärkt in den Vordergrund gerückt, nicht zuletzt aufgrund der COVID-19-Pandemie und des Krieges in der Ukraine. Die Störungen in den globalen Lieferketten, insbesondere in Bezug auf fossile Energieträger, haben die Versorgungssicherheit in Frage gestellt. Darüber hinaus sehen sich viele Branchen mit einem zunehmenden Fachkräftemangel konfrontiert, was für Unternehmen insgesamt eine Herausforderung darstellt.

### EU-Mission „100 klimaneutrale Städte bis 2030“

Die kommunale Ebene hat hierbei zwar einen direkten Einfluss auf den eigenen Konzern, kann allerdings nur indirekt auf die anderen Bereiche der lokalen Wirtschaft einwirken. Aachen ist jedoch als eine von neun deutschen Städten Teil der EU-Mission 100 klimaneutrale Städte und wird in durch die Klimastadtverträge ein neues Instrument haben, um damit gemeinsam mit Privatakteur\*innen sowie Unternehmen das Ziel der Klimaneutralität zu verfolgen.

### Stadt als aktiver Partner

Über etablierte Strukturen wie der Wirtschaftsförderung, aber auch durch neue Strukturen wie der Klima-Agentur kann die Stadt

Aachen als aktiver Partner in Nachhaltigkeitsfragen auftreten und Unternehmen aktiv beraten.

### Nachhaltige Agrar- und Ernährungswirtschaft

Die Transformation zur nachhaltigen Agrar- und Ernährungswirtschaft erfordert umfassende Veränderungen über die gesamte Wertschöpfungskette in Kooperation mit der Landwirtschaft. Faktoren sind dabei z. B. die Vorstufe der Düngung und des Pflanzenschutzes, die Erzeugungsstufe der Landwirtschaft, die Verarbeitungsstufe der Lebensmittelindustrie – die Vermarktungsstufe des Handels sowie die Konsumentenseite.

Gesetzliche Rahmenbedingungen werden vor allem auf Ebene der EU (z. B. EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau) und des Bundes gesetzt. Ziel des Bundes ist es, den Anteil der ökologischen Anbaufläche bis 2030 auf 30 % der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland auszuweiten. Hierzu sollen bestehende Instrumente und Förderungen (z. B. Bundesprogramm ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)) ausgeweitet werden.

## Das sind die Potenziale

### Effizienzpotenziale

Effizienzsteigerungen im wirtschaftlichen Sektor sind nicht zuletzt vor dem Hintergrund einer akut drohenden Knappheit in der Energieversorgung von besonderer Relevanz. Sie haben dabei Schnittstellen zum Gebäudesektor durch Effizienzmaßnahmen an Gebäudehüllen, der genutzten Heiz- und Kühltechnik sowie der strombasierten Anwendungen wie Beleuchtung und Nutzung elektronischer Geräte. Eine weitere Schnittstelle ergibt sich zum Sektor Mobilität durch den Einsatz entsprechender Fahrzeuge im betrieblichen Fuhrpark, sowohl im Hinblick auf die Beschäftigtenmobilität wie auch in der Logistik und branchenspezifischen Fahrzeugen für den Einsatz im Bereich Landwirtschaft, Bau, Entsorgung u.v.m. Ein dritter Bereich umfasst die Effizienzsteigerung in Produktionsprozessen von Materialien und Gütern, der für energieintensive Unternehmen von besonderem Interesse ist.

Neben Effizienzsteigerungen im Energiebereich rückt in den letzten Jahren aber auch die Ressourceneffizienz verstärkt in den Fokus. Durch die Lieferschwierigkeiten, etwa während der Lock-Downs in der COVID-19-Pandemie, aber auch aufgrund knapper werdender Rohstoffe in bestimmten Bereichen, sehen sich Unternehmen auch hierbei vermehrt mit Fragen der Versorgungssicherheit konfrontiert. Im Hinblick auf Emissionsniveaus bestehen enge Verbindungen zwischen Klima- und Ressourcenschutz: Stoffe und Materialien, die bei der Herstellung von Produkten und Gütern eingespart werden können, müssen nicht gefördert, transportiert und weiterverarbeitet werden und führen so zu verminderten Energieverbräuchen. Vor diesem Hintergrund umfasst das IKSK neben energiebezogenen Maßnahmen auch solche, die Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft adressieren.

In der Landwirtschaft ergeben sich neben den bereits genannten Effizienzmaßnahmen, wie der Dämmung von Gebäuden, effizienter Beleuchtung, Geräte, Fahrzeuge etc., weitere Ansatzpunkte. Dies betrifft beispielsweise Kühlketten in der Lebensmittelproduktion, aber auch die Umstellung auf ökologische Landwirtschaft, Förderung der lokalen und regionalen Produktion bis hin zu kleinteiligeren Ansätzen des Urban Gardening oder Urban Farming. Aus Perspektive der Effizienz ergeben sich zudem Schnittstellen zur Suffizienz im Bereich der Vermeidung von Lebensmittelabfällen in der landwirtschaftlichen Produktion.

Die Vermeidung von Abfällen ist auch in der Abfallwirtschaft oberstes Primat, wenn es um Klima- und Ressourcenschutz geht. Abfälle, die gar nicht erst entstehen, müssen auch nicht



abtransportiert, verarbeitet oder anderweitig behandelt werden, was den Energieeinsatz reduziert. Effizienzpotenziale gibt es darüber hinaus in der optimierten Trennung von Abfällen, der Behandlungstechnologien und nicht zuletzt im Bereich der Wiederverwertung von Stoffen und deren Wiederaufbereitung als relevanter Beitrag zur Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft. Digitalisierungsstrategien können hierbei unterstützen, etwa im Bereich der optimierten Wegeführung und Abholung von Abfällen nach Bedarf.

### Konsistenz

Im Bereich der Konsistenz können grundsätzlich grob zwei Bereiche unterschieden werden: In Hinblick auf die Energieversorgung die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und im Bereich Ressourcen die Substitution energie- und ressourcenintensiver nicht erneuerbarer Stoffe und Materialien durch rezyklierte bzw. rezyklierbare und nachwachsende Rohstoffe und Materialien.

Im Bereich Energie ergeben sich dadurch verschiedene Möglichkeiten. So wird in verschiedenen Bereichen die Nutzung von Wasserstoff als großes Potenzial eines nachhaltigeren Energieträgers gesehen, aber auch andere erneuerbare Energieträger kommen für mehr oder weniger energieintensive Betriebe in Frage. Gleichzeitig bieten gewerbliche Gebäude und Flächen Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energieanlagen und auch die Abwärme aus gewerblichen Prozessen kann etwa über die Einspeisung in Fern- oder Nahwärmenetzen bei der lokalen Energieversorgung eine Rolle spielen.

Aus Perspektive des Ressourcenschutzes spielen bei der Konsistenz ebenfalls verschiedene Aspekte eine Rolle. Das betrifft die Umstellung auf nachhaltigere Stoffe und Materialien, umfasst dabei aber nicht allein die stoffliche Seite, sondern auch Aspekte wie Reparierbarkeit, Möglichkeiten einer sortenreinen Trennung bestimmter Fraktionen sowie den Ausbau von Wirtschaftszweigen im Bereich der Wiederverwendung (reuse) und der Wiederaufbereitung (recycle).

In der Landwirtschaft können unter der Strategie der Konsistenz neben dem Einsatz erneuerbarer Energien für Gebäude, Fahrzeuge und Prozesse auch die Umstellung auf ökologische Landwirtschaft gefasst werden. Dabei spielen nicht allein größere Betriebe eine Rolle. Auch kleinere Initiativen aus den Bereichen Urban Gardening, Urban Farming oder der solidarischen Landwirtschaft können hier ihre Beiträge leisten. Mit der lokalen oder regionalen Produktion, vermiedenen Transportwegen und

ökologischen Produktions- und Bewirtschaftungsmethoden kann der landwirtschaftliche Sektor einen Beitrag zum Klima- und Bodenschutz leisten.

Konsistenzpotenziale in der Abfallwirtschaft finden sich im Einsatz von rezyklierten Materialien und Stoffen und in der Umstellung der Energiebedarfe für den Transport und entsprechende Prozesse auf erneuerbare Energien.

Die Konsistenzpotenziale werden im IKSK im Handlungsfeld Energieversorgung berücksichtigt.

## Suffizienz

Suffiziente Produktion ist gekennzeichnet durch die Vermeidung des Ressourcenverbrauchs. Es geht um das rechte Maß in Bezug auf Herstellung, Konsum, Nutzung oder Verbrauch. Suffizienz dämmt Rebound-Effekte ein und ist daher eine notwendige Ergänzung zu Effizienz- und Konsistenzstrategien.

Unternehmerische Suffizienz nimmt alle Menschen (Stakeholder) entlang der Wertschöpfungskette des Produktes und der Dienstleistung in die Verantwortung. Das Wissen über die Wertschöpfungskette wird durch Bildung und Sensibilisierung der Mitarbeitenden, Kund\*innen und Lieferant\*innen transparent. Häufig fehlen in Unternehmen Instrumente und Strategien zur Umsetzung von Suffizienzpotenzialen. Die Vermittlung von Wissen und Erfahrung im Umgang von Suffizienzstrategien in Unternehmen ist daher Ziel.

## Grundvoraussetzungen zur Umsetzung

Die Grundvoraussetzung für die Etablierung einer auf Effizienz und Konsistenz ausgerichteten Wirtschaft in Aachen ist die Sensibilisierung der ansässigen und wirtschaftlich aktiven Unternehmen in Bezug auf effizientes und konsistentes wirtschaftliches Handeln. Vor allem müssen die Unternehmen in die Lage versetzt werden, ihre Tätigkeiten, Betriebsabläufe und betrieblichen Prozesse entsprechend neu auszurichten. Die Anwendung von Suffizienzstrategien erfordert die Vermittlung neuer

Ansätze der Unternehmensausrichtung. Die Aufgabe der Stadt Aachen ist dabei, die hierfür notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, beispielsweise für einen Energieträgerwechsel in den produzierenden Unternehmen oder für den Einsatz alternativ angetriebener Fahrzeuge in den Unternehmensflotten. Dies umfasst neben der Bereitstellung der technischen Infrastruktur vor allem die umfassende Information und Beratung der Unternehmen zu deren Handlungsmöglichkeiten. Für die Landwirtschaft bedeutet die Umsetzung der Effizienz- und Konsistenzstrategie darüber hinaus noch, auf ökologischen Landbau und auf eine lokale und regionale Vermarktung ihrer Erzeugnisse umzustellen. Die Stadt Aachen kann diese Strategie unterstützen, indem sie den landwirtschaftlichen Betrieben als Kundin für deren landwirtschaftliche Produkte (in Kantinen, Kitas, Schulmensen u.Ä.) dauerhaft sichere Absatzmärkte bietet.

## Kreislaufwirtschaft

Nicht mehr Ressourcen verbrauchen, als wieder entstehen: Das ist der Grundgedanke einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Insbesondere im Bauwesen ergeben sich große Potenziale zur THG Reduktion. Die in Baustoffen gebundene „graue Energie“ sowie die „grauen Emissionen“ sind relevante Größen für eine Klimaneutralitätsstrategie. In der Europäischen Union liegt der Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Baustoffherstellung bei ca. 9 % der Gesamtemissionen aller Sektoren. Auch, wenn die „grauen Emissionen“ zurzeit noch nicht Teil der THG-Bilanz Aachens sind, berücksichtigt das IKSK Potenziale zur Reduktion dieser Emissionen. Potenziale ergeben sich zum einen durch die Auswahl nachhaltiger Baustoffe, wie z. B. Holz als Baustoff, der Wiederverwertung von Baustoffen sowie der Wiederverwendung. Die Wiederverwertung umfasst das Recycling von Baustoffen, z. B. zur Herstellung von R-Beton. Die Wiederverwendung zielt darauf ab, insbesondere Bauelemente erneut zu verwenden.

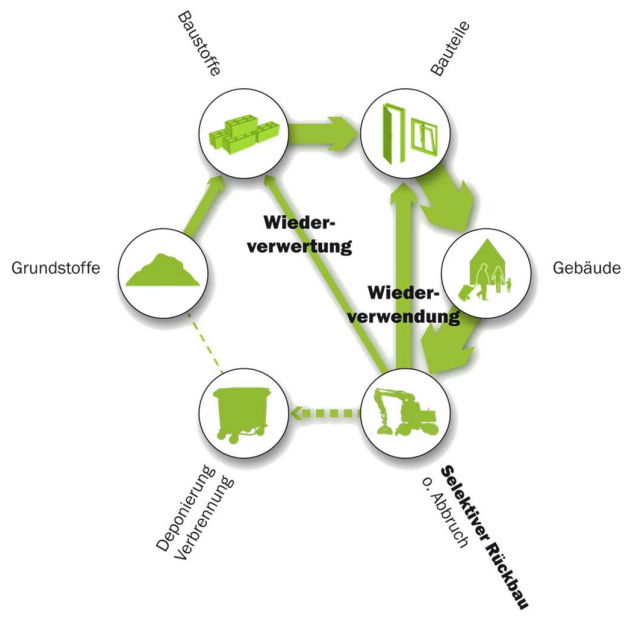
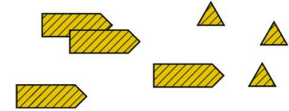


Abbildung 58 Stoffkreislauf im Bauwesen (Quelle Masterplan 100 % Klimaschutz Stadt Herten, Grafik Jung Stadtkonzepte, Köln)

## Das sind die Leitlinien 2030

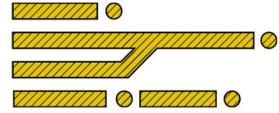


Die Transformation der Wirtschaft hin zur Klimaneutralität lässt sich nicht allein durch technische Effizienz-Lösungen erreichen, sondern erfordert ein wirtschaftspolitisches Umdenken. Dabei muss Klimaneutralität ein integriertes Ziel für den Wirtschaftsstandort Aachen werden, während zugleich das Ziel der Sicherung sowie Schaffung von Arbeitsplätzen verfolgt wird. Die richtigen Rahmenbedingungen sind dabei entscheidend und entsprechende Leitplanken zur Transformation bestehender Unternehmen sowie zur Neuansiedlung klimaneutraler Betriebe sind zu schaffen. Somit gehen Klimaschutz, Wirtschaftsförderung und Regionalentwicklung Hand in Hand. Die Leitlinien dabei sind:

- Entwicklungsziel des Wirtschaftsstandortes Aachen sowie wirtschaftspolitisches Leitbild ist die Klimaneutralität als Standortvorteil. Bestehende Unternehmen und

Neuansiedlungen werden aktiv bei der Transformation hin zur Klimaneutralität unterstützt.

- Durch Modernisierungsmaßnahmen an der thermischen Produktion werden bis zum Jahr 2030 die industriellen Verbräuche zur Bereitstellung der Prozesswärme um 20 % reduziert, auf jährlich etwa 540 GWh.
- Zur Einhaltung des 1,5°C-Budget werden die durch die Wirtschaft verursachten jährlichen Treibhausgasemissionen bis 2030 – unter Berücksichtigung einer Umstellung der Strom- und Wärmeversorgung – um ca. 89 % reduziert, auf jährlich etwa noch 79 kt CO<sub>2</sub>eq. Das direkte Änderungspotenzial des Wirtschaftssektors durch Effizienzsteigerung und Verhaltensänderung liegt bei 122 kt CO<sub>2</sub>eq/a.



## Das sind die Entwicklungsszenarien

### Energiebedarfsreduktion in der Industrie

Dem Entwicklungsszenario im Sektor Wirtschaft wurden unter anderem zukünftige Annahmen aus der DENA-Leitstudie (2020) „Aufbruch Klimaneutralität“ zu Grunde gelegt. Für den gewerblichen Gebäudebestand werden in der Studie Modernisierungsraten von 2,4 % pro Jahr bis 2045 als ambitioniertes Ziel angenommen. Für den Aachener Fall einer Klimaneutralität bis 2030 ist hier jedoch eine Beschleunigung zu berücksichtigen, sodass Sanierungsraten von 4,0 % pro Jahr erforderlich sind, die für den Verlauf des Entwicklungspfads festgelegt wurden.

In Bezug auf die Prozesswärme wird in der DENA-Leitstudie für den Wirtschaftssektor bis 2045 ein Einsparpotenzial von 19,8 % prognostiziert. Um dieses Ziel bereits im Jahr 2030 zu erreichen, ist bei einer angenommenen mittleren Modernisierungsrate von 4 % pro Jahr eine durchschnittliche Reduktion von etwa 55 % je durchgeführter Modernisierung erforderlich. Diese Reduktion kann durch innovative, energieeffiziente Verfahren und die verstärkte Nutzung von Strom in den Prozessen erreicht werden. Stadtweit

wird so ein Modernisierungsstand der entsprechenden Anlagen von 36 % bis 2030 erreicht.

Zusätzlich zu den technischen Energieeinsparungen, die zu den beschriebenen Effekten der Energieeffizienz führen, ist es notwendig, das Potenzial für verhaltensbezogene Energieeinsparungen zu berücksichtigen. Für den Wirtschaftssektor wurden Suffizienz-Einsparungen von 10 % auf Basis von Informationen aus der Studie des Umweltbundesamtes (2018) "Mit Suffizienz mehr Klimaschutz modellieren" berücksichtigt.

Der maßgebliche Endenergie-Anwendungszweck mit dem größten Anteil im Teilssektor Industrie ist Prozesswärme. Mögliche absolute Einsparungen sind bis 2030 für diesen Anwendungszweck am größten.

Im Industriesektor kann durch eine Modernisierung der Produktion, der Absenkung von Prozesswärme-Temperaturniveaus bzw. die effizientere Nutzung der Prozesswärme beispielsweise durch Kaskadennutzung der Endenergiebedarf reduziert werden. Das Szenario sieht eine Minderung in diesem Bereich um 20 % bis 2030 vor.



Abbildung 59 Entwicklung der Endenergiebedarfe – Industrie. (Grafik: Gertec GmbH)



## Energiebedarfsreduktion im Gewerbe-, Handels-, und Dienstleistungssektor

Der maßgebliche Endenergie-Anwendungszweck mit dem größten Anteil im Teilssektor GHD ist Raumwärme. Mögliche absolute

Einsparungen sind bis 2030 für diesen Anwendungszweck am größten. Für den Teilssektor GHD ergeben sich Endenergieeinsparungen hauptsächlich durch Sanierungen und Modernisierungen in diesem Bereich. Das Szenario sieht eine Minderung in diesem Bereich um 35 % bis 2030 vor.

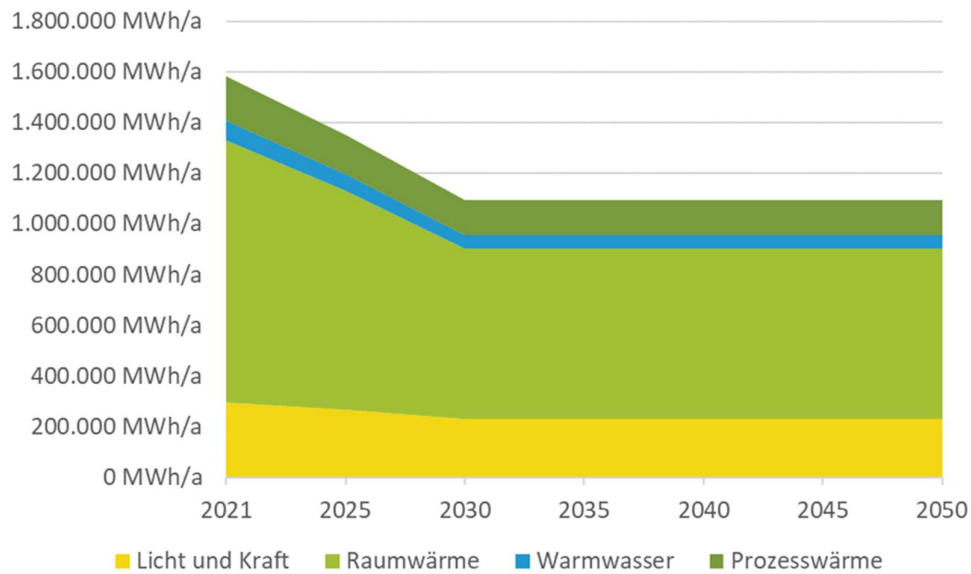
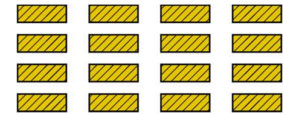


Abbildung 60 Entwicklung der Endenergiebedarfe – Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. (Grafik: Gertec GmbH)

# Handlungsschwerpunkt und Maßnahmen



## Stadt als Vorbild: Die klimaneutrale Verwaltung

Die Stadtverwaltung nutzt ihre Vorbildfunktion und schafft die nötige Strukturen für eine klimaneutrale städtische Familie. Neben einer Umstellung der Ausstattungs- und Beschaffungsprozesse wird auch der Städtebau transformiert. Die Stadt Aachen geht im Bereich Baustoffrecycling und Ressourceneffizienz als Vorbild voran.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 60 (Vertrags-, Vergabe- und Fördermittel-management), FB 36 (Klima und Umwelt); E18 – Aachener Stadtbetrieb FB 37 – Feuerwehr und Rettungsdienst Dezernat III – Stadtentwicklung, Bau und Mobilität Dezernat VII – Klima, Stadtbetrieb und Gebäude E 26 – Gebäudemanagement BLB	Ausschöpfung des Emissionsreduktionspotenzials innerhalb der Verwaltung und städtischen Beteiligungen Strukturen für Kreislaufwirtschaft schaffen Ressourceneffizienz stärken	Klimaneutrale Ausstattung und Beschaffung Klimaneutrale IT – Infrastruktur Verhaltensbezogene Einsparpotenziale heben Klimagerechter städtischer Bau & Baustellen	Nachhaltige Beschaffung Reallabore „klimafreundlich handeln am Arbeitsplatz“

## Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung

Nicht zuletzt durch seine geographische Position und die Dichte an Hochschulen hat die Stadt gute Voraussetzungen für die Dekarbonisierung der bestehenden Wirtschaftsentwicklung und einer Transformation hin zu einem attraktiven klimagerechten Wirtschaftsstandort. Dazu zählt auch die Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch neue Standbeine, wie Industrien der Kreislaufwirtschaft und Bioökonomie.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 02 – Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa	Regionale Wertschöpfung stärken Neue Industrien und Unternehmen ansiedeln Innovative Wirtschaftsformen wie Kreislaufwirtschaft implementieren	Wirtschaftsförderung 4.0 Standortentwicklung und Infrastrukturmaßnahmen zur Sektorenkopplung in Gewerbegebieten	Förderkulisse „Nachhaltige und effiziente Wirtschaft“ Nachhaltige Standortentwicklung (Gewerbegebiete) Klimanetzwerke in den Gewerbegebieten

## Klimaneutrales Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Ein klimaneutraler Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor ist essenziell, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen. Die Aachener Unternehmen werden aktiv am Transformationsprozess beteiligt und unterstützt.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 02 – Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa	Transformation von 50 % der bestehenden Unternehmen unabhängig ihrer Ausrichtung hin zur einer klimaneutralen Betriebsform bis 2027	Beratung zur Energieversorgung und Energieeinsparung Förderung der Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz	Unterstützungsangebote zur Steigerung der Energieeffizienz

## Klimaneutrale Industrie

Eine Dekarbonisierung der produzierenden Industrie benötigt teilweise sehr spezifische Umsetzungen. Eine Lösungsoption kann Wasserstoff sein. Die Stadt Aachen ist bereits aktiv eine alternative Energiebereitstellung für die Industrie bereitzustellen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dezernat VII – Klima, Stadtbetrieb und Gebäude	Strategieentwicklung für Wasserstoffbedarf	Nachhaltige Produktion mit erneuerbaren Energien	Unterstützung von Unternehmen bei der Bewertung der Umstellung auf Wasserstofftechnologien durch Bereitstellung von Informationen, Beratung und Vernetzung
FB 02 – Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa	Dekarbonisierte Wärmebereitstellung	Förderung Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz	

## Abfall und Kreislaufwirtschaft

Die Ressourcenrückgewinnung aus dem Baugewerbe senkt das Aufkommen grauer Energie bei der Herstellung von Baumaterialien und spart oft internationale Transportwege für Material. Außerdem trägt sie in Form einer Kreislaufwirtschaft zur Regionalen Wertschöpfung und Standortfaktor bei.

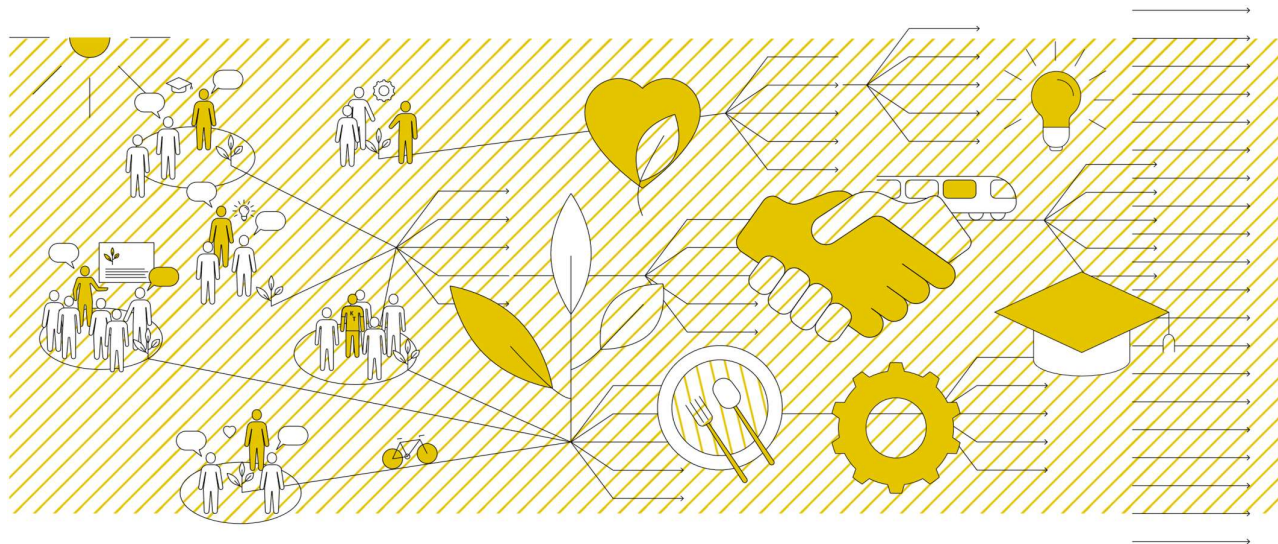
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
E 18 – Aachener Stadtbetrieb FB 36/700	Verbesserung der Post-Consumer Ressourcen Verbesserung der Recycling-Strukturen im Aachener Stadtgebiet Einführung einer Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe über Pilotprojekte	Recycling von Produkten und Materialien fördern NaWaRo als Baustoffe in die Verbreitung bringen Abfallvermeidung Kreislaufwirtschaft in Industrie und GHD auf- und ausbauen Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe	Kreislaufwirtschaft konkret: Entwicklung eines Bauhofs der Zukunft für den Aachener Stadtbetrieb Ressourcenrecycling vorantreiben Bauteil- und Ressourcenlager Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe Kriterien für klimaneutrale Baustellen entwickeln

## Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und regionale Handelsstrukturen

Regionale Handelsstrukturen sind ein wichtiger Faktor für die Erreichung der Klimaziele, tragen zum Erhalt von landwirtschaftlichen Flächen, Kulturlandschaft, Gastronomie und Tourismus bei.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 02 – Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa	Regionale Handelsstrukturen stärken, regionale Lebensmittel beliebter machen	Regionale Vermarktung, Erzeugung, Produktion und Vermarktung im Bereich nachhaltige Ernährung fördern	Regionaler Bio-Hub – Nachhaltige Lebensmittelproduktion und -verteilung
FB 23 – Immobilienmanagement	Anstoß an die lokale Gastronomie mehr regionale Produkte zu verarbeiten	Ausbau der nachhaltig bewirtschafteten Landwirtschaft	Stärkung des lokalen Einzelhandels und nachhaltige Transformation der Gastronomie
	Multiple Landnutzung über Pilotprojekte auf städtischen Flächen verankern, z. B. Agri-PV und Agroforstsysteme		Pachtfläche der Stadt Aachen werden für die Stärkung der ökologischen Landwirtschaft genutzt
			Pilotprojekt in der Agroforstwirtschaft

# 9.9. Gesellschaftliche Transformation



Das Ziel der Klimaneutralität bedarf auch in der Breite der Gesellschaft einer umfassenden Transformation. Hierunter kann im Sinne der Klimaschutzes kann eine Bewusstseinsveränderung in allen Teilen der Gesellschaft verstanden werden.



## Worum geht es hier?

### Klimaschonendes Verhalten braucht Umdenken:

Um Menschen zu klimaschonendem Verhalten zu gewinnen, braucht es lebensnahe Visionen und Veränderungsziele, Argumente mit Überzeugungskraft, konkretes Handlungswissen sowie konkrete Erfolgserlebnisse. Voraussetzung hierfür ist ein wertschätzendes und partnerschaftliches Umfeld „ohne erhobenen Zeigefinger“ mit einem klimagerechten Lebensumfeld, Angeboten zum Mitmachen, Ausprobieren und zur Entwicklung individueller klimaschonender Verhaltenskompetenzen – auch wenn die CO<sub>2</sub>-Reduktion dabei nicht vorrangiges Ziel, sondern Zusatznutzen ist.

Die eigenen Fähigkeiten (wieder) zu entdecken (bspw. Dinge zu reparieren), diese zu fördern und die positiven Effekte auf das eigene Leben und Wohlbefinden zu erfahren, ist ein Schlüssel zur Akzeptanz.

Dieses neue Bewusstsein kehrt sich von alten Denkmustern ab und legt Klimafreundlichkeit und Ressourcenschutz als einen der wichtigsten Maßstäbe an. Für einen großen Teil der Bevölkerung wird klimaschonendes Verhalten somit der neue Standard, der keine bewusste Entscheidung mehr bedarf, sondern zur Routine geworden ist. Klimaschonendes Verhalten kann in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens umgesetzt werden, das sich in folgende Bereiche unterteilen lässt: Wohnen und Energie, Konsum und Ernährung sowie Mobilität.

### Gesellschaftliche Transformation ist auch systemische Aufgabe

Wenngleich einzelne, kleinere Verhaltensänderungen ihren Teil zum Schutz des Klimas beitragen, braucht eine gesellschaftliche Transformation Unterstützung, um eine breite grundlegendere Veränderung hervorzubringen. Ferner kommt die Verantwortung für die Transformation nicht ausschließlich dem Individuum zu, sondern hängt von den Rahmenbedingungen ab. Die kommunale Familie, Marktakteure sowie EU, Bund und Land gestalten diese Rahmenbedingungen so, dass der oder die Einzelne die Möglichkeit oder sogar den Anreiz hat klimaschonende Entscheidungen zu treffen. Unter Rahmenbedingungen können rechtliche Vorgaben aber auch Angebote der Stadt Aachen verstanden werden.

### Klimabewusstsein und Transfer

Entscheidend ist, dass klimaschonendes Verhalten in allen Teilen der Gesellschaft gleichermaßen ermöglicht und gefördert wird. Bestimmende Faktoren für die Durchdringung der Bevölkerung können beispielsweise Alter, Bildungsgrad, Sprachfähigkeiten, und ökonomische Möglichkeiten sein. Folgende Bausteine können Teil einer strategischen Ansprache der Bevölkerung sein: aktivieren, ermutigen, qualifizieren und multiplizieren

## Klimagerechtes Lebensumfeld

Die Verbesserung der Lebensqualität aller Menschen in Aachen im Zeichen des Klimawandels und der damit verbundenen Herausforderungen ist eine integrierte Aufgabe der Stadtentwicklung.

## Klimaschutz im Alltag

Persönliches Verhalten und individuelle Entscheidungsroutinen bestimmen das Handeln im Alltag und somit auch den ökologischen Fußabdruck eine\*r jeden Bürger\*in. Die Vermittlung und praktische Anwendung klimaschonender Verhaltensroutinen sind Erfolge im Alltag, die die Selbstwirksamkeit stärken, dazu aktivieren, weitere Schritte zu unternehmen und auch andere zu motivieren.

## Klimaschutz und Bildung

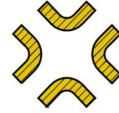
Bildung ist ein Schlüsselfaktor zum Erreichen der Klimaschutzziele. Nachhaltigkeit und Klimaschutz sind lebenslange Bildungsthemen. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zeigt dabei Wege auf,

wie eigenes Handeln und klimaschonende Lebensweisen Einfluss auf die Umwelt haben. Dies stärkt nicht nur die individuell empfundene Selbstwirksamkeit, sondern hat auch positive Konsequenzen für andere. Aachen verfolgt einen breiten Ansatz im Sinne einer BNE-Bildungslandschaft und Bildungsoffensive zu Nachhaltigkeitsthemen. Die Verankerung und Umsetzung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) soll daher in Kooperation mit allen Bildungsträgern und Akteur\*innen sichergestellt werden.

## Klimaschutz in Kultur und Freizeit

Gesellschaftliche Transformationsprozesse beginnen mit veränderungsbereiten Menschen als Pionier\*innen und Vorbilder. Aachen hat eine breite Kulturszene und ist als Tourismusziel weltweit bekannt. Der Kultur, Freizeit und Tourismussektor stellen damit ein großes Potenzial dar, um Themen der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes in Aachen und über die Grenzen der Stadt hinaus als Vorbild und Multiplikator zu transportieren.

## Das sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen



Die Rahmenbedingungen für eine gesellschaftliche Transformation werden von verschiedenen Seiten mitbestimmt. Aktuell sind verschiedene Trends zu erkennen.

### Rebound-Effekte - Steigender Flächenverbrauch und Trends zu größeren Fahrzeugen

Die Wohnfläche pro Kopf ist im Jahr 2021 auf 47,7 m<sup>2</sup> pro Kopf gestiegen und auch der technische Ausstattungsgrad der Haushalte nimmt zu<sup>47</sup>. Der gleiche Trend ist sowohl beim Motorisierungsgrad als auch bei der Fahrleistung mit dem PKW zu beobachten.

### „Not-In-My-Backyard“:

Im Bereich der Energie zeigt sich, dass auch wenn der Ausbau der Erneuerbaren Energien unterstützt wird, Anwohner\*innen häufig Vorbehalte gegenüber Projekten in ihrer direkten Umgebung haben. Allerdings ist auch festzustellen, dass vor allem Menschen, die bereits Berührungspunkte mit EE in der Nachbarschaft haben, offener für EE-Projekte sind.

### Gesellschaftliche Polarisierung

In der Gesellschaft ist einerseits ein Wachsendes Umweltbewusstsein zu beobachten, was sich durch die Fridays-For-Future Bewegung zeigt. Dem Klimaschutz wird vor allem unter jungen Menschen ein hoher Stellenwert beigemessen. Dies äußert sich auch in Konsumententscheidungen wie der Kompensation von Flugreisen und dem Bezug von Ökostrom. Allerdings ist auch ein wachsender Unmut gegenüber dem Klimaschutz etwa in Bezug auf die Novellierung des GEG oder den Klima-Aktivismus festzustellen. Grundsätzlich besteht eine Angst vor Veränderung und dem Unbekannten.

Sie bringen den Klimaschutz nicht mit positiven Auswirkungen für ihre persönliche Lebensqualität in Verbindung. Vielmehr herrscht in der öffentlichen Diskussion die Sorge vor Verboten, Einschränkungen und Verzicht vor. Insofern braucht der Klimaschutz ein neues „Framing“, das Bereicherungen für das Lebensumfeld der Menschen betont, Ängste abbaut und ein Gefühl von „Alltagserleichterung“ hinterlässt.

### Gesellschaftliche Veränderung beginnt mit Innovationen

Gesellschaftliche Veränderung erfolgt dabei im Sinne eines Diffusionsmodells schrittweise. Innovationen kommen dabei einer besonderen Rolle zu: Innovatoren und Pioniere des Wandels bilden Keimzellen für neue Lebensentwürfe und alternatives Handeln. Ein Modell der Innovationsdiffusion geht davon aus, dass Innovationen über unterschiedliche Milieus verteilt in mehreren Phasen diffundieren (vergl. Abbildung 61). Das Modell macht die grundsätzliche „Innovationskarriere“ deutlich: In einer frühen Innovationsphase ist die Bandbreite der eingebundenen Milieus gering, mit fortschreitender Verbreitung docken sich weitere Milieugruppen an – bis die Innovation schließlich zum Standard wird.

Das Modell unterscheidet dabei Innovatoren, frühe Adopter bis hin zu Nachzüglern. In diesem Modell unterstützen „Agenten des Wandels“ den Veränderungsprozess, indem sie aktiv Innovationen auf den Weg bringen oder durch ihre Vorbildfunktion zum Nachfolgen anregen.

<sup>47</sup> Umweltbundesamt. Stand 2022. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahlder-wohnungen-gestiegen> (zugegriffen am 17.05.2023);

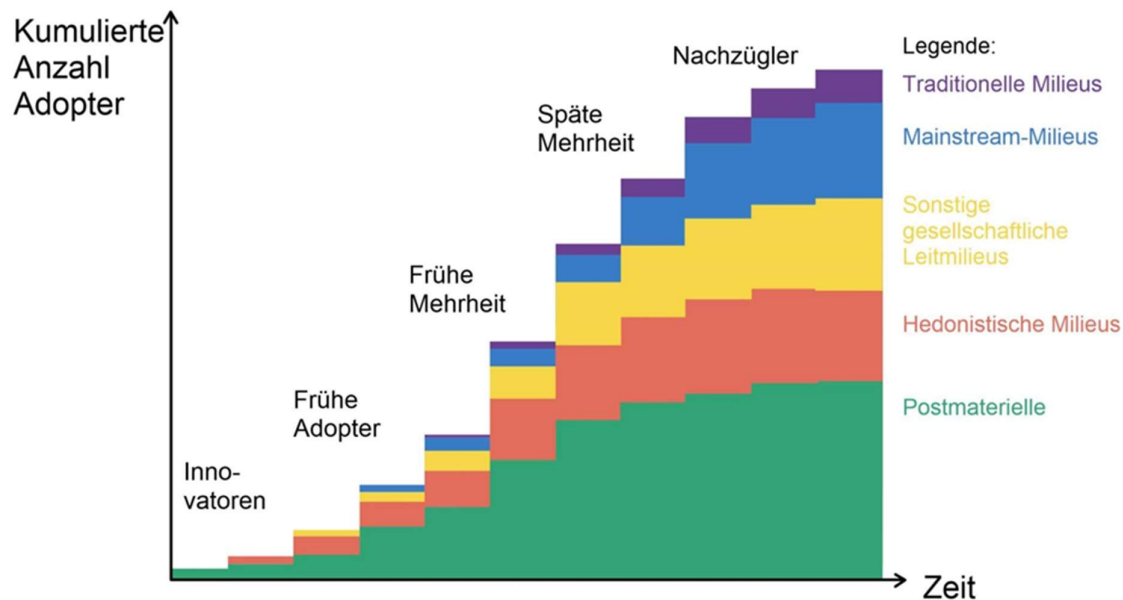


Abbildung 61 Hypothetische Diffusionskurve einer klimaschonenden soziotechnischen Innovation mit jeweils milieuspezifisch kumulierten Adopteranteilen<sup>48</sup>. (Grafik: Gertec GmbH)

## Die kritische Masse erreichen

Damit Veränderung in Gang kommt und beschleunigt werden kann, ist eine kritische Menge von Menschen erforderlich. Die Transformationsforschung geht auf Basis von Erkenntnissen der Spieltheorie davon aus, dass nicht eine gesamte Gruppe von einer Strategie überzeugt sein muss, sondern dass es ausreicht, eine bestimmte Anzahl von Menschen zu erreichen. Neuere Forschungen gehen davon aus, dass hierfür eine kritische Masse von ca. 25 % einer Gruppe erforderlich ist<sup>49</sup>.

## Ein Entscheidungsumfeld für klima- und ressourcenschonendes Handeln schaffen

Elemente einer Suffizienz Strategie für Aachen sollten daher aus Angeboten zur Aktivierung und Qualifizierung der Stadtgesellschaft und zur Förderung von Multiplikationseffekten bestehen. Dabei liegt die Verantwortung für klima- und ressourcenschonendes Handeln nicht allein bei den Bürger\*innen. Erforderlich ist ein Entscheidungsumfeld, in dem alternative Handlungen möglich, erschwinglich und erreichbar sind. Kommunale Verwaltung, städtische Unternehmen, Initiativen und Anbieter energie- und klimaschonender Angebote können auf das Entscheidungsumfeld

aktiv einwirken, um den Kreis der Menschen zu erweitern, die sich für energie- und klimaschonende Angebote und Verhaltensroutinen entscheiden.

Innovationsnischen fördern: Der Strategie liegt ein Diffusionsmodell zugrunde, wonach zunächst Innovatoren und frühe Adaptoren angesprochen werden, um neue klimaschonende Lösungen und Verhaltensweisen in der Stadtgesellschaft zu verankern. Im nächsten Schritt wird der Kreis der Menschen, die sich für klimaschonende Verhaltensweisen entscheiden, schrittweise erweitert. Hierzu bedarf es eines günstigen Umfelds für klimaschonende Entscheidungen mit geeigneten und attraktiven Nutzenangeboten. Die Strategie setzt daher auf das Modell des Marktplatzes, auf dem Anbieter klimaschonender Produkte und Dienstleistungen und Entscheider in den Austausch gelangen.

Hierfür sind „Pioniere des Wandels“ erforderlich, die neuen Ideen für klima- und ressourcenschonende Angebote und Verhaltensweisen entwickeln. Sie schaffen Erfahrungsräume, in denen neue Angebote erfahrbar gemacht werden. Das Marktplatzmodell geht davon aus, dass veränderungsinteressierte Haushalte neue Produkte und Verhaltensweisen so kennenlernen

<sup>48</sup> Angelika Gellrich: Von der Minderheit zur Mehrheit? Psychosoziale Einflüsse bei der Verbreitung klimaschonender Innovationen. Universität Kassel. 2016

<sup>49</sup> Damon Centola et al., „Experimental Evidence for Tipping Points in Social Convention“, University of Pennsylvania, 2018



können. Deren Anbieter profitieren von den Erfahrungen und dem Feedback, verbessern die eigenen Angebote und erreichen über den verbesserten Nutzen sowie die Promotion durch die

Innovatoren und frühen Adaptoren einen erweiterten Anwenderkreis. Hierdurch entsteht eine sich selbstverstärkende Entwicklungsdynamik der gesellschaftlichen Transformation.

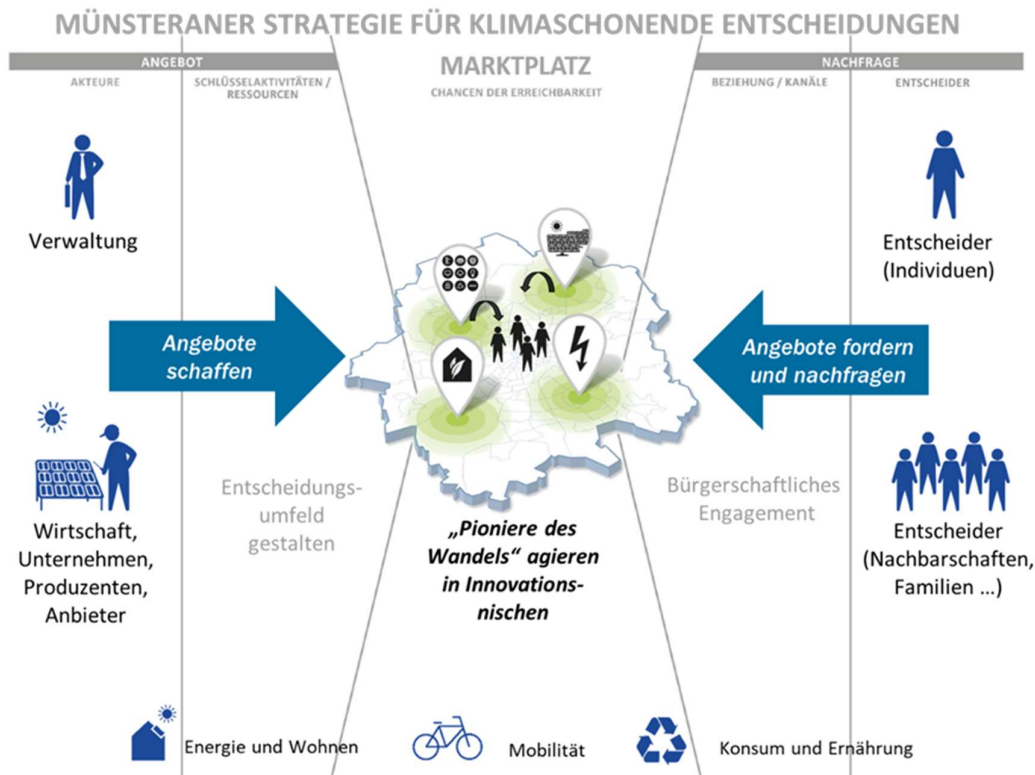


Abbildung 62 Das Marktplatzmodell – Beispiel Stadt Münster. (Grafik: Jung Stadt-konzepte, Köln & Gertec GmbH)

## Veränderung entsteht durch das eigene Tun und braucht Mut

Ermütigung aktiviert Menschen, einen Schritt nach "vorn zu gehen" - in Richtung eines klima- und ressourcenschonenden Lebensstils. Die Ermütigung schärft die Wahrnehmung und Wertschätzung der eigenen Potenziale und das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Ermütigung beginnt mit der Stärkung des Zugehörigkeitsgefühls. Aufsuchende Kampagnen, den Nutzen „ohne CO<sub>2</sub>“ deutlich machen, attraktive Angebote zum Mitmachen, Erfolge feiern oder Wettbewerbe sind Möglichkeiten der Aktivierung.

## Qualifizierung

Den Veränderungsprozess durch die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten ermöglichen: Aufforderungen zu großen Veränderungen taugen nicht, um Einstellungen von Menschen zu verändern. Erfolgversprechender sind kleine Schritte zur Veränderung von Verhaltensroutinen und stetige Wiederholungen. Das setzt Wissen (Fach- und Prozesswissen) und Möglichkeiten zum Ausprobieren voraus.

Die Ermütigung zu mehr Selbstvertrauen und die Entwicklung von Wissen und Fähigkeiten bildet die Basis für die Veränderung. Ziel ist es, die Bürger\*innen zu qualifizieren und zu befähigen, Lösungen zu finden und deren Wirkung zu erfahren (direktes Feedback). Folgende Prozessschritte gehören zur Phase des Qualifizierens: Selbstvertrauen für eigene Lösungen stärken, Testen und ausprobieren (Selbstwirksamkeit fördern). Ein Beispiel für Qualifizierung im Bereich klimaschonenden Handelns ist das Klimacoaching der Stadt Münster.



Abbildung 63 Beispiel Ablauf Klimacoaching, Stadt Münster. (Grafik: Bodo Wirtz)

## Multiplizieren

Den Handlungsrahmen erweitern: Ziel ist es den individuellen Erfahrungs- und Handlungsrahmen auf immer mehr Menschen zu erweitern und das Zugehörigkeitsgefühl weiter zu stärken. Gemeinschaftsgefühl entsteht durch Anerkennung des eigenen Engagements und die Erkenntnis, einen Beitrag für die Gemeinschaft zu leisten. Ergebnis ist eine positive Orientierung auf das Erreichte und der Wunsch, das Engagement zu intensivieren. Die Stadt unterstützt durch geeignete Angebote zur Weiterentwicklung und gibt Teilnehmenden die Möglichkeit, klimaschonendes Verhalten zu intensivieren.

## Das sind die Potenziale



### Rebound-Effekt begrenzen

Der Zusammenhang zwischen Effizienzsteigerung und einer Steigerung der Mehrnachfrage wird als Rebound-Effekt bezeichnet. Das Umweltbundesamt definiert Rebound-Effekte bei Effizienzsteigerungen wie folgt: „Von Rebound-Effekten bei Effizienzsteigerungen spricht man, wenn die Effizienzsteigerung eine vermehrte Nachfrage bzw. Nutzung bewirkt und dadurch die möglichen Einsparungen beim Einsatz von Ressourcen nicht voll ausgeschöpft werden.“ Rebound-Effekte treten bei den meisten Energieeffizienzmaßnahmen auf.

Verringerte Nutzungskosten und absolute Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen verleiten z. B. dazu, die Nutzung zu intensivieren oder die eingesparten Finanzmittel in anderweitigen Konsum zu stecken. Das „gute Gefühl“, eine energiesparende Maßnahme durchgeführt zu haben oder sich ressourcensparend verhalten zu haben, kann dazu führen, dass nachlässiger mit Energie umgegangen wird (Haus dämmen, Fenster bei laufender Heizung öffnen) oder an anderer Stelle auf eine nachhaltige Verhaltensweise verzichtet wird (auf den Wäschetrockner verzichten, aber in den Urlaub fliegen).

Konsumenten verhalten sich dabei tendenziell eher energiesparend, wenn sie zum Beispiel mit steigenden Energie- bzw. Nutzungskosten rechnen (effiziente Heizung eingebaut, aber der Gaspreis steigt), die Nutzung von Energiedienstleistungen zur Gewohnheit wird, persönliche und soziale Normen zur energieschonenden Nutzung stark ausgeprägt sind oder wenn ein umwelt-schutzbezogenes Selbstbild für die eigene Identität eine wichtige Rolle spielt.

Die Vielzahl der Rebound-Effekte und der bisher geringe Erfolg bei deren Begrenzung machen deutlich, dass technologische Maßnahmen allein nicht ausreichen, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Die Energie- und Klimaziele können durch Effizienzmaßnahmen allein nicht erreicht werden – Suffizienz ist als Säule der kommunalen Klimaneutralitäts-Strategie unverzichtbar.

### Potenzial suffizienten Verhaltens

Eine Stadt kann ihren Bürgern keine Vorgaben für klimaschonende Lebensentwürfe und Lebensziele machen. Gleichwohl können Transformationsprozesse für mehr energie- und klimaschonendes Verhalten in der Stadtgesellschaft im Sinne einer Suffizienz-Strategie aktiv gestaltet, beschleunigt und in Teilen gesteuert werden.

- Suffizienz entfaltet dabei eine Wirkung zur absoluten Reduktion der Treibhausgase und verstärkt außerdem die Wirkung von Effizienz- und Konsistenzstrategien, indem Rebound-Effekte reduziert werden.
- Suffizienz als eine konsum- und verhaltensbezogene Klimaschutzkomponente erlangt hierdurch neben Effizienz und Konsistenz eine besondere Bedeutung und ist daher eine unverzichtbare ergänzenden Säule für das IKSK.
- Dabei sollte bewusst darauf verzichtet werden, Suffizienz allein im Sinne von Verzicht, neu zu findende Lebensentwürfe und Lebensqualitäten als normative Kraft zu definieren. Suffizienz steht hier eher für energie- und ressourcenschonende Alternativhandlungen mit individuellem Nutzenerleben.
- Gesellschaftliche Veränderung erfolgt dabei im Sinne eines Diffusionsmodells schrittweise: Innovatoren und Pioniere des Wandels bilden Keimzellen für neue Lebensentwürfe und alternatives Handeln. Damit dieser Prozess in Gang kommt und beschleunigt werden kann, ist eine kritische Menge von Menschen erforderlich.
- Kommunale Verwaltung, städtische Unternehmen, Initiativen und Anbieter energie- und klimaschonender Angebote können auf das Entscheidungsumfeld aktiv einwirken, um den Kreis der Menschen zu erweitern, die sich für energie- und klimaschonende Angebote und Verhaltensroutinen entscheiden.
- Elemente einer Suffizienz Strategie für Aachen sollten daher aus Angeboten zur Aktivierung und Qualifizierung der Aachener Stadtgesellschaft und zur Förderung von Multiplikationseffekten bestehen.

## Grundsätzliche Betrachtung der Suffizienzpotenziale

Unter Suffizienz werden konkret drei Ansätze verstanden, die sich jeweils durch verschiedene Handlungsoptionen und den Grad der Veränderung der Nutzeneffekte unterscheiden: Reduktion, Substitution und Anpassung.

Suffizienz als Strategie berührt unmittelbar die essenziellen Grundbedürfnisse in den Bereichen Konsum und Ernährung, Mobilität sowie Wohnen und Energie. Dies garantiert auf der einen Seite große Potenziale zu klimaschonendem Handeln, setzt diesem jedoch gleichzeitig Grenzen. Das Maß, in dem suffiziente Potenziale gehoben werden können, ist von Hemmschwellen geprägt. Eine Suffizienzstrategie muss daher Widerstände überwinden und Hemmschwellen minimieren.

Im Folgenden werden die grundsätzlichen Suffizienzpotenziale in den drei Bereichen Konsum und Ernährung, Mobilität sowie Wohnen und Energie beschrieben:

### Konsum und Ernährung

Im Bereich von klimaschonendem Konsum und der entsprechenden Ernährung wirkt eine Vielzahl aus sozialkulturellen, demografischen und sozioökonomischen Faktoren neben individualpsychologischen Faktoren auf das Konsum- und Ernährungsverhalten ein. Dies macht den Rückschluss auf allgemeingültige Wirkmechanismen besonders schwierig und ist auch in der deutschen wie internationalen Forschung derzeit noch nicht befriedigend gelöst.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die meisten Konsumenten ihre Handlungsspielräume für klimaschonenden Konsum und eine entsprechende Ernährung nicht ausschöpfen. Gründe sind das Zusammenspiel von infrastrukturell gegebenen Handlungsmöglichkeiten, Handlungsanreizen und individueller Handlungsbereitschaft sowie Handlungsbeschränkungen aus

wirtschaftlichen, politischen, rechtlichen und soziokulturellen Faktoren. Insbesondere im Bereich von Konsum und Ernährung spielen die Grenzen der Erkenntnis- und Urteilsfähigkeit eine besondere Rolle: So sind Produktinformationen oft nicht oder nur mit erhöhtem Aufwand einsehbar, und die Qualität von Produkten ist zunächst nicht wahrnehmbar.

Da dieses Handlungsfeld zudem durch eine Vielzahl kleiner, alltäglicher Handlungen und Konsumententscheidungen geprägt ist, wirkt hier die Ansicht, dass der persönliche Einfluss kaum relevant ist. Gerade durch diese Vielzahl an immer wiederkehrenden Entscheidungen, die in der Summe auf große Wirtschaftsbereiche zurückstrahlen, ergeben sich innerhalb des Handlungsfeldes hohe Suffizienzpotenziale. Diese verteilen sich grundsätzlich auf sechs Entscheidungsstufen: die Grundsatzentscheidung über Konsum und Ernährung, die Auswahl von Produktkategorien, die Produkt- bzw. Markenwahl, das Einkaufsverhalten, der Gebrauch sowie die Entsorgung des Produktes. Potenziale können zum Beispiel durch folgende Ansätze gehoben werden:

- Verlagerung des Urlaubs auf regionale Ziele, die nach Möglichkeit ohne Flugzeug erreicht werden können.
- Konsum an langlebigen Qualitäten ausrichten, speziell bei Bekleidung und Elektronikartikeln.
- Reparatur zu Schaden gekommener Dinge statt Neukauf derselben.
- Kauf von saisonalen und regionalen (Bio-)Produkten.
- Essen genießen und bewusst essen (Slow Food, Alternativen zu Fleisch).
- Verzehr eigener Gartenprodukte (Nutzung des eigenen Gartens, Herstellung von Produkten).
- Teilnahme an Tauschkreisen (Tauschen und Ausleihen, Nutzen statt Besitzen).

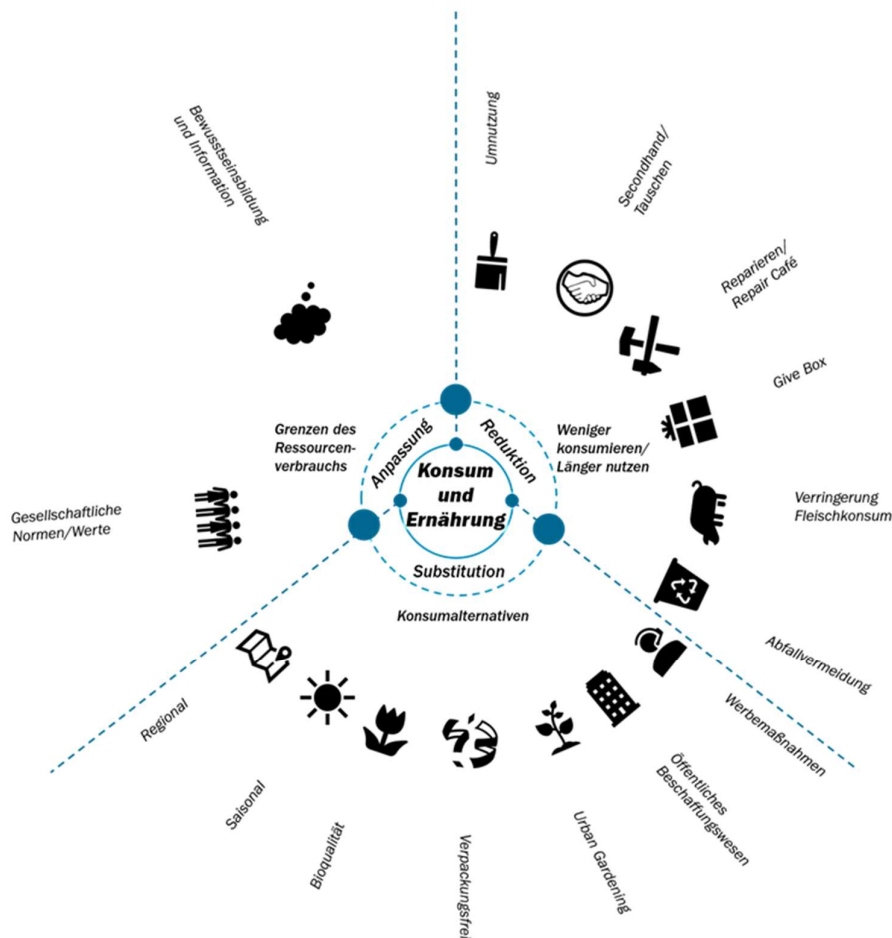


Abbildung 64 Potentiale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Konsum und Ernährung (Grafik: Bodo Wirtz)

## Gebäude und Energie

Die Notwendigkeit von Suffizienz wird in keinem anderen Handlungsfeld so deutlich wie im Bereich von klimaschonendem Wohnen und Energie: Während der Raumwärmebedarf pro Quadratmeter durch effiziente Entwicklungen immer weiter sinkt, steigt die Wohnfläche pro Kopf so stark an, dass Einsparungen aufgezehrt werden und der Raumwärmebedarf zwischen 1970 und 2030 nicht abnimmt – trotz technischen Fortschritts. Trends wie kleiner werdende Haushalte, ältere Menschen, die auf großen Flächen wohnen, oder gestiegene Ansprüche ist kaum mit technischen Effizienzsteigerungen zu begegnen. Es braucht neben attraktiven baulichen Konzepten, die auch in der breiten Masse tragfähig sind, vor allem die Bereitschaft zu Verhaltensänderungen in dem besonders sensiblen Bereich des eigenen Zuhauses. Grundsätzlich großen Suffizienzpotenzialen stehen hier fest etablierte gesellschaftliche Leitbilder gegenüber, zu denen es bis jetzt noch sehr wenige positive Gegenbeispiele gibt. Neben baulichen Konzepten wie flexiblen und temporären Wohnformen, kleineren Wohnstandards oder nachverdichtungs- und

Umnutzungsmaßnahmen kommen auch Maßnahmen wie das Zusammenleben in verschiedenen Lebensphasen (Studenten bei älteren Menschen) oder das gemeinschaftliche Nutzen von Gäste- oder Arbeitszimmern je nach Bedarf infrage. Diesen Konzepten kommt im zur Diskussion stehenden Handlungsfeld eine herausragende Rolle zu, um einen grundsätzlichen Imagewandel in Gang zu setzen, welcher die Aktivierung von Suffizienzpotenzialen auf großer Ebene erst möglich macht. Potentiale im Bereich Wohnen können zum Beispiel gehoben werden durch:

- Gemeinschaftliche Nutzung von Räumen.
- Kurze Wege (z. B. Freizeiteinrichtungen in der Nähe).
- Flexible Raumkonzepte und bedarfsgerechter Wechsel von Wohnraum.
- Verdichtete Bebauungen.
- Energie sparen (z. B. durch richtiges Heizen).
- Freiwilliger Verzicht auf den Neubau eines Eigenheims und Bevorzugung stadtnaher Wohnungen, um Arbeitsplatz und Einkaufsmöglichkeiten möglichst ohne Auto erreichen zu können.

- Verwendung langlebiger Produkte (etwa Möbel).
- Kollektive Nutzung von Geräten (mehrere Haushalte teilen sich beispielsweise eine im Keller stehende Waschmaschine).

Im Energiebereich können durch die quantitative Reduktion des angeforderten Techniknutzens, der benötigten Entlastungen oder der gewünschten Geräteausstattung Einsparungen erreicht werden. Hierbei werden die Nutzeneffekte kaum verändert, sondern lediglich in geringerem Umfang in Anspruch genommen (z. B. Erwerb: kleineres TV-Gerät, Gebrauch: geringere Waschtemperatur). Qualitative Substitution ersetzt Konsum, Technikgebrauch, Aspekte der Versorgungsweise und des Lebensstils durch Güter, Dienstleistungen oder Handlungsweisen mit geringerem Energieverbrauch. Anpassung bedeutet, den gelieferten an den angeforderten Techniknutzen anzupassen durch Ausschluss von überdimensioniertem, nicht angefordertem oder nicht genutztem Techniknutzen. Dabei lassen sich zwei Anwendungstypen unterscheiden:

- Der Typ Suffizienz bei Geräteausstattung zielt auf Handlungen und Entscheidungen zum Zeitpunkt der Anschaffung, wobei auch der vollständige Verzicht umfasst ist.
- Der Typ Suffizienz beim Gerätegebrauch zielt dagegen auf alle Handlungen und Entscheidungen während der Nutzung und umfasst auch soziale Praktiken und Alltagsroutinen.

Die größten Einspareffekte ergeben sich, wenn beide Typen kombiniert werden (vgl. Abbildung 64/Abbildung 65)

## Einsparpotenziale Strom und Warmwasser

**Kühl- und Gefriergeräte:** Insgesamt liegt das rein nutzungsbedingte Einsparpotenzial bei Kühl- und Gefriergeräten bei 20 bis 30 % des aktuellen Stromverbrauchs. Auf der Ebene der einzelnen privaten Haushalte lassen sich im Bereich Kühlen und Gefrieren insgesamt Stromeinspareffekte von bis zu 90 % erzielen, darunter fallen folgende Maßnahmen: Platzwahl fern von Wärmequellen, Freihalten und Reinigen der Wärmeabfuhr des Kühlgeräts, optimierte Temperaturwahl, regelmäßiges Abtauen, Abschalten bei längerer Abwesenheit, bei Neuanschaffung Effizienzklasse und Einhaltung des tatsächlich benötigten Bedarfs, keine Verwendung des Altgeräts als Zweitgerät, Verwendung frischerer Lebensmittel, die öfter eingekauft werden und bzw. oder keine elektrische Kühlung benötigen, sowie die Verwendung von Geräten mit stromsparenden Sonderfunktionen.

**Waschen:** Im Bereich Waschen kann ein Einspareffekt von bis zu 80 % durch die Verkleinerung des Gerätes bzw. die energiesparende Bauweise durch die Verkleinerung des Fassungsvermögens der Waschmaschine (von 7 auf 6 kg) erreicht werden (Reduktion). Durch verschiedene Verhaltensänderungen kann zudem die aufkommende Wäschemenge reduziert werden

(Substitution) sowie der Energieverbrauch durch Sensorik proportional an den Beladungsgrad angepasst werden (Anpassung). Die Verringerung der Waschkhäufigkeit (1,5 Gänge pro Woche statt 2,25) führt zu einer geringeren Nutzungshäufigkeit des Gerätes und kann durch Reduktions- und Substitutionsmaßnahmen wie bei der Geräteverkleinerung erreicht werden. Die geringere Intensität während der Nutzung kann durch eine Temperatursenkung auf 40 Grad (statt 60 Grad) während 75 % der Waschgänge erreicht werden.

**Trocknen:** Die kombinierten Maßnahmen im Handlungsfeld Trocknen können einen Einspareffekt von bis zu 60 % bzw. 100 % bei Abschaffung erreichen: Eine Verringerung der Nutzungshäufigkeit des Gerätes lässt sich durch eine Reduktion der Trockenhäufigkeit von 1,3 Gängen bis auf 1 Gang pro Woche sowie die Abschaffung des Trockners erzielen. Als Substitutionsmaßnahme bietet sich die teilweise oder vollständige bzw. ganzjährige oder saisonale nichtelektrische Trocknung an. Zudem kann der Trockner bei Erreichen des notwendigen Trockengrades abgeschaltet werden (Reduktion bzw. Anpassung).

**Spülen:** Insgesamt lässt sich im Bereich Spülen ein Stromeinspareffekt von bis zu 70 % erzielen: Die Verkleinerung des Fassungsvermögens der Spülmaschine durch Reduktion auf ein kleineres Gerät, die Verringerung der aufkommenden Geschirrmenge (Substitution) und die Anpassung des Energieverbrauchs durch Sensorik an den Beladungsgrad.

**Kochen und Backen:** Das Handlungsfeld Kochen und Backen weist bezüglich der Geräte Herd, Backofen, Mikrowelle und Kaffeemaschine und deren Nutzungsroutinen einen Stromeinspareffekt von bis zu 60 % auf: Die Nutzungsdauer der Geräte kann durch die Nutzung von Restwärme und die Eliminierung des Stand-by- und Bereitschaftsmodus (Anpassung) sowie den häufigeren Verzicht auf erwärmte Lebensmittel (Reduktion) erreicht werden. Substitutionsmaßnahmen wären beispielsweise das Kochen in der Gemeinschaft sowie die Verwendung von Rohkost und kalten Speisen.

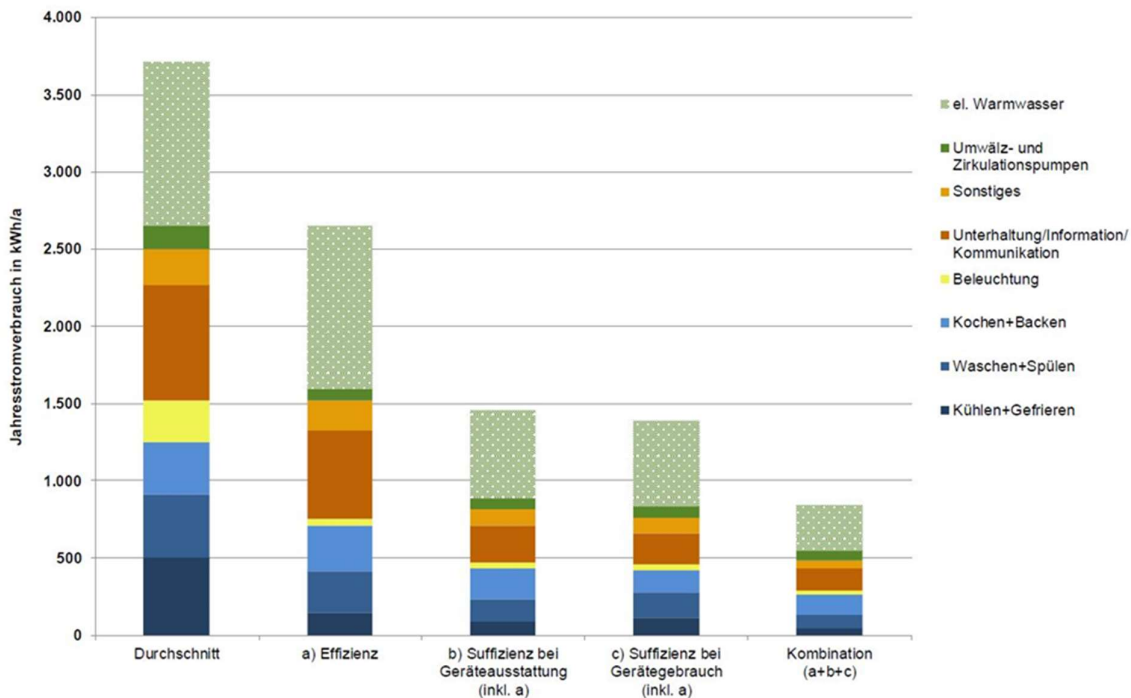
**Beleuchtung:** Insgesamt ergeben die folgenden Maßnahmen im Bereich der Beleuchtung einen Stromeinspareffekt von bis zu 90 %: Eine kürzere Nutzungsdauer (1,25 h pro Tag statt 1,7 h bzw. 1,5 h) lässt sich durch bewusstes Lichtausschalten in unbenutzten Räumen/Zonen (Reduktion), gezielte (bauliche) Ausnutzung des Tageslichtes sowie Verlagerung bestimmter Aktivitäten in helle Tagesphasen (Substitution) und die automatische Verkürzung der Beleuchtungsdauer (Anpassung) erreichen. Eine Nutzungsextensivierung kann durch die Senkung auf eine mittlere Beleuchtungsstärke (von 80 lx auf 75/70 lx) durch Reduktion überdimensionierter Leuchtmittel, bessere Integration des

Tageslichts in Routinen (Substitution) und durch Sensorik (Anpassung) erreicht werden.

Unterhaltung, Information, Kommunikation: Unter Berücksichtigung aller Maßnahmen kann in dem Bereich von Unterhaltung, Information und Kommunikation eine Einsparung von bis zu 80 % erreicht werden.

Durch bewusste Verringerung der Nutzungsdauer und der Stand-by-Verluste bis hin zur Abschaffung des Geräts (Reduktion), den Ersatz von Nutzungszeiten durch analoge Tätigkeiten (Substitution + Spezialfall Konvergenz) sowie entsprechende Sensorik (Anpassung) kann die Nutzungsdauer reduziert werden. Zudem können kleinere Geräte genutzt werden (Reduktion).

Warmwasser: Insgesamt lässt sich im Bereich Warmwasser mit Umwälz- und Zirkulationspumpen ein Einspareffekt von bis zu 70 % erreichen. Der Warmwasserverbrauch kann durch bewusste Verkürzung der Inanspruchnahmezeit (Reduktion), Veränderung der Nutzungsintensität (z. B. Duschen statt Vollbad; Substitution)



sowie die Nutzung von Nachtabsenkprogrammen und Wasserspararmaturen (Anpassung) erreicht werden.

Abbildung 65 Jahresstromverbrauch unter Berücksichtigung von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen<sup>50</sup> (Grafik: Gertec GmbH)

<sup>50</sup> F. Lehmann, F., Weiß, U., Brischke, L. et al.: „Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor private Haushalte in Deutschland“. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Berlin, 2015.

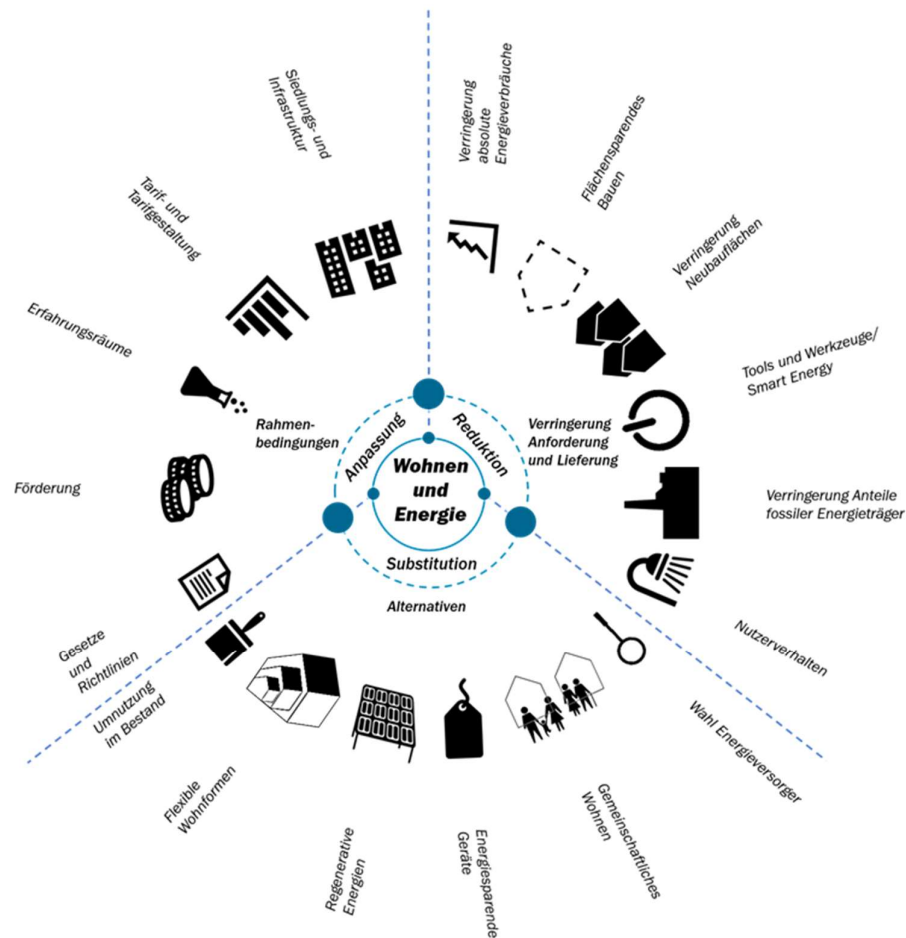


Abbildung 66 Potentiale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Wohnen und Energie (Grafik: Bodo Wirtz)

## Verkehr

Der Bereich klimaschonende Mobilität birgt besonders große Suffizienzpotenziale: Negative Umweltfolgen des täglichen Mobilitätsverhaltens machen einen ganz erheblichen Teil der Gesamtbelastungen für Klima und Umwelt aus.

Die Strategie der Suffizienz im Verkehr bedeutet für die Aachener Bürger\*innen vor allem, weniger physisch mobil zu sein und weniger physische Ortsveränderungen durchzuführen. Suffizienz bedeutet somit, individuelles Mobilitätsverhalten so zu verändern, dass weniger Energie und Ressourcen verbraucht werden. Konkret werden weniger und kürzere Wege zurückgelegt und hierfür in erster Linie emissionsarme und emissionsfreie Verkehrsmittel genutzt. In

einem auf die Möglichkeit zu einem suffizienten Verhalten ausgerichteten Mobilitätssystem werden somit auch Belange von Effizienz und Konsistenz adressiert. Daraus folgt die Aufgabe für die Planung die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass suffizientes Verhalten für die Bürger\*innen auch möglich wird und Ziele mit weniger Verkehrsaufwand weiterhin und vor allem ohne Auto komfortabel, sicher und einfach erreichbar sind.

Das Umweltbundesamt benennt in seiner im Mai 2022 erschienenen Studie „Weniger Verkehr – Mehr Lebensqualität“<sup>51</sup> acht zentrale Maßnahmen zur Förderung suffizienter Mobilität, die sich alle auch auf Aachen übertragen beziehungsweise in Aachen umsetzen lassen. In Teilen können sie auch an schon bestehende

<sup>51</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.) (2022): Weniger Verkehr, mehr Lebensqualität – Leitfaden zur Kommunikation von Suffizienz als Ziel kommunaler Verkehrspolitik. Dessau. Online

verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/weniger\\_verkehr\\_mehr\\_lebensqualitaet\\_leitfaden\\_2022\\_09\\_21.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/weniger_verkehr_mehr_lebensqualitaet_leitfaden_2022_09_21.pdf)



Aktivitäten andocken und diese vertiefen beziehungsweise ausweiten. Dabei handelt es sich um die Einrichtung von Geschwindigkeits- und Zufahrtsbeschränkungen sowie von Park- und Halteverbote, das Bieten von Anreizen für suffizientes Mobilitätsverhalten, die Entwicklung autoarmer und autofreier Wohnquartiere, den Ausbau von Sharing-Angeboten, die Umwidmung von in erster Linie dem MIV vorbehaltenen Verkehrsflächen in Verkehrsflächen für den Umweltverbund, den Ausbau der Infrastruktur für Alternativen zum Auto, das Angebot multimodaler und digital zu buchender Tarife und die Erhebung von Nutzungsbeiträgen für Straßeninfrastruktur. Die kommunale Ebene beziehungsweise die Zuständigkeit der Verwaltung ist dabei ganz zentrale Handlungs- und Umsetzungsebene für die Etablierung eines auf Suffizienz ausgerichteten Mobilitätssystems. Zum einen treten Problemdruck und Handlungsbedarf eines nicht nachhaltigen beziehungsweise nicht suffizienten Verkehrssystems auf der kommunalen Ebene besonders zu Tage, gleichzeitig bieten sich der Stadt Aachen unter anderem über die Siedlungs-, die Verkehrs- und die Bauleitplanung auch viele Handlungsmöglichkeiten für suffizientere Mobilität.

Essenziell für klimaschonende Mobilität ist ein guter Zugang zu den in Aachen bereits vorhandenen klimaschonenden Mobilitätsangeboten – dies muss entsprechend kommuniziert werden und führt nicht unmittelbar zur Nutzung solcher Angebote.

Das Verhalten zur Verkehrsmittelwahl wird oft bereits in jungen Jahren ausgebildet und dann zunächst beibehalten, Änderungen werden oft als unangenehm empfunden und stoßen auf besonders großen Widerstand. Dieses stark von Gewohnheiten geprägte Verhalten im Bereich Mobilität macht Änderungen besonders schwer und erfordert langfristige Prozesse. Gleichzeitig ist der steuernde Einfluss von Kommunen in diesem Handlungsfeld besonders groß und kann über Strategien der Verkehrsvermeidung und Verlagerung und der Schaffung der hierfür erforderlichen Rahmenbedingungen Suffizienzpotenziale heben. Diese Potenziale können zum Beispiel gehoben werden durch:

- Eine Beschleunigung öffentlicher Verkehrsmittel und deren Bevorzugung bei der Verteilung von Verkehrsflächen zu Lasten des MIVs.
- Vermeidung oder Verminderung von Flugreisen und Autofahrten, Verzicht auf ein eigenes Auto.
- Die Verbesserung der Bedingungen für das Zufußgehen und Radfahren, vorrangige Nutzung von Fahrrad, Bahn, Mitfahrzentralen, Carsharing.
- Die Förderung einer arbeitsnahe Wohnortwahl und des mobilen Arbeitens.
- Angepasste Verkehrsmittel (bewusste Nutzung des Autos, Wege-Kombination).

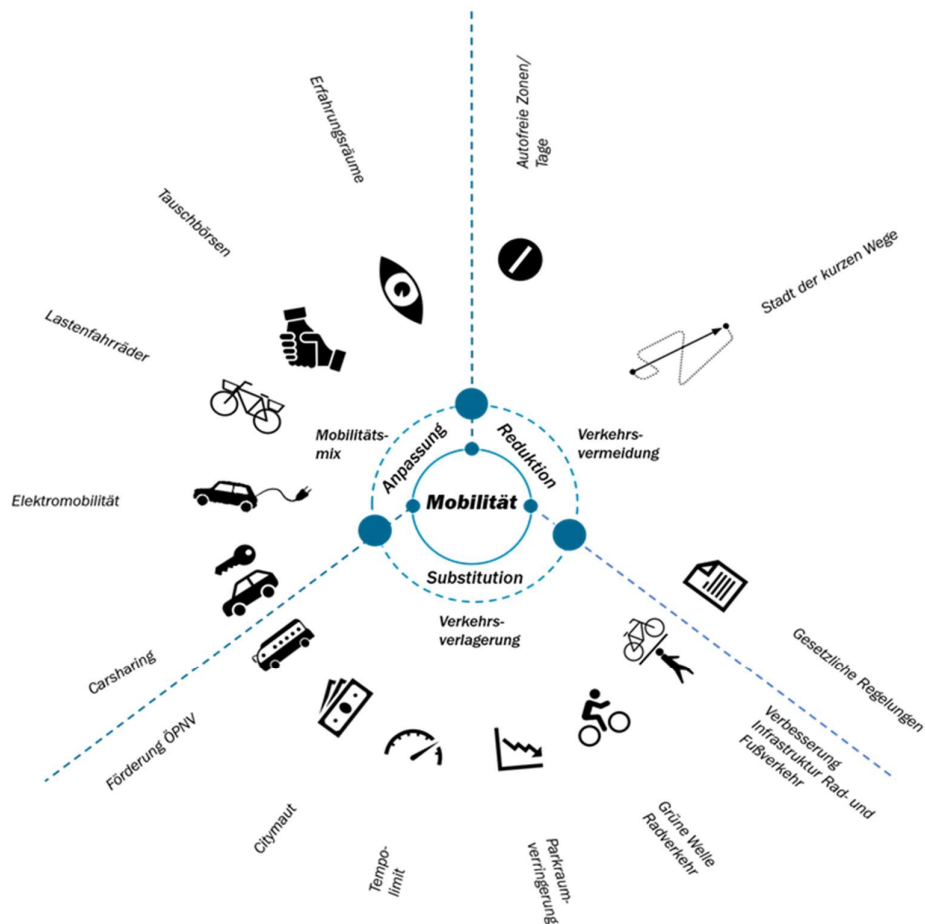


Abbildung 67 Potenziale und Handlungsansätze der Suffizienz im Bereich Mobilität

### Suffizienzpotenziale durch klimaschonendes Verhalten bei privaten Haushalten fördern

Für das Gelingen der Transformation sind private Haushalte besonders relevant: Zum einen tragen sie 30 % zum gesamten Endenergieverbrauch in Aachen bei, zum anderen spielen sie als „Settings“ für eine Suffizienz orientierte Lebensweise eine bedeutende Rolle. Diesem großen Potenzial der privaten Haushalte stehen jedoch besondere Hemmnisse gegenüber, die sie gleichzeitig zu einer anspruchsvollen Zielgruppe machen.

Die hohe Komplexität bei der Entscheidungsfindung, die Beeinflussung durch das soziale Umfeld, die Sorge vor Zeit-, Freiheits-, Komfort- und Statusverlusten werden in vielen nicht suffizienzaffinen Haushalten gefürchtet<sup>52</sup>. Suffizienz und damit

verbundene Handlungsumstellungen ist bei diesen Haushalten vorurteilsbelastet<sup>53</sup>.

Realistische Ansätze für die breitere Verankerung suffizienten Verhaltens bieten sich daher vor allem bei der „Alltagsuffizienz“ durch veränderte Praktiken und Kulturtechniken. Dabei geht es weniger um Verzichtshandlungen, sondern eher um energie- und ressourcenschonende Alternativhandlungen.

Suffizienz findet so in einzelnen Teilbereichen des Lebens statt und hat den individuellen Nutzen für den Einzelnen zum Ziel, sei es durch die Anpassung an die Zeit- oder Budgetsituation oder durch individuellen Zusatznutzen, wie z. B. Gesundheitseffekte oder psychologische Effekte.

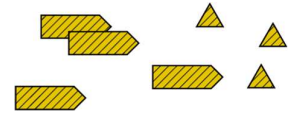
<sup>52</sup> Melanie Lukas: Suffiziente Haushalte – Illusion oder Möglichkeit? 2015.

<sup>53</sup> Marco Sonnberger et al.: Der Energieverbrauch in Privathaushalten soziologisch betrachtet. 2016; Melanie Lukas: Suffiziente Haushalte – Illusion oder Möglichkeit? 2015.

## Das sind die Leitlinien 2030

Das verhaltensbezogene Einsparziel des jährlichen Emissionsniveaus (bezogen auf den Energieverbrauch) im Handlungsfeld Gesellschaftliche Transformation liegt bis 2030 bei 79.000. Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Jahr.

Bis 2030 soll eine kritische Masse von ca. 25 % der Aachener Bürger\*innen Angebote zur Aktivierung und Qualifizierung erhalten und angenommen haben.



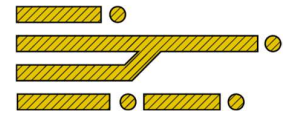
Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind fest in den Bildungs-, Kultur- und Freizeitangeboten in Aachen verankert.

Durch entsprechende Bildungs- und Kulturangebote und die adäquate Ansprache unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen wird eine gleichberechtigte gesellschaftliche und politische Teilhabe aller Aachener\*innen erreicht.

## Das sind die Entwicklungsszenarien

### Einsparung durch Verhaltensänderung

Neben den gebäude- und analgentechnischen Einsparungen, welche zu einer Effizienzsteigerung führen, ist ebenso eine Berücksichtigung der verhaltensbezogenen Einsparungen zur Zielerreichung notwendig. Das Heben dieser Suffizienzpotenziale geschieht über die Sensibilisierung des Nutzer\*innenverhaltens sowie Akzeptanzsteigerungen. In der Szenarienberechnung wird davon ausgegangen, dass bei den privaten Haushalten die größten Suffizienzpotenziale vorhanden sind. Sie wurden auf Basis von studien- und projektbezogenen Erfahrungswerten berechnet und betragen für Strom 30 %, für Raumwärme 9 % und für Warmwasser 23 %. Für die Weiteren Sektoren – GHD, Industrie und kommunale



Einrichtungen – wird der Szenarienberechnung jeweils ein Wert von 10 % zugrunde gelegt. Die Einsparungen durch Verhaltensänderungen sollten strategisch möglichst frühzeitig gehoben werden. Zum einen lassen sich verhaltensbezogene Einsparungen bereits mit niedrighschwelligigen Maßnahmen schnell heben, zum anderen nimmt der Einfluss des Verhaltens mit zunehmender Klimaneutralität des Gesamtsystems ab. Insofern geht das Szenario davon aus, dass der prozentuale Anteil der Suffizienz bis zum Jahr 2030 abnimmt.

Der deutliche Einfluss auf die THG-Reduktion und folglich auf das Erreichen des Klimaneutralitätsziels wird in der unten gezeigten Abbildung verdeutlicht:

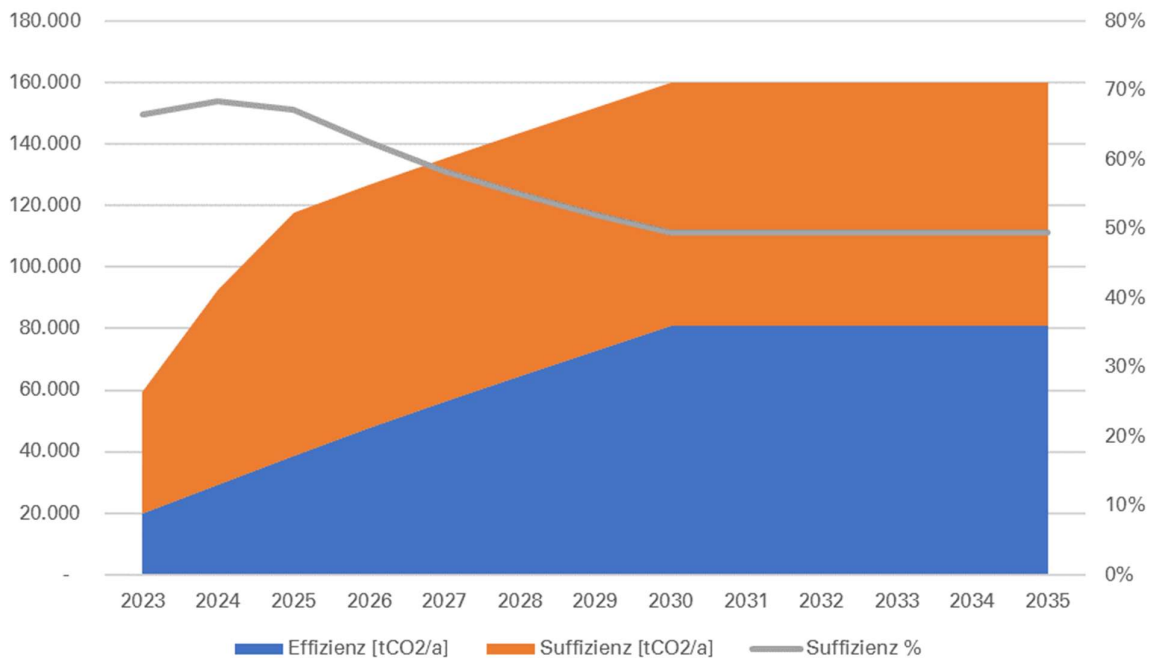
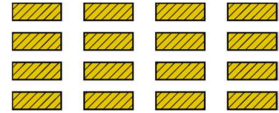


Abbildung 68 Darstellung der Suffizienz und Effizienzpotenziale an der Einsparung von Treibhausgasen (Grafik: Gertec GmbH)



## Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen

### Klimabewusstsein und Transfer

Veränderungen entstehen aus Innovationen. Gesucht werden Multiplikator\*innen und „Pioniere des Wandels“: Sie sind Verbündete, die Innovationsnischen und Erfahrungsräume (Reallabore) schaffen, in denen neue klimaschonende Angebote entstehen, gemeinsam von Anbietern und Nutzern entwickelt und gelebt werden. Erforderlich sind hierfür Orte, um alternatives, nachhaltiges und klimaschonendes Handeln auszuprobieren und zu verstetigen. Quartiere sind hierfür geeignete Räume. Die Maßnahme zielt darauf ab, Innovations- und Erfahrungsräume zu fördern.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dezernat VII, Fachbereich 36 – Klima und Umwelt  FB 13 Kommunikation und Stadtmarketing	Neue und größere Akteursgruppen ansprechen.  25 % der Aachener Bürger*innen für die Transformation gewinnen (kritische Masse)  Innovationen für klimaschonendes Handeln fördern  Alternativen für klimaschonendes Handeln, insbesondere im Quartier schaffen  Beratung und Vernetzung unterstützen	Pioniere des Wandels fördern und Innovations- und Erfahrungsräume öffnen	Klimaneutralität erfahrbar und Best-Practice Beispiele sichtbar machen

### Klimagerechtes Lebensumfeld

Ökologisch tragfähige Siedlungsräume, an den Klimawandel angepasste Freiräume, soziale Infrastrukturen in allen Stadtteilen sind einige Anknüpfungspunkte für ein klimagerechtes Lebensumfeld. Klimaschutz wird sichtbar für die Bevölkerung, inspiriert zu klimaschonendem Verhalten und macht Vorteile des Klimaschutzes für die Lebensqualität sichtbar.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dez. 7  FB 36 – Klima und Umwelt  E26 – Gebäudemanagement  FB 13 – Kommunikation und Stadtmarketing	Städtische Maßnahmen für ein klimagerechtes Lebensumfeld sind den Bürgerinnen und Bürgern bekannt	Klimaschutz in den Lebensraum Stadt integrieren	Pilotprojekte zur Entsiegelung von Schul- und Kitageländen

## Klimaschonendes Verhalten im Alltag

Dem Handlungsschwerpunkt liegt die These zugrunde, dass Selbstwirksamkeit, also die Überzeugung, selbst einen Beitrag gegen die Klimaerhitzung leisten zu können, ein wesentlicher Antrieb für mehr klimaschonendes Handeln ist. Der Handlungsschwerpunkt stellt daher Maßnahmen und Aktivitätenempfehlungen in den Mittelpunkt, die die Selbstwirksamkeit der Bürgerinnen und Bürger für klimaschonendes Handeln stärken und die verhaltensbezogenen Potenziale zur Reduktion der Treibhausgase heben. Im Handlungsschwerpunkt werden Potenziale zu den THG-Emissionen in den Bereichen klimaschonender Konsum und Ernährung, Aktivitäten zur Förderung nachhaltiger Wohnformen und verhaltensbezogene Potenziale zur Energieeinsparung und klimaschonendem Mobilitätsverhalten betrachtet.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
FB 13 - Kommunikation und Stadtmarketing  Dezemat 7 FB36 - Klima und Umwelt Bürger*innen  Städtische Unternehmen und Beteiligungen  Aachener Ernährungsausschuss	Alle Bürgerinnen und Bürger hatten die Möglichkeit durch niedrigschwellige Angebote klimaschonendes Verhalten auszuprobieren, 25 % der Menschen haben ein solches Angebot angenommen.  Aachener Bürger*innen zu klimaschonendem Verhalten im Alltag aktivieren und qualifizieren	Mitmachkampagne zur Aktivierung und Qualifizierung der Aachener Bürger*innen  Regionale und saisonale Ernährung fördern  Erhöhung der Lebensmittelverwertung umsetzen und überwachen	Mitmach-Kampagne inkl. ehrenamtlichen KlimaTrainer*innen zur Aktivierung und Qualifizierung  Gesunde und nachhaltige Gemeinschaftsverpflegung
	Hürden zum Ausprobieren und Testen klimaschonender Handlungsalternativen abbauen und die Akzeptanz durch eine gestärkte empfundene Selbstwirksamkeit fördern.  Unternehmen und Organisationen als Anbietende klimaschonender Produkte und Dienstleistungen mit Privaten Haushalten als Entscheidende in unterschiedlichen Formaten zusammenbringen.		

## Klimaschutz und Bildung

Trotz breiter Thematisierung des Klimaschutzes in den Medien etc. hat ein großer Teil der Bevölkerung nicht genug Informationen und werden nicht adäquat befähigt klimafreundliche Entscheidungen zu treffen. Durch die Verankerung und Qualifizierung soll ein Multiplikatoreneffekt in der gesamten Stadtgesellschaft gefördert, die Transformation zu mehr klimaschonendem Verhalten beschleunigt und eine signifikante Reduktion der THG-Emissionen erreicht werden

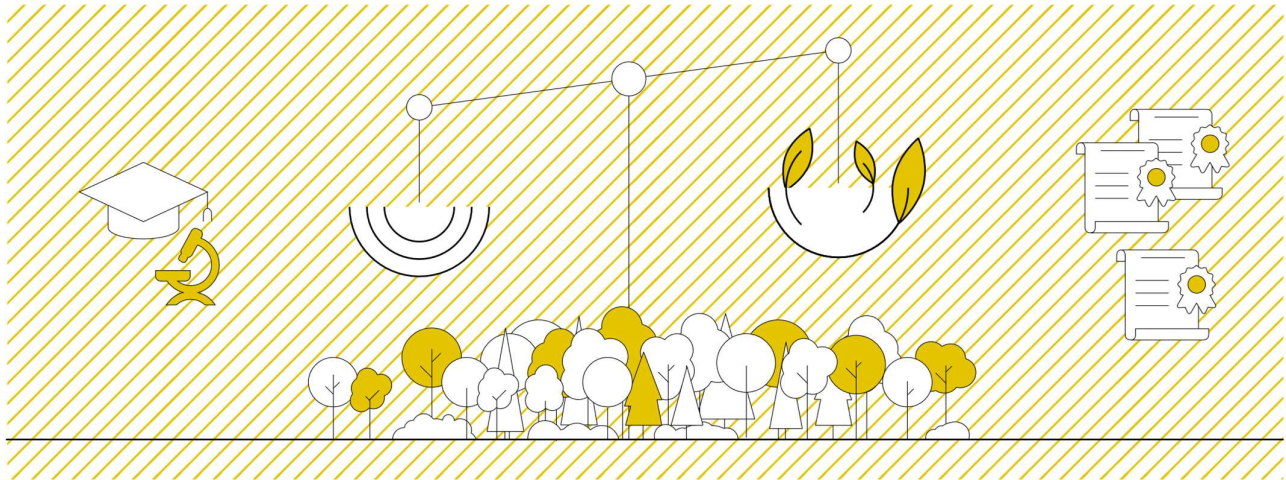
Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Dez. 4 – Bildung, Jugend und Kultur FB 45- Kinder, Jugend und Schule E 42 – Volkshochschule	Bildung für nachhaltige Entwicklung ist in allen Bildungs- und Wissensrichtungen im Stadtgebiet als ein Schwerpunktthema verankert.	Erfahrungs- und prozessbasierte Umweltbildung für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	Begleitung und Unterstützung von Klima- und Nachhaltigkeitsaktivitäten an Schulen zur strukturellen Veränderung
Dezernat 7 FB 36- Klima und Umwelt Bürger*innen, Schüler*innen, Pädagog*innen	Das gilt insbesondere für die Schulen: In allen Schulen ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Schulprogramm verankert.  An allen offenen Ganztagen der Aachener Schulen und Kitas finden konkrete Maßnahmen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung regelmäßig statt.  Besondere Schwerpunkte werden dabei auf Ernährung und Konsum gelegt.		Energieeffizienz und regenerative Energien in der Schule als „Mitmachstoff“ praktisch vermitteln  Konzepte zur Klimabildung entwickeln und Umsetzen

## Klimaschutz in Kultur und Freizeit

Über Kultur und Freizeitangebote können niederschwellige Berührungspunkte mit dem Klimaschutz geschaffen werden, die ohne das „Trägermedium“ nicht entstanden wären. Die Ansprache über bekannte Strukturen, wie den eigenen Verein stößt auf größere Offenheit. Klimaschutz und Nachhaltigkeit werden so Gegenstand vielfältiger Aktivitäten. Die Maßnahmen sollen die Multiplikatorenwirkung in den Bereichen Kultur, Sport, Freizeit stärken und Projekte aktiv fördern.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
E 46/47 – Stadttheater und Musikdirektion E49- Kulturbetrieb FB 52 – Sport Dez. 7 FB 36 – Klima und Umwelt Vereine, Kultureinrichtungen, Initiativen der Stadt Aachen	Kultur für Veränderung im Sinne eines nachhaltigen und klimaschonenden Umgangs mit Energie- und Ressourcen fördern  Menschen an Nachhaltigkeitsthemen heranführen  Multiplikatorenwirkung von Kultur und Sport erhöhen.	Anbieter von Freizeiteinrichtungen als Multiplikatoren für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern  Kulturschaffende als Multiplikatoren für Klimaschutz	Strukturveränderungen mit dem Handabdruck! – Workshops und Begleitung der Umsetzung innerhalb der Verwaltung und mit Multiplikator*innen in Vereinen und Initiativen

# 9.10. Kompensation



Kompensation ist neben Effizienz, Konsistenz und Suffizienz die vierte Säule der Klimaneutralitätsstrategie. Oberste Prämisse ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG). Nicht vermeidbare THG-Emissionen müssen kompensiert werden. Es gibt verschiedene Arten von Kompensationsmechanismen, die sich in ihrem Ansatz und ihrer Qualität unterscheiden. Das Handlungsfeld integriert die Kompensationsmechanismen in die Klimaneutralitätsstrategie.



## Worum geht es hier?

### Kompensation – wenn alle anderen Optionen erschöpft sind

Kompensation von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist grundsätzlich nur als letzter, unvermeidbarer Schritt am Ende eines Prozesses zu betrachten, dessen Ziel es primär sein muss, die verursachten Emissionen gänzlich zu vermeiden oder zumindest zu verringern.

Erst wenn sichergestellt ist, dass alle Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen berücksichtigt wurden, sollte für die dann verbleibenden, nicht vermeidbaren Emissionen eine Kompensation in Betrachtung gezogen werden.

### Grüne Infrastruktur zur CO<sub>2</sub> Bindung

Der Erhalt und die Ausweitung von Flächen, die von der Art ihrer Nutzung her Kohlenstoff aus der Atmosphäre dauerhaft in Biomasse und Böden speichern können, ist die erste Wahl, wenn es um die Frage der Kompensation geht. Grüne Infrastruktur umfasst dabei in erster Linie Waldflächen, landwirtschaftliche Flächen sowie Grün- und Erholungsflächen. Insbesondere Vegetationsflächen wie landwirtschaftliche, Wald- und Gehölzflächen spielen aufgrund ihrer Fähigkeit, der Atmosphäre Kohlendioxid zu entziehen und dieses als Kohlenstoff in ihrer

Biomasse zu speichern, eine zentrale Rolle bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>

### Kompensation auf Unternehmensebene

CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch Aachener Unternehmen erzeugt werden und die nicht durch technische, organisatorische oder sonstige Maßnahmen vollständig eingespart werden können, haben die Möglichkeit, Klimaneutralität durch den Kauf von Zertifikaten zu erreichen. Bei der Auswahl müssen Unternehmen aus den Bereichen GHD und Industrie beraten und unterstützt werden.

### Technische Systeme zur CO<sub>2</sub> Kompensation und Speicherung

Neben dem Kauf von Zertifikaten, sind mögliche Ansätze die technische Kompensation der Emissionen über deren Speicherung und die dauerhafte Speicherung der Emissionen in grüner Infrastruktur beziehungsweise in Biomasse. Die Vermeidung von THG-Emissionen steht auch dabei im Sinne des Vorsorgeprinzips im Umwelt- und Klimaschutz an erster Stelle und wird für die Umsetzung einer Klimaneutralität deutlich priorisiert. Die laufende Forschung muss intensiv beobachtet werden, um die Potenziale für Aachen frühzeitig zu identifizieren, die Potenziale der technischen



Nutzung der CO<sub>2</sub> Kompensation zu prüfen und konkrete Empfehlungen für deren Einsatz zu formulieren.

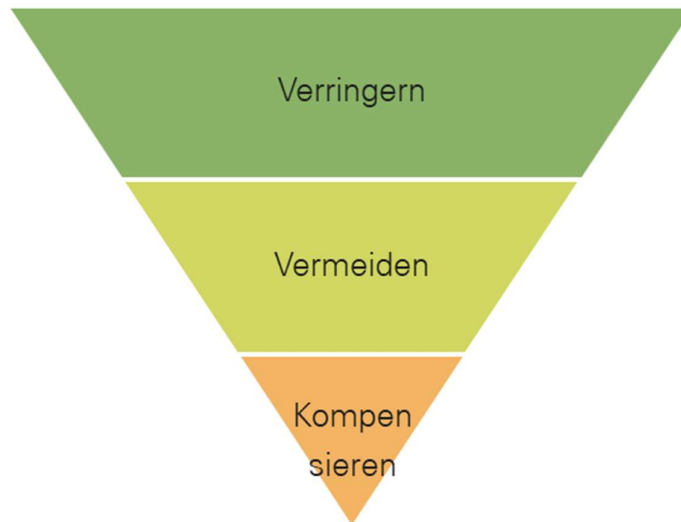
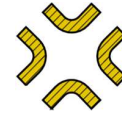


Abbildung 69 Schematische Abbildung der Priorisierung von Maßnahmen zum Erreichen der Klimaneutralität. Verringern und Vermeiden sollten grundlegend zuerst erfolgen, Kompensation bleibt ein „last resort“. (Grafik: Gertec GmbH)

## Das sind die wichtigsten Einflüsse und Rahmenbedingungen



Kompensation wird unvermeidlich sein, wenn die Stadt Aachen das Ziel der Klimaneutralität erreichen will. Die Internationalen Rahmenbedingungen für Kompensation werden in diesem Abschnitt dargestellt.

### Negative Emissionen – CO<sub>2</sub>-Senken

- Das Prinzip der „Negativ-Emissionen (Senken)“ geht davon aus, dass CO<sub>2</sub> der Atmosphäre entzogen und dauerhaft gespeichert wird (Kohlendioxidabscheidung oder englisch: Carbon Dioxide Removal (CDR)). Dabei werden biologische (z. B. Aufforstung), technische (z. B. Abscheidung und Speicherung) und geochemische Verfahren (z. B. Verwitterung) unterschieden.
- Mögliche technische Verfahren sind z. B. Biomasse-CCS (BECCS), Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS) oder die stoffliche Bindung von CO<sub>2</sub> in grünen Polymeren (grünes Naphtha).
- Diese Verfahren müssen überwiegend noch umfassend erforscht und erprobt werden, um Risiken auszuschließen.
- Natürliche CO<sub>2</sub>-Senken sind Maßnahmen (ökosystembasierte Ansätze) im Bereich der Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. Dazu gehört z. B. die Wiedervernässung von Mooren.
- Bei diesen Ansätzen besteht insbesondere noch Forschungsbedarf zur Dauerhaftigkeit der CO<sub>2</sub>-Speicherung oder zur Bilanzierung. Insofern erfordern auch diese Ansätze noch weitere Forschung und Erprobung.

### Marktmechanismus „Freiwillige Kompensation“

Grundsätzlich lässt sich der Markt für die freiwillige Kompensation in zwei verschiedene Ansätze aufteilen: Gutschriften und Berechtigungen.

- Die Gutschrift beschreibt die allgemein bekanntere Kompensationsmöglichkeit, bei der durch Klimaschutzprojekte Emissionen verdrängt, kompensiert oder gebunden werden. Die dadurch entstandene Vermeidung oder Verringerung von Emissionen wird dann im Idealfall durch ein qualitatives Gütesiegel zertifiziert und als Kompensationsmaßnahme zum Kauf angeboten.
- Eine weniger verbreitete Variante ist der Erwerb von Emissionsberechtigungen aus gedeckelten Emissionshandelssystemen, wie zum Beispiel dem Emissionshandelssystem der Europäischen Union.

### Qualitätsmerkmale der Gutschrift

Die Grundlage von Emissionsgutschriften sind Klimaschutzprojekte, die die Vermeidung oder Verringerung und die Quantifizierung von ausgestoßenen Emissionen zum Ziel haben. Die so vermiedenen Emissionen werden von den Projektbetreibern über diverse Anbieter an Private, kommunale oder gewerbliche Verbraucher\*innen verkauft, die mit diesen Gutschriften ihre, im Idealfall unvermeidbaren Emissionen, kompensieren.

Um den Verbraucher\*innen eine Garantie für eine verlässliche und qualitative Umsetzung und Quantifizierung der Klimaschutzprojekte zu garantieren, bieten verschiedene Gütesiegel ihre Zertifizierungen unter Einhaltung der jeweiligen Gütesiegelabhängigen Qualitätskriterien an. Allerdings variieren die Standards der Gütesiegel und damit die Qualität der Gütesiegel sehr stark. Dementsprechend gibt es einige an Betrug grenzende Gütesiegel, bei denen eine tatsächlich stattfindende Kompensation nicht garantiert ist.

### Internationale Standards

Für eine sichere und qualitative Kompensation sollte daher darauf geachtet werden, dass Kompensationszertifikate entsprechend der mittlerweile allgemein etablierten Best-Practice-Gütesiegel „Gold-Standard“ im Idealfall in Verbindung mit dem CDM (Clean Development Mechanism oder dem VCS (Verified Carbon Standard) zertifiziert wurden. Im Folgenden werden die wichtigsten Qualitätskriterien der seriösen Gütesiegel/Zertifizierer erläutert.

- Zusätzlichkeit: Die Emissionsminderung oder Vermeidung muss zusätzlich sein zum Beispiel indem sie ohne den Zweck der Zertifizierung nicht wirtschaftlich oder gesetzlich umsetzbar wären.
- Permanenz: Es dürfen nur solche Projekte zertifiziert werden, die eine dauerhafte und irreversible Emissionsminderung gewährleisten.
- Berechnung, Monitoring und Verifizierung: Es dürfen nur solche Methoden angewendet werden, die von unabhängigen und externen Prüfern validiert und anerkannt sind.
- Transparenz und Regelwerk: Es sollen klare und transparente Regeln befolgt werden, die eine einfache Überprüfung und Nachvollziehbarkeit der Bewertungen ermöglichen.
- Zeitpunkt der Ausgabe: Die Zertifikate dürfen erst nach der realisierten Emissionsminderung ausgegeben werden, um das

Risiko einer Nichtumsetzung auszuschließen. Es sollten also „Post-Zertifikate“ und keine „Prä-Zertifikate“ sein.

- Doppelzählung: Es muss vermieden werden, dass die Emissionsreduktion mehrfach verkauft oder angerechnet wird.
- Einbindung der lokalen Bevölkerung: Die CO<sub>2</sub>-Kompensation soll die Beteiligung und das Einverständnis der vor Ort betroffenen Menschen sicherstellen, um die Akzeptanz und den Nutzen der Projekte zu erhöhen.
- Nachhaltige Entwicklung: Die CO<sub>2</sub>-Kompensation soll neben der Emissionsminderung auch zu anderen UN-Nachhaltigkeitszielen beitragen, wie z. B. Armutsminderung, Gesundheitsschutz oder Biodiversitätserhalt.

## Das Problem der Doppelzählung

Während die Einhaltung der meisten aufgeführten Kriterien als etablierter Standard unproblematisch umsetzbar ist, gibt es bezüglich des Kriteriums „Doppelzählung“ Erläuterungsbedarf. Die Vermeidung von Doppelzählungen ist ein zentrales Bilanzierungsprinzip. Durch das Kyoto-Protokoll und später durch das Pariser Klimaschutzabkommen werden Projektbetreiber vor die Herausforderungen gestellt, die Integrität der von ihnen erzeugten Kompensationsleistungen zu garantieren.

Durch die im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens verbindlich beschlossenen Emissionsreduktionsziele (Nationally Determined Contributions) haben alle Unterzeichnerstaaten eine eigene Verpflichtung zur Reduktion und somit auch eine eigene Erstellung eines CO<sub>2</sub>-Inventars.

Wenn in einem Staat z. B. ein Solarstromprojekt durchgeführt wird, dann führt der erneuerbar erzeugte und eingespeiste Strom zu einem grüneren Strommix. Die durch den grüneren Strommix vermiedenen Emissionen rechnet sich der Staat über das CO<sub>2</sub>-Inventar im Energiesektor automatisch selbst an.

Wenn der Betreiber des Solarstromprojekts die vermiedenen Emissionen an Kompensationsinteressierte Verbraucher\*innen verkauft, wird die Emissionsreduktion doppelt gezählt: Einmal vom Staat und einmal von dem Käufer der Kompensation. Diese Doppelzählung muss vermieden werden.

## Lösungsansatz Corresponding Adjustments •

Die Lösung für dieses Problem der Doppelzählung wurde auf dem COP26 in Glasgow mit den Regeln für die Kompensation in Artikel 6.4 des Pariser Klimaschutzabkommens beschlossen. Dieser schreibt vor, dass für eine gesicherte Vermeidung von Doppelzählungen, die Projektbetreiber von Klimaschutzprojekten mit den jeweiligen Gastländern, in denen die Projekte durchgeführt werden, eine gesicherte Vereinbarung treffen müssen, dass die Gastländer die vermiedenen Emissionen aus ihrer eigenen

Klimabilanz herausrechnen. Dieser Vorgang wird als Corresponding Adjustment bezeichnet.

Eine (qualitativ) zertifizierte Kompensationsleistung ist somit in allen Unterzeichnerstaaten des Pariser Klimaschutzabkommens nur noch mit projektspezifischen Corresponding Adjustments möglich.

In der Folge gibt es nun zwei verschiedene Produkte auf dem freiwilligen Kompensationsmarkt:

Zum einen die bereits erläuterten Kompensationszertifikate mit Corresponding Adjustment und gesichert vermiedener Doppelzählung als höherqualitative Variante, zum anderen können bei vielen Plattformen nun sogenannte „Contribution Claims“ gekauft werden. Mit diesen Contribution Claims können Verbraucher\*innen Klimaschutzprojekte finanziell unterstützen, die erzielten Emissionsminderungen aber nicht für ihre eigenen Klimaschutzziele beanspruchen. Das Projektland wird die Emissionsreduktionen also auf sein eigenes NDC anrechnen, ohne dass es zu Doppelzählungen kommt, da der Käufer des Contribution Claims die Minderungen nicht für sich selbst erwirbt, sondern nur als Unterstützer von Klimaschutzmaßnahmen auftritt.

Der Preis für ein Kompensationszertifikat nach gegenwärtiger Best-Practice liegt zum Zeitpunkt der Berichterstellung bei ca. 23 €/tCO<sub>2</sub>.

## Berechtigungen

Der andere einleitend beschriebene Ansatz für die Vermeidung/Kompensation von Emissionen ist der Aufkauf und die Stilllegung von Emissionsberechtigungen aus gedeckelten Emissionshandelssystemen wie zum Beispiel dem europäischen Emissionshandelssystem. Dieses deckelt die Emissionen verschiedener energieintensiver Sektoren wie zum Beispiel der Energiewirtschaft- oder der Industrie ausgestoßen werden dürfen.

Das Prinzip der Emissionsvermeidung durch den Emissionszertifikatekauf geschieht dabei durch die ungenutzte Entnahme von Emissionszertifikaten aus dem Europäischen Emissionshandel die den Emissionsverursachern anschließend nicht mehr zur Verfügung steht. Dabei profitiert der/die zur Kompensation motivierte Verbraucher\*in gleich mehrfach.

Durch die Emissionsminderung entsprechend der Höhe des Zertifikates

- Durch die Verknappung des Angebotes erhöht sich der Preis der restlichen Zertifikate und verteuert somit die weitere Nutzung fossiler Energien
- Die Kosten für das Zertifikat gehen an die EU-Mitgliedsstaaten, die mit dem eingenommenen Geld in einen Klima- und Energiefond einspeisen

Weiterer Vorteil ist, dass das Emissionshandelssystem bereits in verlässlicher Qualität etabliert ist und somit eine hohe Verbrauchersicherheit bietet.

Zu beachten ist allerdings der im EU-Handelssystem eingebaute Marktstabilitätsmechanismus. Dieser kann dazu führen, dass die Gesamtmenge der Emissionsrechte weiter verknappert wird, ungenutzte Berechtigungen also gelöscht werden. Es besteht somit die Gefahr, dass der Erwerb und die ungenutzte Löschung von Emissionszertifikaten lediglich dazu führen, dass über den Marktstabilitätsmechanismus einfach nur weniger Emissionszertifikate seitens der EU ungenutzt gelöscht werden.

Das strategisch klügste Vorgehen wäre hier also der Erwerb mit anschließender Haltung, allerdings ohne Löschung der Emissionszertifikate.

Der Preis für EU-CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte liegt zum Zeitpunkt der Berichterstellung bei ca. 87 €/tCO<sub>2</sub>.

## Das sind die Potenziale

### Potenziale und Perspektiven der natürlichen Treibhausgasen

Aufgrund des bereits erwähnten Risikos der Doppelzählung können natürliche Treibhausgasen auch weiterhin offiziell nicht mit der kommunalen Bilanz verrechnet werden. Die Stadt Aachen stellt durch ihre Teilnahme an der EU-Mission „100 klimaneutrale Städte“ eine Ausnahme dar. Zur grünen Infrastruktur zählen neben den Wald- und Grünflächen auch Alleen, Büsche, Hecken, begrünte Gebäude und Parks, die über ihren Nutzen als Treibhausgasenke hinaus viele Ökosystemdienstleistungen bieten und daher unbedingt erhalten und ausgebaut werden sollten.

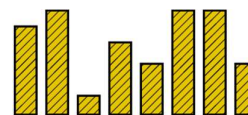
### Was heißt das für Aachen?

Es gilt Strategien zu entwickeln, welche sicherstellen, dass die Menge an Treibhausgasen kompensiert wird, die zur Herstellung der Klimaneutralität erforderlich ist, ohne dabei die Erfolge der Emissionsminderung zu untergraben. Als „Mission City“ muss die Stadt Aachen für die Kompensation der unvermeidbaren Treibhausgasemissionen die unter Punkt 3.2 des Info Kit<sup>54</sup> genannten Kriterien einhalten. Dabei sollten die zu kompensierenden Emissionen nicht 20 % der städtischen Treibhausgasbilanz übersteigen. Der Stadt Aachen stehen folgende Möglichkeiten offen:

Grüne Infrastruktur als Kohlenstoffsenken: Natürliche Sequestration durch Ausweitung und Stärkung der natürlichen Senken in Aachen, wie des Aachener Walds, Bäumen und Grünflächen innerhalb der städtischen Grenzen schonen das THG-Budget.

Technische Lösungen als Kohlenstoffsenken: Technische Lösungen bieten Chancen, THG Emissionen der Atmosphäre zu entziehen und einzuspeichern („Carbon Capture and Storage“). Mögliche technische Verfahren sind z. B. Biomasse-CCS (BECCS), Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS) oder die stoffliche Bindung von CO<sub>2</sub> in grünen Polymeren (grünes Naphtha). Erste Pilotanlagen werden in Aachen bereits eingesetzt.

Teilnahme am freiwilligen Kompensationsmarkt: Carbon Credits – zertifiziert nach internationalen Standards und durch unabhängige Auditoren sind geeignete Instrumente zum Ausgleich von unvermeidbaren THG-Emissionen in Aachen.



Gegenwärtig stellt allerdings die Landwirtschaft in Aachen eine Netto-Quelle dar, deren Emissionen das natürliche Kompensationspotenzial der Waldflächen in Aachen übersteigt<sup>55</sup>. Mittel- bis langfristig sollten die Emissionen der aktiven Bewirtschaftung der Landwirtschaft in Aachen soweit gesenkt und die Senkenkapazität der Wald- und Grünflächen so weit gesteigert werden, dass der Sektor als „Netto-Null“ betrachtet werden kann. Dabei ist es notwendig mit einem großzügig bemessenen Puffer zu planen, um beispielsweise der Anfälligkeit der Senkenkapazität von Bäumen gegenüber Trockenheit oder Schädlingsbefall Rechnung zu tragen.

<sup>54</sup> European Commission, 2021. EU-Mission Climate Neutral City Infokit. [online] Verfügbar unter [https://commission.europa.eu/system/files/2021-11/ec\\_rtd\\_eu-mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2021-11/ec_rtd_eu-mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf) (Zuletzt aufgerufen am 14.09.2023, 15:59)

<sup>55</sup> Dabei wird davon ausgegangen, dass die sequestrierten Treibhausgase in Form von Holz nicht z.B. für die Wärmegegewinnung genutzt, sondern langfristig in Form von Bau- und Möbelholz gespeichert bleibt.

Im Falle der Forstwirtschaft ist die Stadt Aachen bereits gut aufgestellt, seit 1993 werden ca. 5 % der städtischen Waldflächen nach Forest Stewardship Council (FSC) Kriterien bewirtschaftet und die Erkenntnisse auf den naturgemäßen Wirtschaftswald übertragen. Die FSC-Zertifizierung wurde zuletzt 2023 um fünf Jahre verlängert<sup>56</sup>. Außerdem liegt der laufende Zuwachs des Aachener Stadtwalds mit 17.464 m<sup>3</sup> über der nach Landesforstgesetz vorgesehenen Entnahme (14.465 m<sup>3</sup>), wodurch der Wald aktiv Sauerstoff bindet. Zukünftig sollten die forstwirtschaftlichen Aktivitäten z. B. in Zusammenarbeit mit Bau- und Stadtplanungsämtern um Holzverarbeitung erweitert werden. Der vergleichsweise hohe Laubwaldanteil der Aachener Wälder eignet sich gut für Baumaßnahmen wie Anbauten, aber auch mehrstöckige Gebäude und andere Zweige der holzbasieren Bioökonomie. Allerdings verfügt die Stadt gegenwärtig nicht über die nötige Infrastruktur, um die Verarbeitung selbst zu leisten. Auch die Regionalplanung muss angepasst werden, um über weitere Waldflächen ein zukünftiges Senkenpotenzial nach EU-Mission-Vorgaben zu schaffen.

Neben ihrem Speicherpotenzial hat grüne Infrastruktur auch einen Substitutionseffekt, z. B. reduziert Dach- und Gebäudebegrünung den Energiebedarf, der zur Kühlung eines Gebäudes aufgewendet werden muss. Nach einer Studie können sogenannte Green Building Measures die CO<sub>2</sub>eq Emissionen von Industrie- und Gewerbestandorten um bis zu 18 % reduzieren<sup>57</sup>.

## Potenziale und Perspektiven der technischen CO<sub>2</sub>-Kompensation und Speicherung

Technische Kompensationslösungen wie Carbon Capture and Storage (CCS) sind bis auf einige wenige Pilotprojekte wie beispielsweise in der weltweit größten Anlage auf Island bisher nur schwer „at Scale“ umsetzbar. Zwar stellen verschiedene Untersuchungen einen Wirkungsgrad von 65-80 % bei der Abscheidung und anschließender dauerhafter geologischer CO<sub>2</sub>-Speicherung in Aussicht<sup>58</sup>, allerdings ist die Technik nicht ohne Risiken und Kritik. Einerseits benötigt die Abscheidung, Transport und Speicherung von CO<sub>2</sub> einen hohen zusätzlichen Energieaufwand, andererseits bleibt ein Restrisiko von Leckagen des gespeicherten CO<sub>2</sub> in Boden und Grundwasser, beispielsweise durch die Verdrängung von salzhaltigem Grundwasser in tiefen Aquiferen. Diese Risiken machen ein langfristiges Monitoring der CCS-Technologien eine Voraussetzung, dieses steht aber bisher nicht umfassend zur Verfügung. Der Betrieb von Test- und Forschungsanlagen ist nach Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) allerdings in begrenztem Ausmaß möglich. Die Stadt Aachen plant gemeinsam mit der Fraunhofer IEG die Errichtung einer Forschungsanlage für u. a. Direct-Air-Capture (DAC) und Speicherung (Mineralisation) in Kombination mit der Einrichtung eines Reallabors für Georessourcen am Braunkohlekraftwerk Weisweiler<sup>59</sup>. Der erste Bauabschnitt wurde bereits 2022 begonnen, insgesamt sollen ca. 100 Mio. Euro in die Anlage investiert werden. Unklar ist allerdings, wie diese Forschungsanlage konzipiert und mittelfristig betrieben werden soll. Außerdem betrachtet die Stadt Aachen Ansätze zur Nachrüstung von BHKW's und der MVA Weisweiler mit Post Combustion Carbon Capture (PCCC) Technologien, auch wenn auch hier wieder eine langfristige Lösung für die Speicherung des abgeschiedenen CO<sub>2</sub> gefunden werden muss.

<sup>56</sup> Stadt Aachen, 2023. Grundsätze der naturgemäßen Waldwirtschaft, (online) Verfügbar unter: [https://www.aachen.de/de/stadt\\_buerger/umwelt/wald/03\\_waldwirtschaft/einleitung/index.html](https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/umwelt/wald/03_waldwirtschaft/einleitung/index.html)

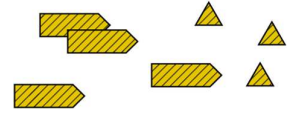
<sup>57</sup> Pan, H., Page, J., Shi, R. et al. Contribution of prioritized urban nature-based solutions allocation to carbon neutrality. *Nat. Clim. Chang.* 13, 862–870 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01737-x>

<sup>58</sup> Umweltbundesamt, 23.05.2023. Carbon Capture and Storage. [online] Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/carbon-capture-storage#grundlegende-informationen>

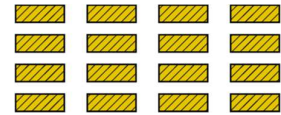
<sup>59</sup> Stadt Aachen, 2022. Eckfeilerpapier Aachen Klimaneutral – Wärmewende 2030. [online] Verfügbar unter: [https://www.aachen.de/DE/stadt\\_buerger/energie/waermewende/Aachen-klimaneutral\\_Waermewende\\_2030-Eckfeiler.pdf](https://www.aachen.de/DE/stadt_buerger/energie/waermewende/Aachen-klimaneutral_Waermewende_2030-Eckfeiler.pdf)

## Das sind die Leitlinien 2030

Grundsätzlich darf das THG-Budget der Stadt Aachen nicht über den Zielwert hinaus belastet werden. Ein Monitoring muss die Einhaltung des Entwicklungspfads prüfen und flexibel reagieren. CO<sub>2</sub>eq-Einsparung muss als direkte Konsequenz des Handelns für alle transparent und sichtbar belohnt werden. Emissionen, die über dem Entwicklungspfad liegen, müssen reduziert oder kompensiert werden. Dabei darf das Risiko des Carbon-Leakage-Effekt nicht ignoriert werden. Eine rein bilanzielle Einsparung der Emissionen ohne Dekarbonisierung von Prozessen verlagert „das Problem“ lediglich und schwächt die lokale Wertschöpfung.



# Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen



## Grüne Infrastruktur zur CO<sub>2</sub> Bindung

Aachen ist in einer Sonderposition und kann diese nutzen, um innovative Lösungsansätze auszuarbeiten, die als Vorbild für andere Städte gelten können. Grüne Infrastruktur leistet diverse Ökosystemdienstleistungen und stellt eine Säule der Klimawandelanpassung dar. Über die Synergieeffekte der grünen Infrastruktur wird indirekt auch andere Herausforderungen durch den Klimawandel begegnet. Eine diversifizierte Bioökonomie stärkt perspektivisch die regionale Wertschöpfung.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Grünflächenamt FB 36 – Klima und Umwelt	<p>Erhalt und Stärkung der bestehenden grünen Infrastruktur, insbesondere Wald- und Grünflächen</p> <p>Ausweitung der grünen Infrastruktur im Stadtbereich, insbesondere Pflanzungen von Straßenbäumen und Öffnung von versiegelten Flächen</p> <p>Anstoßen einer dauerhaften Bioökonomie</p>	<p>Anpassung der Regional- und Flächenplanung</p> <p>Stärkungsoffensive Bioökonomie, insbesondere Verarbeitung und Nutzung von eigenem Bauholz in städtischen Bauvorhaben</p> <p>Entsiegelung von stark versiegelten Gebieten, insbesondere im Innenstadtbereich, rund um Kitas, Schulen, Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern</p>	<p>Anzahl der Grünflächen und Baumpflanzungen erhöhen (natürliche Senken von CO<sub>2</sub>)</p>

## Kompensation auf Unternehmensebene

Wissen um Produktion und Prozesse stützt entsprechende Dekarbonisierungsmaßnahmen, Unternehmen finden ihren prozessspezifischen Lösungsansätze. Die örtlichen Unternehmen werden aktiv in Dekarbonisierungsprozesse eingebunden, mögliche Lösungsansätze können schneller hochskaliert bzw. in die breite Anwendung getragen werden. Dieses Vorgehen verringert die Verlagerung der Verantwortung. Alle Unternehmen erhalten die Möglichkeit sich zum Thema Kompensation beraten zu lassen.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Fachbereich Wirtschaft, Wissenschaft, Digitalisierung und Europa (FB 02/000)	<p>Einheitliche Standards für Kompensation über den Kauf von Emissionszertifikate kommunizieren</p>	<p>Einheitliche Kauf- und Reportingstandards für Emissionszertifikate festlegen.</p>	<p>Beratungsangebote für Aachener Unternehmen zu Kompensationsmöglichkeiten</p>

## Technische Systeme zur CO<sub>2</sub> Kompensation und Speicherung

Technische Lösungen für CO<sub>2</sub> Abscheidung und Speicherung können mittelfristig die Laufzeit bestehende Infrastruktur und Industrie ermöglichen und Emissionen abspalten, die nicht verhindert werden können. Grundlage ist eine umfassende Wissensbasis zur Gestaltung, Umsetzung und Monitoring dieser Technologien, die am Standort Aachen erforscht werden sollen. Technische Lösungen für CO<sub>2</sub> Abscheidung und Speicherung können mittelfristig die Laufzeit bestehende Infrastruktur und Industrie ermöglichen und Emissionen abspalten, die nicht verhindert werden können.

Wer agiert mit wem?	Strategische Ziele	Welche Maßnahmen sind erforderlich?	Welche Aktivitäten unterstützen die Umsetzung?
Gebäudemanagement & FB 61/100 der Stadt Aachen Fraunhofer Institut INE STAWAG (indirekt). FH Aachen RWT Aachen Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik; Lehrstuhl für Geotechnik im Bauwesen und Institut für Geomechanik und Untergrund; Lehrstuhl für Energieeffizientes Bauen Institut NOWUM-Energy Solar-Institut Julich -SIJ Institut für Datenbasierte Technologien (IDT)	Technische Ansätze für CO <sub>2</sub> Kompensation wie z. B. PCCC Technologien sowie deren Ketten und Monitoring erforschen Erkenntnisse von Forschungsanlage in breitere Anwendung bringen Umsetzung der geplanten Forschungsanlage für u. a. Direct-Air-Capture (DAC) am Braunkohlekraftwerk Weisweiler	Beratung von Industrie- und produzierendem Gewerbe zu technischen Lösungen, gesetzlichen Rahmenbedingungen für CO <sub>2</sub> -Speicherung und benötigter Infrastruktur Potenziale zur technischen Kompensation und zur CO <sub>2</sub> -Speicherung identifizieren	Potenzialstudie technische Kompensation



# 10. Kosten-Nutzen-Analyse

Nachdem die strategischen Ziele in den Handlungsfeldern deutlich geworden sind, bewertet dieses Kapitel die erforderlichen Herausforderungen und den Nutzen zum Erreichen der Ziele.

Die Herausforderungen der Transformation erfordern erhebliche Investitionen in allen Handlungsfeldern. Mit diesen wirtschaftlichen Anstrengungen sind gleichzeitig Nutzenaspekte verbunden, die es in einem Abwägungsprozess gleichermaßen zu berücksichtigen gilt. Die Priorisierung und Auswahl von Maßnahmen allein anhand einer einfachen Betrachtung des Kriteriums Euro pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>eq wird der Komplexität der Aufgabenstellung nicht gerecht. Neben den Kosten der Transformation ist es als fundierte Entscheidungsgrundlage erforderlich, den Nutzen der Transformation jenseits der reinen CO<sub>2</sub>eq-Reduktion deutlich zu machen.

Dazu gehört neben der Frage der Kosten auch immer eine Betrachtung des induzierten Nutzens. Mit dem Oberbegriff „Kosten-Nutzen-Analyse“ wird hier ein Arbeitsschritt bezeichnet, der der Einschätzung der Investitionskosten eine Einschätzung verschiedener Nutzeneffekte beiseitestellt.

# 10.1. Methodischer Ansatz

Zur Ermittlung der Kosten und Nutzenebenen werden die folgenden methodischen Ansätze eingesetzt:

1. In der vorliegenden Studie wird die Kosten-Nutzen-Analyse für die Handlungsfelder und Handlungsschwerpunkte mit ihren jeweiligen Maßnahmen durchgeführt. Dargestellt wird jeweils die Ebene der Handlungsschwerpunkte (vgl. Kapitel 8.1). Betrachtet werden nur Handlungsschwerpunkte, mit denen eine absolute THG-Reduktion erzielt werden kann. Schwerpunkte mit z. B. überwiegend administrativen oder planerischen Maßnahmen werden daher nicht betrachtet.
2. Die Kosten-Nutzen-Effekte werden für das Zielszenario und das Trendszenario ermittelt und miteinander in Beziehung gesetzt. Nur so können sowohl Herausforderungen als auch

Nutzenebenen differenziert betrachtet werden. Die Szenarien liefern die Grunddaten für die Berechnung.

3. Die eigentliche Kosten-Nutzen-Analyse untersucht den Finanzbedarf, die Wirtschaftlichkeit, die Kosteneffizienz zur CO<sub>2</sub>eq-Reduktion, den Umweltnutzen, den regionalen Nutzen und wägt diese ab. Daraus ergibt sich eine Gesamteinschätzung über den Nutzen der eingesetzten Finanzmittel im Transformationsprozess.

Das Ergebnis dieser Analyse bietet eine Grundlage, um Hindernisse und Chancen einzuschätzen sowie den Maßnahmeneinsatz zur Zielerreichung abzuwägen.

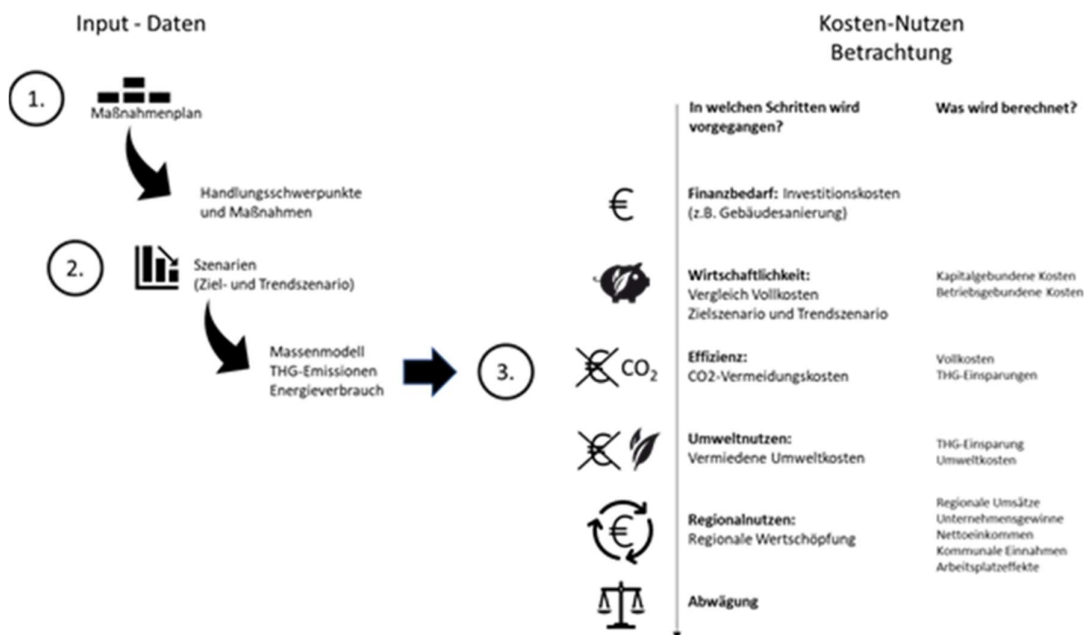


Abbildung 70 Schematische Darstellung des methodischen Ansatzes für die Kosten-Nutzen- Betrachtung. (Grafik: Bodo Wirtz)

# 10.2. Investitionskosten einschätzen

Die hier angegebenen Dimensionen der Transformation sind grobe Schätzungen und stellen einen Ausschnitt der erforderlichen Investitionen dar. Die Kostenermittlung orientiert sich an den formulierten Zielen zur Treibhausgasneutralität.

Die Kosten der Transformationen werden anhand überschlägiger Einschätzungen eines Mengengerüsts sowie spezifischer Kostenkennwerte berechnet.

Die absoluten Investitionen werden auf 7,2 Milliarden Euro geschätzt.

Es werden ausschließlich Handlungsschwerpunkte betrachtet, die Investitionen erfordern und zu absoluten Treibhausgasreduktionen führen. Die Investitionen verteilen sich dabei auf den handelnden Akteur\*innen EU, Bund, Land, Konzern Stadt, Marktakteur\*innen.

Abbildung 71 zeigt die Differenzen zwischen Ziel- und Trendszenario der absoluten Investitionskosten je Handlungsfeld, differenziert nach Handlungsschwerpunkten, Tabelle 14 stellt die Kosten der Szenarien gegenüber. Hierdurch wird eine Aussage darüber möglich, welcher zusätzliche investive Aufwand notwendig ist, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

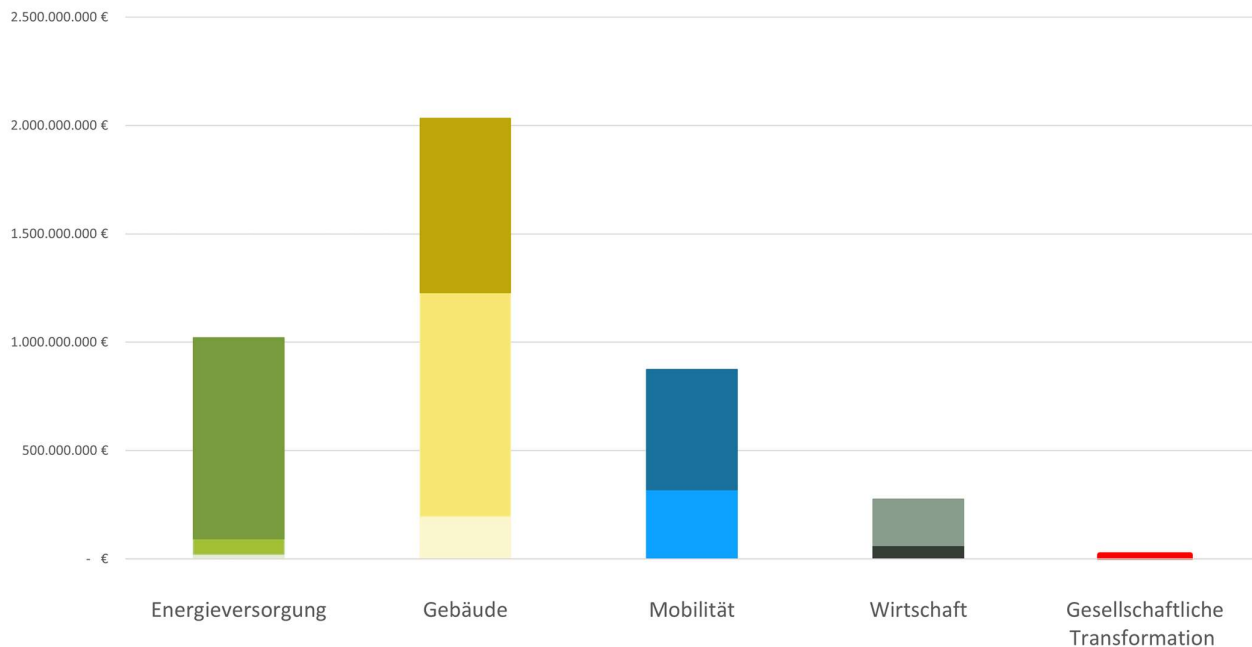


Abbildung 71 Vergleich der Investitionskosten zwischen Ziel- und Trendszenario nach Handlungsfeldern. (Grafik: Gertec GmbH)

## Energieversorgung

Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung: Auch im Bereich der kommunalen Energieversorgung will die kommunale Familie vorweg gehen. Hierzu sollen Strom- und Wärmebedarf durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Das Zielszenario strebt einen Ausbau der Photovoltaik um 21,4 MWp auf städtischen Gebäuden an, während im Trendszenario lediglich 13,7 MWp angenommen werden. Windkraft wird im Zielszenario auf 11,3 MW und im Trendszenario auf 4,3 MW ausgebaut. Die Kosten hierfür belaufen sich kumuliert auf 46,6 Mio. € im Ziel- und 26 Mio. € im Trendszenario. Der Ausbau von Anlagen zur Deckung des Wärmebedarfs wird entsprechend des Wärmeerzeugungsmix im Zielszenario mit 234,1 Mio. € und im Trendszenario mit 131,6 Mio. € angesetzt.

Lokal und erneuerbar erzeugter Strom: Der Handlungsschwerpunkt befasst sich mit dem Ausbau der lokalen erneuerbaren Energiepotenziale. Das Zielszenario strebt einen Ausbau der Photovoltaik um 149 MWp und einen Zubau von 39 MW für Windkraft an. Im Trendszenario werden 130 MWp Photovoltaik und 5 MW Windkraft ausgebaut. Kumuliert führt das zu Investitionskosten i.H.v. 273,4 Mio. Euro im Ziel- und 201,4 Mio. Euro im Trendszenario.

Dekarbonisierte Wärmeversorgung: Spezifisch betragen die Investitionskosten der Wärmeversorgung ungefähr 901 €/MWh/a im Zielszenario und 507 €/MWh/a im Trendszenario, was zu einer Gesamtinvestition von rund 2,12 Mrd. € im Ziel- und 1,19 Mrd. € im Trendszenario führt. Der Wärmeerzeugungsmix entspricht den Konfigurationen in Ziel- und Trendszenario.

## Gebäude

Öffentliche Gebäude und Anlagen: Für Modernisierungen des Gebäudebestands der städtischen Familie werden in beiden Szenarien 428 €/m<sup>2</sup> angesetzt. Im Zielszenario werden bis zum Jahr 2030 36 % des Gebäudebestands und 13 % im Trendszenario umfangreich saniert. Unter diesen Rahmenbedingungen ergeben sich für das Zielszenario Investitionskosten von rund 302,9 Mio. € und für das Trendszenario ein Investitionsbedarf von 106 Mio. € für die Sanierung öffentlicher Gebäude und Anlagen.

Wohngebäude Bestandssanierung: Der Schwerpunkt fokussiert die energetische Modernisierung des Aachener Einfamilien- und Mehrfamilienhausbestandes. Die Wohnfläche wird mit 10,3 Millionen m<sup>2</sup> angesetzt. Die spezifischen Kosten der Modernisierung betragen 428 €/m<sup>2</sup>. Im Zielszenario werden 36 %, im Trendszenario 13 % saniert. Insgesamt ergeben sich für das Zielszenario Investitionskosten von rund 1,59 Mrd. € und für das Trendszenario ein Investitionsbedarf von 555 Mio. €. Die Sanierungskosten fallen dabei überwiegend für die

Wohnungswirtschaft und private Hauseigentümer\*innen an. Die Wirtschaftlichkeit für die Wohnungswirtschaft stellt sich dabei gänzlich anders dar als für selbstnutzende Eigentümer\*innen. Vermieter\*innen können nach Abzug enthaltener Instandhaltungskosten (Sowieso-Kosten) und Förderungen (z. B. Tilgungszuschuss) 8 % der Kosten jährlich auf die Mieter\*innen umlegen. Je nach Rahmenbedingung (Miethöhen) sind Sanierungen unter diesen Gesichtspunkten eher wirtschaftlich. Für selbstnutzende Eigentümer\*innen ergibt sich eine betriebswirtschaftliche Amortisation unter Berücksichtigung von Fördermitteln und durch die vermiedenen Energiekosten. Das Sanierungsziel ist unabhängig von einer zeitlichen Dimension. Hemmnisse, wie fehlende Fachkräfte oder Akzeptanzprobleme, sind jedoch Risiken für die Umsetzung.

Klimaneutrale Nichtwohngebäude: Die Fläche für Nichtwohngebäude wird mit ca. 8 Mio. m<sup>2</sup> angesetzt. Im Zielszenario werden 36 %, im Trendszenario 13 % saniert. Bei 428 €/m<sup>2</sup> entstehen im Zielszenario Investitionskosten von 1,24 Mrd. € und im Trendszenario von 433,1 Mio. €.

## Mobilität

Verkehrsvermeidung und Verlagerung: Das Zielszenario orientiert sich am Szenario B der Mobilitätswende, in der eine kostengünstige und flexible Mobilität einen besonders vorbildlichen Stadtverkehr anstrebt. Bei angenommenen 2.500 € pro vermiedener Tonne CO<sub>2</sub> belaufen sich die Kosten zur Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen um mehr als 126 Tonnen CO<sub>2</sub>/a auf 318,4 Mio. €.

Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe: Der Handlungsschwerpunkt schätzt notwendige Investitionskosten zur umfassenden Änderung der Antriebstechnologien. Während im Zielszenario von einem E-Mobilitätsanteil von 90,9 % und einem Wasserstofffahrzeuganteil von 5,3 % im Jahr 2030 ausgegangen wird, werden im Trendszenario lediglich 14,4 % E-Mobilitätsanteil und 1,9 % Wasserstofffahrzeuganteil angesetzt. Bei den öffentlichen Ladesäulen wird in Anlehnung an die EU-Richtlinie „Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ ein Verhältnis von zehn öffentlichen Ladepunkten je 100 E-Fahrzeuge ausgegangen. Die private Ladeinfrastruktur wird im Einklang mit der DENA Studie „Privates Ladeinfrastrukturpotenzial für Deutschland“ mit 85 Ladepunkten je 100 E-Fahrzeuge angesetzt. Bei Mehrinvestitionskosten von 3.000 € für Elektrofahrzeuge und 40.000 € für Wasserstofffahrzeuge, sowie 2.000 € Investitionskosten je Ladepunkt, ergeben sich im Zielszenario Investitionskosten von ca. 715,1 Mio. €. Die Investitionskosten im Trendszenario betragen rund 158,5 Mio. €.

## Wirtschaft

Gewerbe, Handel, Dienstleistung: In diesen Handlungsschwerpunkt fallen die Kosten der Transformation im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD). Da die Kosten der Wärmeeinsparung durch Sanierungsmaßnahme im Schwerpunkt Klimaneutrale Nichtwohngebäude angerechnet werden, werden hier die Kosten der Prozesswärmemixänderung sowie der Durchführung von Maßnahmen zur Steigerung der Suffizienz betrachtet. Auch im wirtschaftlichen Kontext wird von einer Qualifizierung von 25 % der rund 118.000 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im GHD-Sektor ausgegangen. Bei Qualifizierungskosten von ca. 250 € je Mitarbeiter im Zielszenario entstehen Kosten von rd. 7,4 Mio. €. Im Trendszenario werden keine derartigen Maßnahmen angestrebt, sodass keine kapitalgebundenen Kosten angesetzt werden.

Der Prozesswärmemix wird analog zum gesamten Wärmemix in den Szenarien angesetzt. Um lediglich die Energieträgerumstellung zu analysieren, wird sowohl im Trend- als auch Zielszenario derselbe Prozesswärmebedarf i.H.v. 138.250 MWh/a im Jahr 2030 angesetzt. Durchschnittliche Investitionskosten betragen im Zielszenario rd. 900 €/MWh, wohingegen im Trendszenario lediglich 507 €/MWh angesetzt werden. Das führt zu Investitionskosten von ca. 124,6 Mio. € im Ziel- und 70 Mio. € im Trendszenario für die Umstellung des Prozesswärmemixes.

Industrie: In diesen Handlungsschwerpunkt fallen die Kosten der Transformation im Sektor Industrie. Auch hier sind Kosten für die Wärmeeinsparung durch Sanierungsmaßnahme im Schwerpunkt Klimaneutrale Nichtwohngebäude angerechnet, sodass die Kosten der Prozesswärmemixänderung sowie der Durchführung von Maßnahmen zur Steigerung der Suffizienz betrachtet werden. Bei

einer Qualifizierung von 25 % der rund 21.000 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Industrie-Sektor und Qualifizierungskosten von ca. 250 € je Mitarbeiter im Zielszenario entstehen Kosten von rd. 1,3 Mio. €. Im Trendszenario werden keine derartigen Maßnahmen angestrebt, sodass keine kapitalgebundenen Kosten angesetzt werden.

Der Prozesswärmemix wird analog zum gesamten Wärmemix in den Szenarien angesetzt. Um lediglich die Energieträgerumstellung zu analysieren, wird sowohl im Trend- als auch Zielszenario derselbe Prozesswärmebedarf i.H.v. 541.000 MWh/a im Jahr 2030 angesetzt. Durchschnittliche Investitionskosten betragen im Zielszenario rd. 900 €/MWh, wohingegen im Trendszenario lediglich 507 €/MWh angesetzt werden. Das führt zu Investitionskosten von ca. 487,6 Mio. € im Ziel- und 274,1 Mio. € im Trendszenario für die Umstellung des Prozesswärmemixes.

## Gesellschaftliche Transformation

Klimaschutz im Alltag: Um ein dauerhaft stabiles klimaschonendes Verhalten im Alltag zu erreichen, müssen ca. 25 % der insgesamt rd. 249.900 Aachener Bürger\*innen durch konkrete Angebote aktiviert und qualifiziert werden. Erfahrungen zeigen ein konkretes energiebedingtes Reduktionspotenzial zwischen 1 und 1,5 Tonnen pro Person und Jahr. Die Kosten für die erforderlichen transformationsbegleitenden Maßnahmen werden mit rd. 300 Euro pro qualifizierter Person, demnach 18,7 Millionen Euro für Qualifizierungs-, Mitmach- und Kommunikationsmaßnahmen, angesetzt.

Handlungsschwerpunkte	Investitionskosten Zielszenario	Investitionskosten Trendszenario	Differenz Szenarien
Klimaschutz im Alltag	18.700.000 €	- €	18.700.000 €
Gesellschaftliche Transformation	18.700.000 €	- €	18.700.000 €
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	132.000.000 €	70.000.000 €	62.000.000 €
Industrie	488.900.000 €	274.100.000 €	214.800.000 €
Summe Wirtschaft	620.900.000 €	344.100.000 €	276.800.000 €
Stadt als Vorbild: Öffentliche Gebäude und Anlagen	302.900.000 €	106.000.000 €	196.900.000 €
Wohngebäude Bestandssanierung	1.586.900.000 €	555.400.000 €	1.031.500.000 €
Klimaneutrale Nichtwohngebäude	1.237.700.000 €	433.200.000 €	804.500.000 €
Summe Gebäude	3.127.500.000 €	1.094.600.000 €	2.032.900.000 €
Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung	46.600.000 €	26.000.000 €	20.600.000 €
Lokal und erneuerbar erzeugter Strom	273.420.000 €	201.400.000 €	72.020.000 €
Dekarbonisierte Wärmeversorgung	2.120.600.000 €	1.192.100.000 €	928.500.000 €
Summe Energie	2.440.620.000 €	1.419.500.000 €	1.021.120.000 €
Verkehrsvermeidung und -verlagerung: Personenverkehr	318.400.000 €	- €	318.400.000 €
Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe	715.100.000 €	158.500.000 €	556.600.000 €
Summe Mobilität	1.033.500.000 €	158.500.000 €	875.000.000 €
Summe aller Handlungsfelder	7.241.200.000 €	3.016.700.000 €	4.224.500.000 €

Tabelle 12 Vergleich der Investitionskosten zwischen Ziel- und Trendszenario nach Handlungsfeldern

## Wirtschaftlichkeit: Vollkostenbetrachtung im Vergleich

Die oben dargestellten Investitionskosten geben einen Hinweis auf den finanziellen Aufwand der Transformation. Als alleiniges Kriterium zur Bewertung der Handlungsschwerpunkte und der damit verbundenen Maßnahmen sind sie jedoch nicht ausreichend. Die vergleichende Vollkostenbetrachtung ermöglicht eine differenziertere Betrachtung:

Die vergleichende Vollkostenbetrachtung berechnet in den Handlungsschwerpunkten die jährlichen Vollkosten für das

Zielszenario und vergleicht diese mit den jährlichen Vollkosten im Trendszenario. Zu den Vollkosten gehören die annuitätischen Investitionskosten und die jährlichen bedarfsgebundenen Kosten. Für den Handlungsschwerpunkt „Bestandssanierung“ bedeutet das zum Beispiel: Es werden nicht nur die Investitionen in ein Gebäude, sondern auch die damit verbundenen Einsparungen der Energiekosten berücksichtigt. Dieser Vergleich gibt also einen Hinweis auf die Wirtschaftlichkeit der Klimaneutralitätsanstrengungen im Vergleich zur Trendentwicklung (Abbildung 72.) illustriert die Vollkostenbetrachtung je Handlungsfeld:

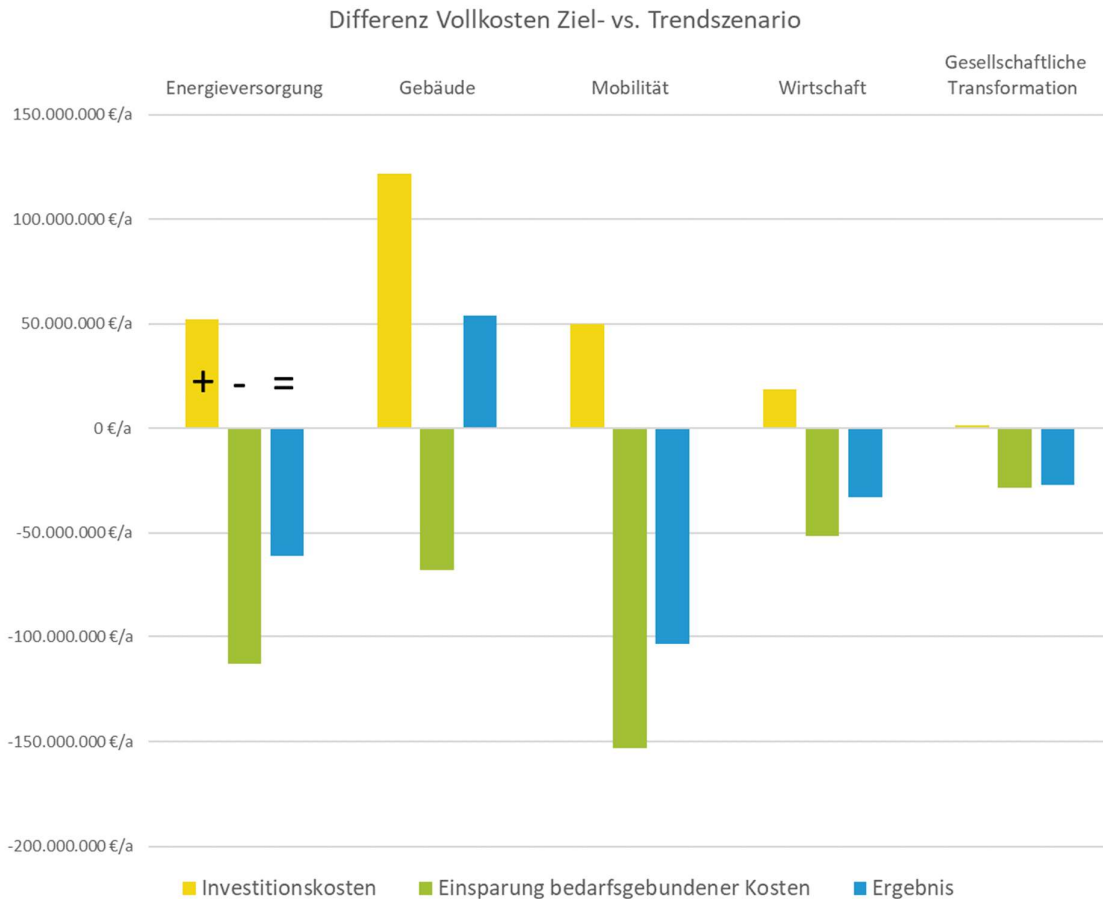


Abbildung 72 Vergleich Differenz Ziel- vs. Trendszenario der jährlichen Vollkosten je Handlungsfeld

Die vergleichende Betrachtung zeigt, dass in allen Handlungsschwerpunkten abgesehen vom Schwerpunkt Gebäude bereits durch die Berücksichtigung der Einsparungen der bedarfsgebundenen Kosten, ein positives wirtschaftliches Gesamtergebnis erzielt wird.

Insbesondere im Schwerpunkt Mobilität hat die Einsparung der bedarfsgebundenen Kosten einen erheblichen Effekt auf die Wirtschaftlichkeit. Ursächlich hierfür ist die hohe Durchdringungsrate der Elektrifizierung im Bereich des Mobilen Individualverkehrs (MIV). Diese liegt bis zum Jahr 2030 bei 90,9 % im Ziel- und lediglich 14,4 % im Trendszenario. Aufgrund der zusätzlich angenommenen Vermeidung von 50 % der Fahrten im MIV reduziert sich der Endenergiebedarf im Zielszenario für den MIV auf ca. 34.400 MWh/a.

Im Trendszenario wird keine Vermeidung von Fahrten im MIV angesetzt wodurch bei geringfügiger Änderung des Antriebsmixes ein mobilitätsbedingter Endenergiebedarf in Höhe von knapp 682.000 MWh/a angesetzt wird. Die bedarfsgebundenen Kosten

betragen im Zielszenario 11,9 Mio. € wohingegen 159,2 Mio. € im Trendszenario anfallen.

Handlungsfeld	Differenz Investitionskosten	Einsparung bedarfsgebundener Kosten	Ergebnis
Gesellschaftliche Transformation	1.260.000 €/a	-28.310.000 €/a	-27.050.000 €/a
Wirtschaft	18.700.000 €/a	-51.600.000 €/a	-32.900.000 €/a
Gebäude	121.700.000 €/a	-67.700.000 €/a	54.000.000 €/a
Energieversorgung	52.090.000 €/a	-113.000.000 €/a	-60.910.000 €/a
Mobilität	49.800.000 €/a	-153.300.000 €/a	-103.500.000 €/a

Tabelle 13 Vergleich der Investitionskosten und Einsparung bedarfsgebundener Kosten je Handlungsfeld.

## Kosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung einschätzen

Die Investitionskosten zeigen den Finanzaufwand, die vergleichenden Vollkosten geben einen Hinweis auf die Wirtschaftlichkeit. Im folgenden Schritt geht es darum, die Effizienz der Klimaschutzanstrengungen zu bewerten.

Geeignetes Verfahren ist die Berechnung der CO<sub>2</sub>eq-Vermeidungskosten. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten beschreiben den Betrag in Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>eq, der für die Reduktion einer bestimmten CO<sub>2</sub>eq-Menge gegenüber einer Referenztechnologie anfällt. Die Vermeidungskosten sind also ein Indikator für die Kosteneffizienz einer Klimaschutzmaßnahme pro vermiedener Tonne CO<sub>2</sub>eq.

Das vorliegende Gutachten vergleicht hierzu die Effizienz der Maßnahmen in den Handlungsschwerpunkten des Zielszenarios und des Trendszenarios.

Per Definition ist der Ansatz der CO<sub>2</sub>eq-Vermeidungskosten nur zulässig, wenn eine Maßnahme zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion gegenüber der Referenz führt. Negative Vermeidungskosten entstehen, wenn die Durchführung einer Maßnahme mehr Geld einspart, als investiert wird.

Exkurs Methodik: Die Vermeidungskosten sind diejenigen annuitätischen Kosten, die ausgehend von einem

Referenzzeitpunkt zur Reduktion einer bestimmten Treibhausgasmenge aufgewendet werden müssen. Zu den annuitätischen Kosten gehören kapitalgebundene Kosten, bedarfsgebundene Kosten sowie sonstige Kosten. Die kapitalgebundenen Kosten werden auf Grundlage der im vorangegangenen Kapitel überschlägig ermittelten Transformationskosten berechnet. Die bedarfsgebundenen Kosten ergeben sich insbesondere durch Energiebezugskosten. Bei der Berechnung der Vermeidungskosten einer energetischen Sanierung werden daher neben den Investitionskosten für Dämmmaßnahmen auch die Energieeinsparungen und die damit verbundenen Energiebezugskosten berücksichtigt.

Die Vermeidungskosten berechnen sich dann als Quotient aus der Kosten- und Emissionsdifferenz zwischen den Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion des Zielszenarios und des Trendszenarios.

Die Internalisierung der externen Umweltkosten erfolgt durch einen Vergleich mit den Treibhausgas-Vermeidungskosten und den sich daraus ergebenden vermiedenen Umweltschäden in Euro pro Jahr.

Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten werden aus dem gewichteten Mittelwert der CO<sub>2</sub>-Einsparungen je Handlungsschwerpunkt gebildet und in Abbildung 73 dargestellt.



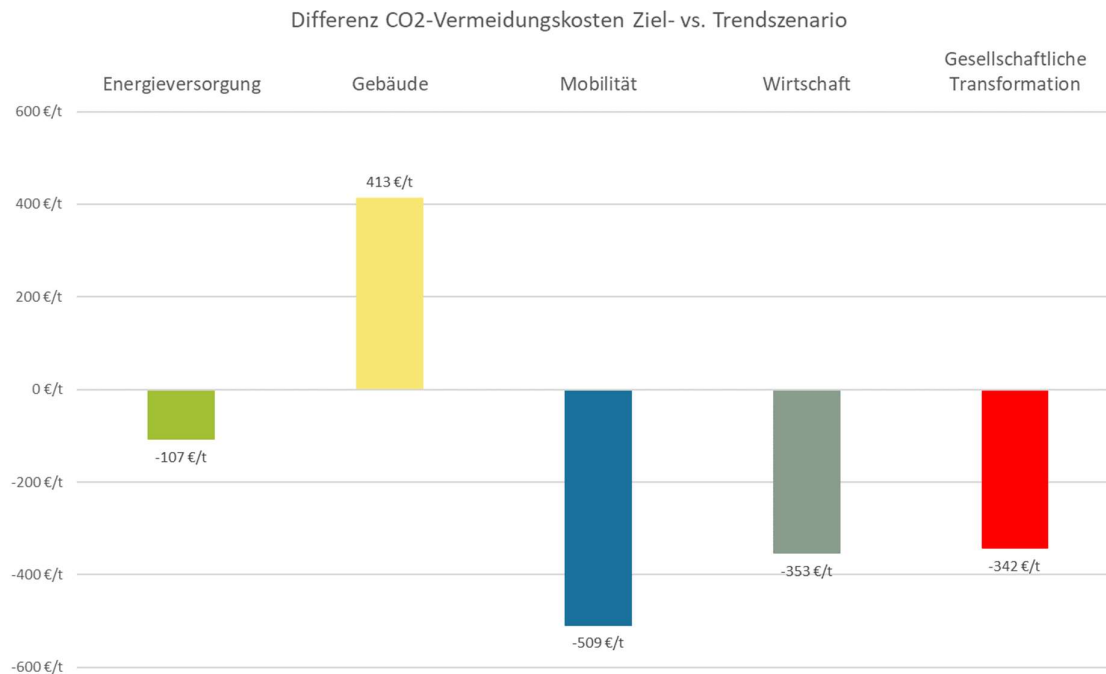


Abbildung 73 Vergleich der spezifischen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten je Handlungsfeld in €/t.

Handlungsfeld	Differenz CO <sub>2</sub> -Vermeidungskosten
Gesellschaftliche Transformation	-342 €/t
Wirtschaft	-353 €/t
Gebäude	413 €/t
Energieversorgung	-107 €/t
Mobilität	- 509 €/t

Tabelle 14 Übersicht Differenz Ziel- vs. Trendszenario der jährlichen Vollkosten je Handlungsfeld

Vergleicht man die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten der beiden Szenarien miteinander, so weisen alle Handlungsschwerpunkte mit Ausnahme des Schwerpunkts „Gebäude“ ein wirtschaftlich vorteilhaftes Verhältnis der statischen Vermeidungskosten auf. Ursächlich hierfür sind hohe Anfangsinvestitionskosten.

## Vermiedene Umweltschäden

Diesem Ansatz liegt die Methodenkonvention des Umweltbundesamtes zu Grunde. Schadenskosten (Umweltkosten) schätzen die Kosten ein, die der Gesellschaft durch THG-Emissionen und dem daraus resultierenden Klimawandel entstehen. Umweltkosten für das Jahr 2020 liegen laut

Umweltbundesamt bei 237 €/tCO<sub>2</sub> bzw. 680 €/tCO<sub>2</sub>. Der Unterschied der Bewertung ergibt sich aus einer gewichteten Zurechnung der Schäden auf zukünftige Generationen. Der höhere Wert geht davon aus, dass heutige und zukünftige Schäden gleich gewichtet werden, also im gleichen Maße die Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen berücksichtigt wird. Im Folgenden werden 237 €/tCO<sub>2</sub> angesetzt.

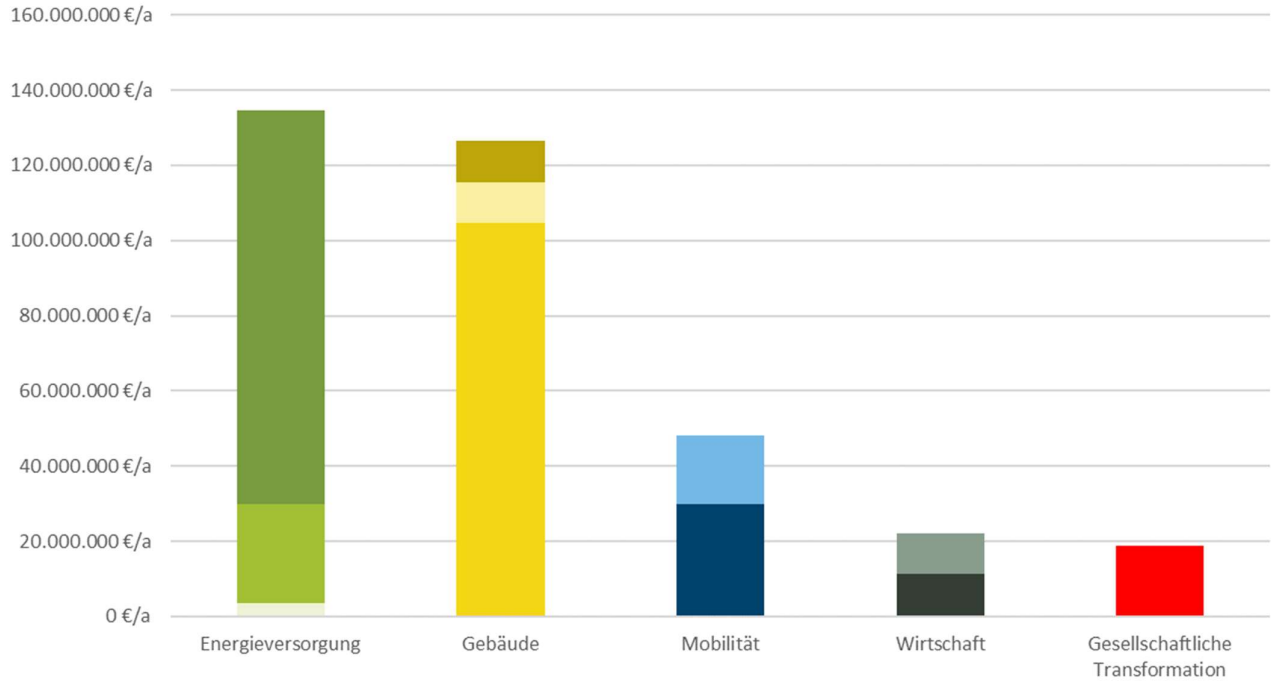


Abbildung 74 Vergleich zwischen Ziel- und Trendszenario der vermiedenen Umweltschäden.

Tabelle 15 zeigt, dass alle Handlungsschwerpunkte zur Vermeidung von Umweltschäden führen. Die Schwerpunkte Energie und Gebäude haben das größte Potenzial.

Handlungsfeld	Differenz vermiedener Umweltschäden Ziel- vs. Trendszenario
Gesellschaftliche Transformation	18.720.000 €/a
Wirtschaft	22.100.000 €/a
Gebäude	126.700.000 €/a
Energieversorgung	134.700.000 €/a
Mobilität	48.200.000 €/a

Tabelle 15 Übersicht vermiedene Umweltschäden je Handlungsfeld

# 10.3. Regionale Wertschöpfung

Eine Region oder eine Stadt profitiert von der Nutzung der Ressourcen in ihrem Gebiet – das ist der Grundgedanke der regionalen Wertschöpfung.

Eine allgemein gültige Definition des Begriffs gibt es nicht. Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) definiert regionale Wertschöpfung als „die Summe aller zusätzlichen Werte (...), die in einer Region in einem bestimmten Zeitraum entstehen. Dabei sind neben rein monetären Aspekten wie zum Beispiel Kostensenkung, Kaufkraftsteigerung, neue Arbeitsplätze bzw. Erhalt von Arbeitsplätzen, höheres Steueraufkommen etc.

insbesondere soziale, ethische und ökologische Aspekte zu berücksichtigen“. Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) definiert die Wertschöpfung auf kommunaler Ebene als Zusammensetzung aus: Erzielter Gewinn (nach Steuern) der beteiligten Unternehmen, Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten, die auf Basis der betrachteten Wertschöpfungsschritte gezahlten, kommunalen Steuern.

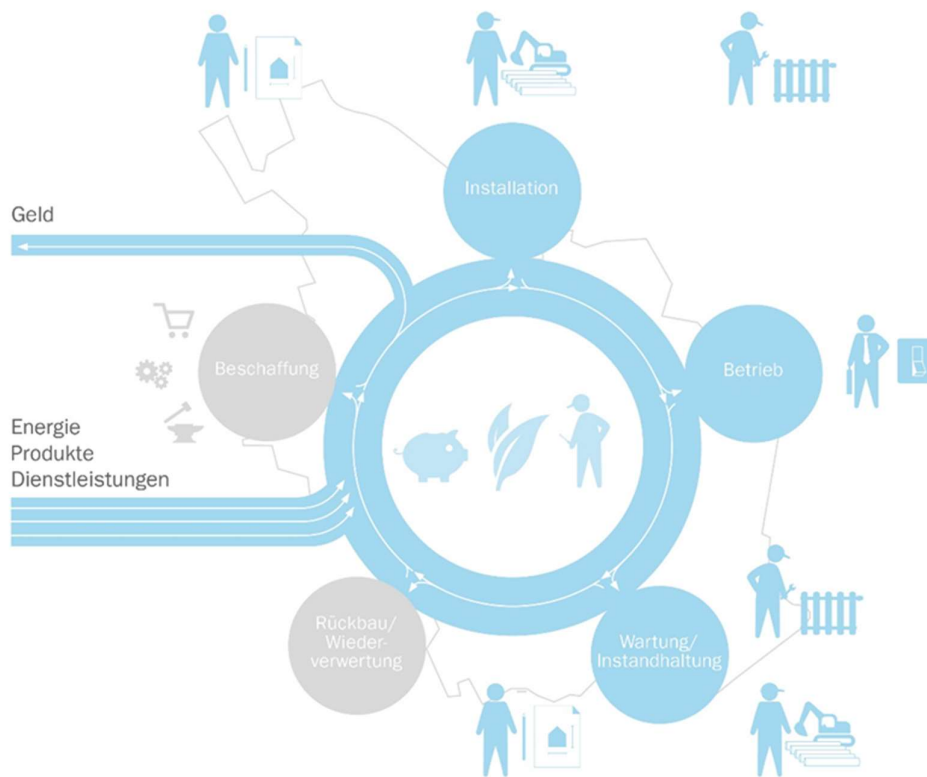


Abbildung 75 Schematische Darstellung der Regionalen Wertschöpfungskreisläufe. (Grafik: Bodo Wirtz)

Für kommunale Prozesse hat sich die Berücksichtigung der Wertschöpfung bewährt, die in den Grenzen der Gebietskörperschaft und den dort ansässigen Unternehmen und deren Mitarbeiter\*innen erbracht wird sowie die kommunale Wertschöpfung der Gebietskörperschaft. Beschrieben wird der Effekt durch die Unternehmensgewinne, das Nettoeinkommen der Mitarbeiter\*innen sowie die Einnahmen der Stadt Aachen in Form

von Steuereinnahmen, Abgaben und Gebühren. Ebenfalls berücksichtigt werden die mit der Wertschöpfung verbundenen Arbeitsplatzeffekte in den wesentlichen beteiligten Branchen. Grundlage für diese Berechnung wären also im Wesentlichen Umsätze im Klimaschutzbereich, die z. B. durch die Sanierung von Gebäuden, den Bau von Solarstromanlagen oder dem Ausbau der Fernwärme-Infrastruktur.

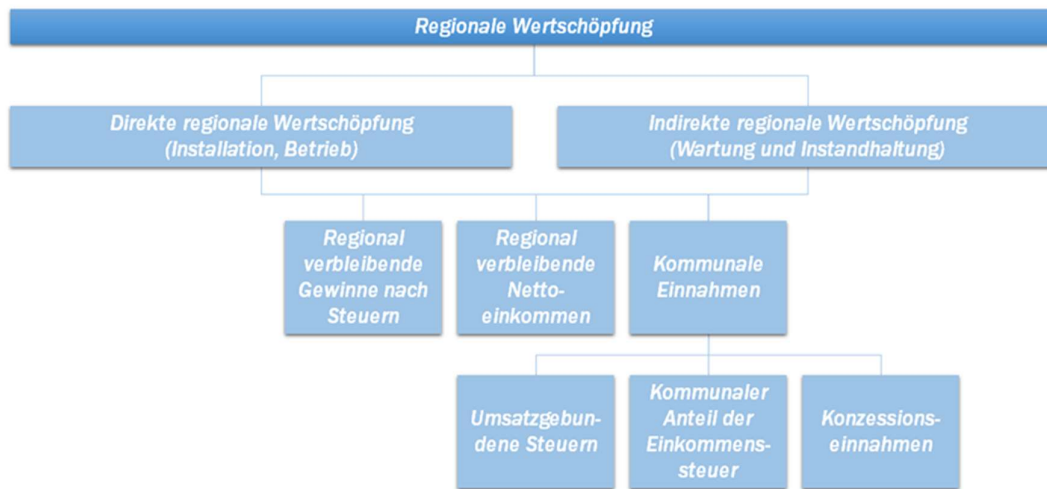


Abbildung 76 Schematische Darstellung der direkten und indirekten regionalen Wertschöpfung. (Grafik: Gertec GmbH)

Auf dieser Grundlage werden die sich daraus ergebenden Unternehmensgewinne, die Netto-Einkommen der Beschäftigten sowie die kommunalen Einnahmen überschlägig berechnet. Abgeleitet werden Arbeitsplatzeffekte in den relevanten Branchen. Das Modell berechnet die kumulierten spezifischen,

sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten. Die Berechnung zeigt, wie viele Vollzeitäquivalente (VZÄ), bezogen auf die regionalen Umsätze umgesetzt werden können. Eine Quantifizierung der zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätze findet nicht explizit statt.

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Gesellschaftliche Transformation	-590.000 €/a	- 100.000 €/a	-13.000 €/a	0 €/a	0
Wirtschaft	5.590.000 €/a	2.190.000 €/a	280.000 €/a	110.000 €/a	62
Gebäude	55.500.000 €/a	17.400.000 €/a	2.500.000 €/a	1.000.000 €/a	501
Energieversorgung	22.400.000 €/a	7.900.000 €/a	1.040.000 €/a	420.000 €/a	225
Mobilität	12.300.000 €/a	5.200.000 €/a	600.000 €/a	300.000 €/a	147

Tabelle 16 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente nach Handlungsfeldern

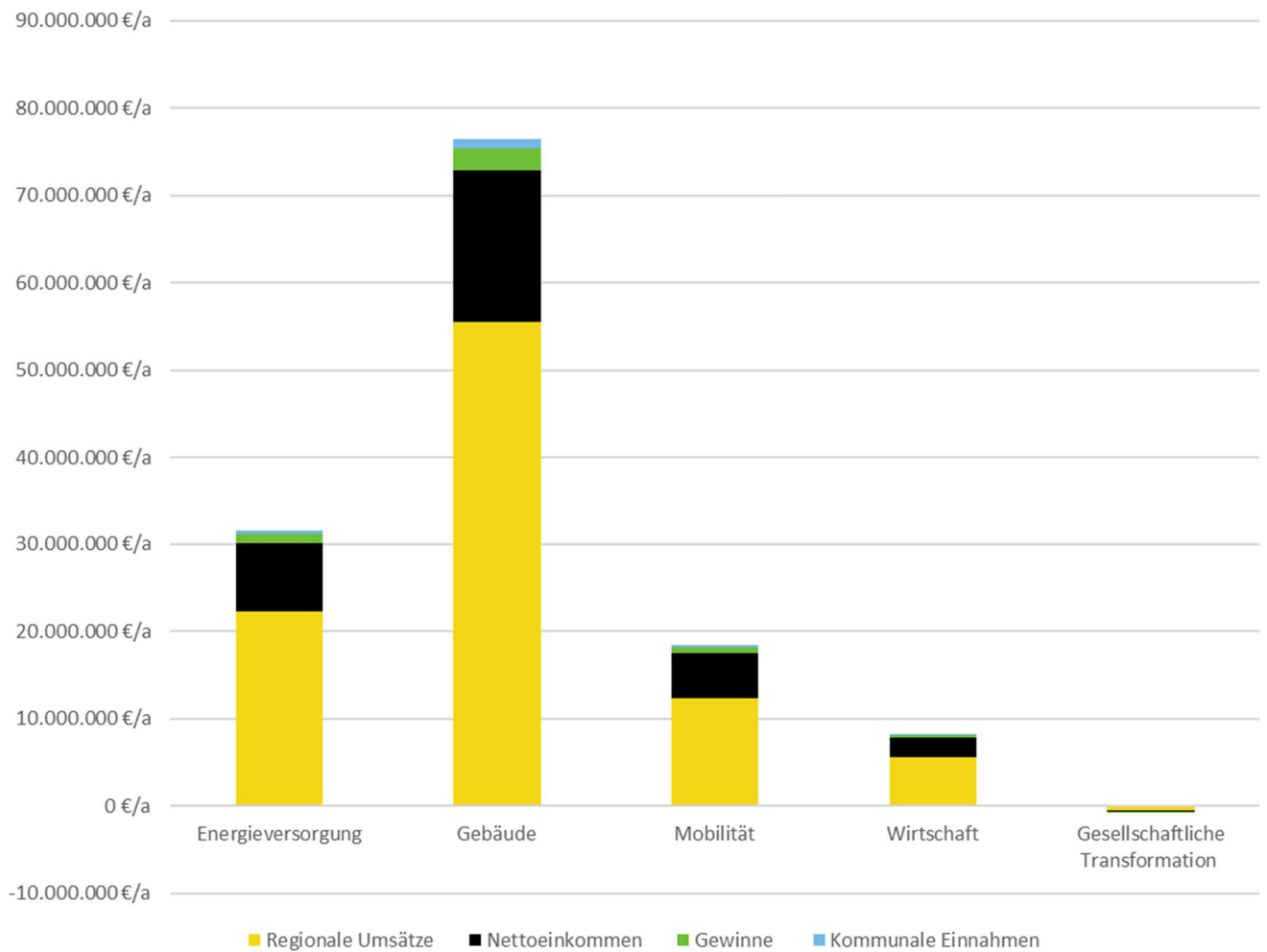


Abbildung 77 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente nach Handlungsfeldern

### Gesellschaftliche Transformation

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Klimaschutz im Alltag	- 590.000 €/a	- 100.000 €/a	-13.000 €/a	0 €/a	0

Tabelle 17 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente im Handlungsschwerpunkt Gesellschaft

## Wirtschaft

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	890.000 €/a	480.000 €/a	50.000 €/a	20.000 €/a	13
Industrie	4.700.000 €/a	1.710.000 €/a	230.000 €/a	90.000 €/a	49

Tabelle 18 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente im Handlungsschwerpunkt Wirtschaft

## Gebäude

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude und Anlagen	5.500.000 €/a	1.700.000 €/a	200.000 €/a	100.000 €/a	49
Wohngebäude: Bestandssanierung	27.600.000 €/a	8.800.000 €/a	1.300.000 €/a	500.000 €/a	253
Klimaneutrale Nichtwohngebäude	22.400.000 €/a	6.900.000 €/a	1.000.000 €/a	400.000 €/a	199

Tabelle 19 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente im Handlungsschwerpunkt Gebäude

## Energieversorgung

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung	200.000 €/a	150.000 €/a	10.000 €/a	10.000 €/a	4
Lokal und erneuerbar erzeugte Strom	700.000 €/a	500.000 €/a	40.000 €/a	20.000 €/a	5
Dekarbonisierte Wärmeversorgung	21.500.000 €/a	7.200.000 €/a	990.000 €/a	390.000 €/a	206

Tabelle 20 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente im Handlungsschwerpunkt Energie

## Mobilität

Handlungsfeld	Regionale Umsätze	Nettoeinkommen	Gewinne (nach Steuern)	Kommunale Einnahmen	Arbeitsplatz-äquivalente
Verkehrsvermeidung und -verlagerung: Personenverkehr	6.300.000 €/a	1.900.000 €/a	300.000 €/a	100.000 €/a	56
Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe	6.000.000 €/a	3.300.000 €/a	300.000 €/a	200.000 €/a	91

Tabelle 21 Differenzen der regionalen Umsätze und Arbeitsplatzäquivalente im Handlungsschwerpunkt Mobilität

# 10.4. Einordnung der Ergebnisse

In diesem Kapitel geht es darum, die entwickelten Kennwerte zusammenzuführen und eine ganzheitliche Betrachtung der untersuchten Effekte zu ermöglichen.

Auf Grundlage der Kosten-Nutzen-Analyse und der Beurteilung der Zieleinschätzung werden Empfehlungen zur Strategieoptimierung und Maßnahmenpriorisierung formuliert. Ergebnis ist eine inhaltlich und zeitlich beschriebene Strategie zur Klimaneutralität mit Priorisierung bei den verschiedenen Handlungsschwerpunkten. Allein aus der Differenz der Investitions- und Betriebskosten lässt sich keine Priorisierung der Handlungsfelder vornehmen. Vielmehr muss neben den CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten auch integriert überprüft

werden, wie viel CO<sub>2</sub> eingespart wird, wie hoch die vermiedenen Umweltkosten und wie groß die regionalen Wertschöpfungseffekte sind – also wie groß die „Klimaschutzrendite“ ausfällt.

Möglich wird diese integrierte Betrachtung dadurch, dass die zuvor hergeleiteten Kennwerte spezifisch pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub> berechnet werden. Damit beträgt die Einheit jeder Kategorie €/t. Die folgende Abbildung 78 verdeutlicht das Vorgehen.

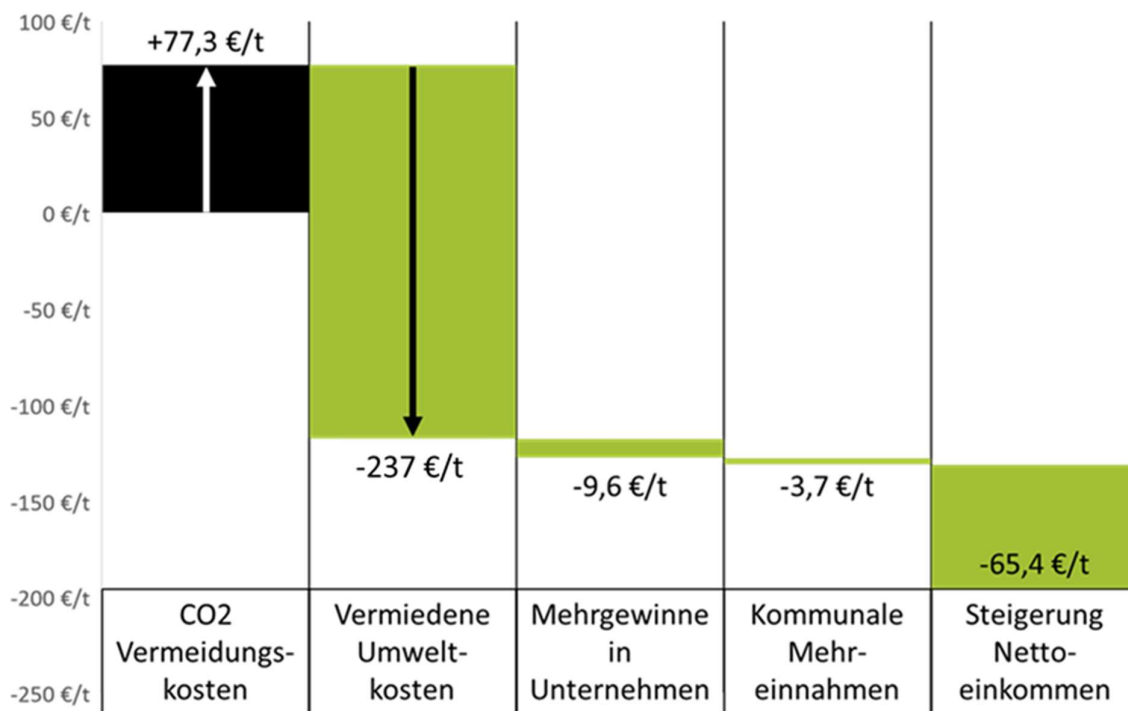


Abbildung 78 Prinzipdarstellung der „Klimaschutzrendite“ eines beispielhaften Handlungsschwerpunkts – negative Werte bedeuten hier eine positive Wirkung . (Grafik: Gertec GmbH)

Die Abbildung zeigt, dass die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten des untersuchten Handlungsschwerpunkts rund 77 € pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub> betragen. Allein durch die Betrachtung der vermiedenen Umweltkosten in Höhe von 237 €/t CO<sub>2</sub> erreicht der Handlungsschwerpunkt somit negative gesamte Vermeidungskosten. Werden die spezifischen regionalen Wertschöpfungseffekte (Mehrgewinne in Unternehmen, kommunale Mehreinnahmen sowie die Steigerung der Nettoeinkommen je eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>) in Höhe von rund 79 €/t subtrahiert, ergeben sich spezifische Vermeidungskosten im Handlungsschwerpunkt von rund -238,4 €/t. Diese Darstellungsform ist auch in der folgenden Übersichtstabelle gewählt, in welcher die

durchschnittlichen spezifischen Vermeidungskosten sowohl je Handlungsfeld (linke Spalte) als auch die spezifischen Kosten je Handlungsschwerpunkt dargestellt sind. Aus den vereinfachten Diagrammen können überschlägig die Verhältnisse der Kostenpositionen je Handlungsschwerpunkt abgelesen werden.

Eine Investition in ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen in allen Handlungsschwerpunkten mit Ausnahme des Gebäudebereichs „wirtschaftlich“, sobald die gesamtgesellschaftlichen Effekte mit einbezogen werden, wie Abbildung 79 illustriert. Aufgrund des hohen Reduktionspotenzials im Gebäudebereich, ist hier eine



attraktive Förderkulisse notwendig, um die Potenziale zu heben.  
Die Zielsetzung der Stadt Aachen der Klimaneutralität bis 2030  
erfordert schnelles und umfassendes Handeln.



Abbildung 79 Spezifische Vermeidungskosten je Handlungsfeld und Handlungsschwerpunkt. (Grafik: Gertec GmbH)

# 11. Den Prozess kraftvoll steuern

Wie bereits im Kapitel „Die Transformation im Blick“ deutlich gemacht wurde: Die Stadt Aachen kann den Weg zur Klimaneutralität nicht in Gänze steuern, sie kann ihn aber im Hinblick auf die Zielerreichung aktiv gestalten und beschleunigen und mit eigenen Maßnahmen und Aktivitäten direkt oder indirekt beeinflussen. Hierbei sind zur Steuerung und Organisation innerhalb der Verwaltung, zwischen Verwaltung und städtische Betriebe sowie in die Stadtbevölkerung gute Koordinations- und Kommunikationsstrukturen erforderlich.

Das folgende Kapitel beschreibt hierzu die Empfehlungen zur organisatorischen und prozessualen Steuerung auf der strategischen Steuerungs- sowie Umsetzungsebene. Die Empfehlungen bauen auf die gewonnenen Erkenntnisse zu den Organisationsstrukturen der Aachener Verwaltung auf und entwickeln diese spezifisch für die Aachener Strukturen weiter.

# 11.1. Welche Steuerungsaufgaben gibt es?

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 5.3 beschriebenen Prinzipien lassen sich entlang eines Prozesses zur Steuerung vier übergeordnete Steuerungsaufgaben benennen: Strategische Steuerung, Organisieren, Umsetzen sowie Monitoring und Controlling.

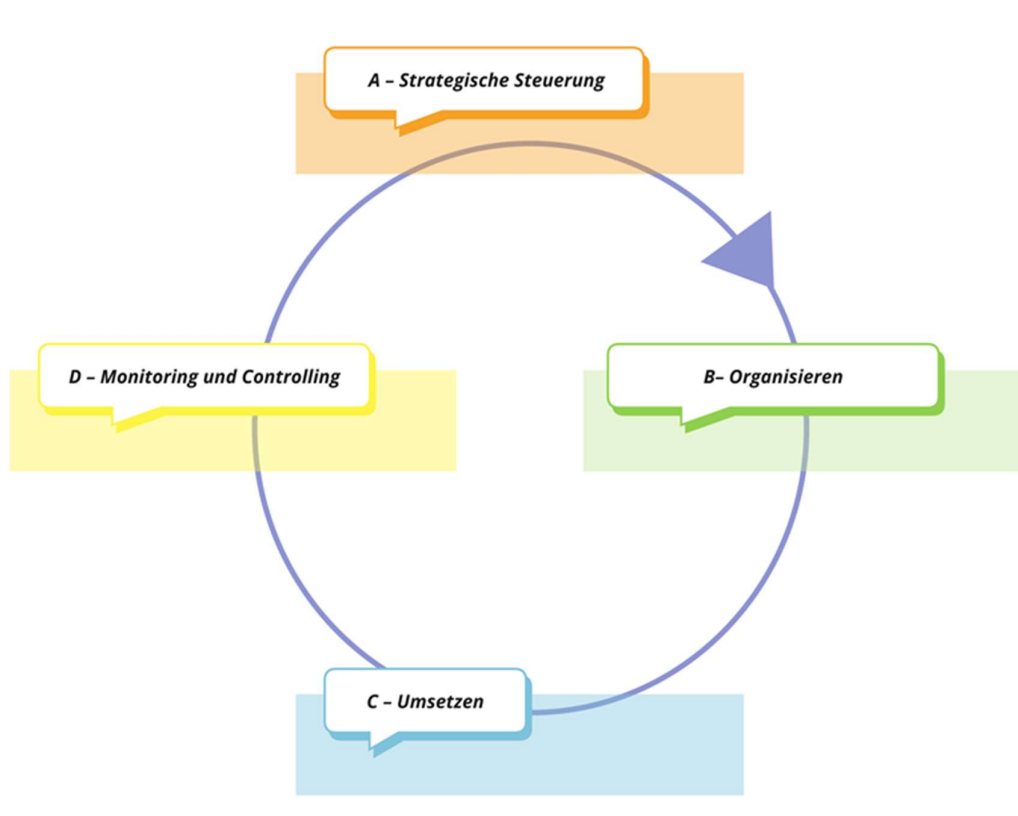


Abbildung 80 Steuerungskreislauf (Grafik: Gertec GmbH)

## A: Strategische Steuerung

### Strategische Entscheidungen zur Umsetzung treffen

Die strategische Steuerung trifft Entscheidungen zur Umsetzung und gibt Beschlussempfehlungen für Fachausschüsse und den Rat der Stadt Aachen. Steuerungsmöglichkeiten ergeben sich aus den direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten der Stadt Aachen im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung.

- Direkte Einflussmöglichkeiten bezeichnen die Möglichkeiten der Stadt, direkt und unmittelbar auf die Treibhausgasemissionen einzuwirken.
- Indirekte Einflussmöglichkeiten bezeichnen Möglichkeiten des kommunalen Handelns, die eine mittelbare Wirkung entfalten.

Sie bergen eine Wahrscheinlichkeit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, die jedoch vom Grad der Mitwirkung Dritter (Unternehmen, private Haushalte etc.) abhängt.

### Die strategische Projektinitiierung und Entwicklung

Die Projektinitiierung und Entwicklung ist eine Kernaufgabe der strategischen Steuerung. Das Portfolio der Maßnahmen und Aktivitäten bildet das Rückgrat für die Steuerung des Prozesses. Dieses Portfolio sieht wie schon im ersten IKS eine parallele Top-down und Bottom-up Strategie durch die Vernetzung kommunaler und bürgerschaftlicher Maßnahmen und Projekte vor. Im Top-Down Ansatz ergeben sich Steuerungsmöglichkeiten durch die direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten der Stadt Aachen im Rahmen

der kommunalen Selbstverwaltung. Gebündelt werden die direkten und indirekten Steuerungsmöglichkeiten in Maßnahmen und Aktivitäten der Stadt Aachen. Als Beispiele sind hier klassische Maßnahmen wie das bürgerschaftliche Urban Gardening in Kombination mit einer städtischen Unterstützung aber auch neue Maßnahmen wie die Kooperation von Unternehmen und Stadt im Rahmen der Klimastadtverträge zu nennen.

Der Bottom-up Ansatz setzt auf die Initiierung und Förderung von Projekten und Maßnahmen als Bürgerprojekte, Projekte von Unternehmen und Verbänden. Diese werden in die

Umsetzungsstrategie der Klimaneutralitätsstrategie im Rahmen des Klimastadtvertrages eingebunden und bilden damit den Motor für den Veränderungsprozess. Zentrale Fragen, mit denen die Prinzipien des Handelns geklärt werden, können sein:

- Dient das Projekt der Reduktion von Treibhausgasen?
- Schafft das Projekt einen wirtschaftlichen Mehrwert im Sinne der regionalen Wertschöpfung?
- Hilft das Projekt, den Lebenswert der Bürger\*innen in Aachen zu verbessern?
- Hat das Projekt eine Innovations- und Strahlkraft?

## B: Organisieren

### Transparenz und Wissensvermittlung:

Durch die Herstellung von Transparenz wird ein Überblick über die aktuellen und vergangenen Aktivitäten hergestellt. Das ermöglicht die Organisation eines Wissensmanagements zu den gesammelten Erfahrungen. Daten, Informationen und Wissen werden auf diesem Weg aktuell bereitgehalten.

### Ideenmanagement:

Das Ideenmanagement fördert neue Maßnahmen- und Projektideen durch gezielte Angebote und Formate und begleitet den Weg von der Idee zur Maßnahme.

## C: Umsetzen

Um den Zielpfad einzuhalten, kann die Stadt mit rechtlichen, planerischen und finanziellen Mitteln die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Maßnahmen gestalten. Die Umsetzung der Strategie baut dabei auf einer parallelen Top-Down und Bottom-Up-Strategie auf: Kommunale und bürgerschaftliche Maßnahmen und Projekte werden vernetzt und deren Umsetzung für die nachhaltige Entwicklung Aachens auf den Weg gebracht. Wichtige Aufgabe der Umsetzungssteuerung sind:

- Koordination und Steuerung der Ressourcen: Erforderliche Ressourcen werden im Sinne einer strategischen Planung ermittelt und deren Einsatz geplant. Dazu gehören Personalressourcen, aber auch Mittel zur Innovations- und Investitionsförderung.
- Förderung der querschnittsorientierten Zusammenarbeit: Die Querschnittsorientierte Zusammenarbeit fördert den Fachaustausch, ermöglicht integrierte und interdisziplinäre Lösungen und hilft dabei, Ressourcen zu reduzieren. Interne Schulungen und Weiterbildung ist die Grundlage für die querschnittsorientierte Arbeit.
- Commitment stärkende Kommunikation: Die interne und externe Kommunikation fördert das gegenseitige Verständnis und damit die Akzeptanz für die Umsetzung. Das Arbeiten in

Netzwerken ist die Grundlage für kooperative Lösungen und den Austausch von Wissen und Erfahrungen.

- Fördermittelmanagement: Förderprogramme zur Einwerbung von Fördermitteln werden übergreifend erfasst und eine Beratung innerhalb der städtischen Familie zur Fördermittelakquise durchgeführt.

### Empfehlungen zur verbindlichen Verankerung der Steuerungsprozesse

Für die Steuerung des Klimaschutzprozesses innerhalb der Stadtverwaltung Aachen wird die Weiterentwicklung hin zu einem verbindlichen Nachsteuerungsmechanismus bei Zielverfehlung der städtischen Ziele mit folgenden Schrittfolgen empfohlen.

- Jährlich Bilanzierung nach dem BSKO-Verfahren und Ermittlung der Emissionsdaten des Vorjahres.
- Soll-Istwert Abgleich für die sektorspezifischen CO<sub>2</sub>eq-Emissions- und Budgetziele (jährlich).
- Fall 1: Maximale Jahresemissionsmengen eingehalten = kein Nachsteuerungsbedarf
- Fall 2: Jahresemissionsmengen in einem oder mehreren Sektoren überschritten => Nachsteuerungsbedarf
- Abwägung und Empfehlung zur Nachjustierung

- Dezernate und städtischen Beteiligungen (halbjährlich) wägen ab und legen Aktivitäten zur Nachsteuerung mit direktem oder indirektem Einfluss vor.

Im Rat der Stadt Aachen müssen die Maßnahmen und Aktivitäten transparent kommuniziert und ggf. beschlossen werden. Dieser

## D: Monitoring und Controlling

Monitoring und Controlling in Aachen werden digital, transparent und flexibel. Das Monitoring und Controlling erfasst und bewertet den Prozessfortschritt anhand von spezifischen Indikatoren ob die Leitziele in den Handlungsfeldern eingehalten werden. Dabei wird es konsequent als digitales System mit Open-Data Schnittstellen entworfen und umgesetzt. Das Kapitel beschreibt die Prinzipien des Monitorings und Controlling.

- Evaluation und Erfolgskontrolle: Das Multiprojektmanagement nutzt eine einheitliche Datenstruktur, die Nutzer\*innen durch

Mechanismus kann schrittweise auf die Beteiligungen im Konzern ausgeweitet werden. Dieses Verfahren setzt eine verbindliche Verankerung der Klimaschutzziele in den einzelnen Dezernaten sowie Schnittstellen zu den Beteiligungen voraus.

ihre Transparenz darin unterstützt, zielgerichtet Daten, Informationen und Wissen zu generieren, zu speichern und abzurufen.

- Bilanzierung: Es werden regelmäßige THG-Bilanzierungen durchgeführt und die Daten ausgewertet und interpretiert.

## Klimarelevanzprüfung

Dazu gehört die Anfertigung von Entscheidungsvorlagen für die Politik und die Formulierung von Empfehlungen zur Priorisierung in den Gremien.



Abbildung 81 Detailansicht der Übersichtsgrafik 80 – Teil 1. (Grafik: Bodo Wirtz)

## C – Umsetzen

C-1

### Koordination und Steuerung der Ressourcen im Rahmen der Umsetzung (D):

- Erforderliche Ressourcen für die Umsetzung werden im Sinne einer strategischen Planung mit den verantwortlichen Dezernaten ermittelt und Vorschläge zum Ressourceneinsatz (z.B. aus Klimafonds) erarbeitet.

C-2

### Förderung der querschnittsorientierten Zusammenarbeit (D):

- Fachaustausch fördern
- interdisziplinäre Projektbezogene Zusammenarbeit (Fallmanagement)
- Interne Schulungen und Weiterbildung

C-3

### Commitment stärkende Kommunikation (D)

- Kommunikation intern
- Kommunikation extern
- Netzwerkarbeit

C-4

### Fördermittelmanagement (D):

- Förderprogramme zur Einwerbung von Fördermitteln werden übergreifend erfasst und eine Beratung innerhalb der städtischen Familie zur Fördermittelakquise durchgeführt (insbesondere EU Mittel)

## D – Monitoring und Controlling

D-1

### Erfolgskontrolle (B):

- Es gibt eine einheitliche Datenstruktur (Indikatoren) zur Erfassung der Aktivitätenstände und ein System zur Erfassung, Auswertung und Darstellung.
- Die Ergebnisse werden zur im Sinne einer Erfolgskontrolle ausgewertet und für die Steuerung bereitgestellt.

D-2

### Bilanzierung (B):

- Es werden regelmäßige THG Bilanzierungen (jährlich) durchgeführt. Diese umfassen neben der BSKO Bilanz der energetischen Emissionen weitere Nebenbilanzen der nicht- energetischen Emissionen sowie der Kompensationen.
- Die Daten werden erfasst, ausgewertet, interpretiert und in die Erfolgskontrolle integriert.

D-3

### Klimarelevanzprüfung (C):

- Entscheidungsvorlagen für die Politik werden fachlich in Bezug auf die Klimarelevanz geprüft.
- Es werden Empfehlungen zur Priorisierung verfasst und in den Gremien erläutert.

Abbildung 82 Detailansicht der Übersichtsgrafik 80 – Teil 2 (Grafik: Bodo Wirtz)

# 11.2. Wer kann die Steuerungsaufgaben übernehmen?

Das vorangegangene Kapitel hat die erforderlichen Steuerungsprozesse und Aufgaben beschrieben. Dieses Kapitel formuliert Empfehlungen, von welchen Organisationseinheiten der Stadt Aachen diese Aufgaben übernommen werden können. Hierzu wird zunächst die Organisationseinheit beschrieben und im nächsten Schritt die Aufgaben zugeordnet.

## Klimaschutzkonferenz:

Die Klimaschutzkonferenz ist das zentrale Organ zur strategischen Steuerung der Stadt Aachen in Richtung Klimaneutralität. Sie setzt sich aus den für die Klimaneutralität wichtigsten internen Akteur\*innen der Stadtverwaltung zusammen. Die Klimaschutzkonferenz steuert die strategischen Entscheidungen für die Stadt Aachen und bereitet die Beschlussempfehlungen für die Ausschüsse und den Rat der Stadt Aachen vor. Die vom Multiprojektmanagement-Team vorbereiteten Empfehlungen zur Priorisierung der verfügbaren Mittel werden hier beraten und soweit möglich, entschieden. Den Vorsitz der Klimaschutzkonferenz übernimmt die Dezernatsleitung des Dezernats VII.

## Multiprojektmanagement – Team

Multiprojektmanagement ist ein Managementverfahren für projektorientierte Unternehmen. Es ermöglicht die Steuerung einer großen Anzahl von Projekten bei wechselnden politischen, finanziellen und personellen Rahmenbedingungen. Das Multiprojektmanagement behält in Abgrenzung zum Projektmanagement für Einzelprojekte das Gesamtergebnis aller Vorhaben im Blick. Multiprojektmanagement im kommunalen Klimaschutz bedeutet, ein Portfolio von Maßnahmen und Aktivitäten im Sinne der formulierten kommunalen Klimaschutzziele zu managen und aktiv zu steuern. Das Multiprojektmanagement Team ist eng verzahnt mit dem Klimamanagement-Team im FB Klima und Umwelt; hier erarbeitete Ideen, Maßnahmen, Analysen, Bilanzierungen u.a. werden aufgegriffen und für die Gesamtsteuerung genutzt bzw. weiterverarbeitet.

Im Unterschied zum Management der im IKSK verankerten Einzelprojekte (z. B. Solarausbau auf städt. Verwaltungsgebäuden) legt das Multiprojektmanagement den Fokus auf das gesamte Portfolio der Klimaschutzprojekte und verfolgt übergeordnete und langfristige kommunale Klimaschutzziele. Das Multiprojektmanagement-Team unterstützt dabei quer zur Linie alle für die Klimaneutralität der Stadt Aachen relevanten Dezernaten bzw. Fachbereiche. Um effizient arbeiten zu können, braucht Multiprojektmanagement Prozesse und Werkzeuge zum

Informationsaustausch, der Steuerung und dem Monitoring und Controlling. Diese müssen von einem schlagkräftigen Multiprojektmanagement-Team entwickelt und umgesetzt werden (siehe Transparenz).

Das Multiprojektmanagement-Team sollte ein mindestens drei-, besser vierköpfiges Team sein. Teil des Teams ist die o. g. starke Leitungsperson, die dem Thema Klimaneutralität – Hand in Hand mit dem Dezernenten – in die Stadtverwaltung und nach außen in die Stadtgesellschaft ein Gesicht gibt. Bei der Besetzung des Multiprojektmanagement-Teams ist darauf zu achten, dass hier keine Fach-Spezialist\*innen, sondern generalistisch und querschnittsorientiert agierende Multiprojektmanager\*innen gefragt sind. Angesiedelt ist das Multiprojektmanagement beim Dezernat VII.

## Alle Dezernate:

Die Dezernate steuern ihre Klimaschutzaktivitäten in der Linie. Sie sorgen dafür, dass die Klimakoordinatorinnen (KK) in den Fachbereichen gemeinsam mit dem Multiprojektmanagement-Team den Fortschritt der Maßnahmen transparent machen. Die Dezernate fördern in ihrer dezernatsinternen Kommunikation das Commitment jedes Einzelnen mit dem strategischen Ziel der Stadt Aachen, als Vorreiterstadt schnell klimaneutral zu werden.

## IKSK-Team / Klimakoordinator\*innen der Dezernate:

In den Dezernaten wirken die Klimakoordinator\*innen (KK) als Agenten der Veränderung: Die Aufgabe der Klimakoordinator\*innen besteht darin, die Umsetzung der Klimaziele in den Dezernaten und Fachbereichen zu verankern und in die Breite zu tragen. Sie agieren damit als Change-Agents für den Umsetzungsprozess. Die Klimakoordinator\*innen sind Ansprechpartner\*innen und Schnittstelle zwischen den Dezernaten und dem Multiprojektmanagement und stellen die Umsetzung der Klimaschutzziele sicher. Das Multiprojektmanagement-Team führt diese Aktivitäten in einer gemeinsamen Steuerungsrunde (Transformationsteam) zusammen. Es sorgt so für



verwaltungsinterne Transparenz und den Wissensaustausch. Klimakoordinator\*innen sind z. B. Mitglieder des EEA- bzw. des IKSK-Teams.

### Dezernat VII:

Das Dezernat VII ist als originärer Fachvertreter des Themas Klima und Umwelt der zentrale Sponsor für Klimaneutralität. Dies kommt darin zum Ausdruck, dass in diesem Dezernat das Multiprojektmanagement-Teams als Stabseinheit organisatorisch angehängt wird. In der Linie ist der zuständige Dezernent der disziplinarische Vorgesetzte des Teams. Der Dezernent fördert und fordert sein MPM-Team.

### FB 36 Klima und Umwelt (Klimamanagement-Team):

Das Klimamanagement im FB 36 ist zentraler Fachpartner für den anzustrebenden Transformationsprozess. Hier werden die relevanten Klimaschutzaktivitäten für Klima und Umwelt angebahnt und umgesetzt. Das Team unterstützt und berät die Verantwortlichen der einzelnen IKSK Maßnahmen aus fachlicher Sicht, gibt praktische Hilfestellung für deren Projektumsetzung. Die Aufgabe der strategischen Steuerung des Gesamtprozesses Klimaneutralität für die Stadtverwaltung und die Aufgabe des Multiprojektmanagements werden aus dem Klimamanagement des Fachbereichs an die Stabseinheit Multiprojektmanagement übertragen. Auf diesem Weg lassen sich Steuerungs- und Facharbeit im Sinne der Rollenklarheit differenzieren und transparent vermitteln. Zu den zentralen Fachaufgaben in der Steuerung des Gesamtprozesses gehört die regelmäßige Bilanzierung der THG-Emissionen. Der FB 36 erarbeitet hierbei die Bilanz fachlich, analysiert sie und bewertet Entwicklungen und Trends fachlich u.a. im Hinblick auf die Zielerreichung. Das Multiprojektmanagement greift die Ergebnisse auf und verbreitet sie mit dem Monitoring-Bericht. Auf diesem Weg wirkt der FB 36 inhaltlich steuernd, die Kommunikationsarbeit übernimmt aber das Multiprojektmanagement-Team.

### FB 13 Kommunikation und Stadtmarketing:

Der Fachbereich 13 übernimmt als Fachpartner für das Multiprojektmanagement-Team ebenfalls eine starke Rolle. Er hat die Aufgabe, das Multiprojektmanagement-Team bei der Kommunikation nach außen und nach innen zu unterstützen. Außerdem sorgt er für die Einbindung des Themas Klimaneutralität in die bereits entstehenden und sich entwickelnden Kampagnen der Stadt Aachen. Klimaneutralität ist als strategisches Ziel der Stadt Aachen und als Querschnittsthema ein Thema, das in unterschiedlichen Facetten und in unterschiedlichen Kontexten

(z. B. mit Nachhaltigkeit, Klimafolgenanpassung, Verkehrswende) adressiert werden muss. Hier ist ein ausgewogener Mix für die Darstellung der Stadt Aachen zu finden. Diese Balance zu finden, ist eine wichtige Gemeinschaftsaufgabe des FB 13 und des Multiprojektmanagement-Teams.

### FB 60 Vertrags-, Vergabe- und Fördermittelmanagement:

Der Erfolg der Stadt Aachen steht und fällt mit den Möglichkeiten, in klimafreundliche Maßnahmen investieren zu können. Der FB 60 hat in enger Zusammenarbeit mit dem Multiprojektmanagement-Team die Aufgabe, die Fördermittel-Szene von EU, Bund und Land NRW zu überwachen, interessante Angebote zu identifizieren und nach interner Prüfung mit den FBs die Fördermittel zu akquirieren und dem Haushalt der Stadt Aachen zuzuführen. Zudem erfolgt eine laufende Sondierung von förderungswürdigen Maßnahmen der Fachbereiche aller Dezernate in enger Abstimmung mit dem MPM-Team. Der FB 36 berät und unterstützt bei der fachlichen Bewertung der Fördermöglichkeiten und stellt daraufhin FB 60 und dem Multiprojektmanagement-Team entsprechende Einschätzungen bereit.

### Klima-Agentur:

Die Klima-Agentur bildet die zentrale Schnittstelle zwischen städtischer Familie (Stadtverwaltung, städtische Beteiligungen) und den Akteur\*innen der Stadtgesellschaft (Unternehmen, Interessensverbänden, Initiativen u. a.). In der Klima-Agentur wird beraten und befähigt. Gleichzeitig fungiert die Agentur über die hier zugeordnete Einrichtung Altbauplus als städtischer Dienstleister im Bereich zentraler Förderprogramme (Altbausanierung und Solarausbau).

In einem regelmäßigen Jour Fixe mit dem Multiprojektmanagement-Team der Stadtverwaltung werden Aktivitäten und gegenseitige Unterstützungsbedarfe abgeglichen. Förderwürdige Projektideen werden gemeinsam mit dem FB 60 verfolgt. Wichtige Kommunikationsmaßnahmen werden gemeinsam mit dem FB 13 vorangetrieben. Während das Multiprojektmanagement-Team vor allem in die Stadtverwaltung hinein wird, wirkt die Klima-Agentur in Richtung Stadtgesellschaft.

Die folgende Abbildung zeigt die Übernahme der Steuerungsaufgaben aus Kapitel 11.1 im Überblick

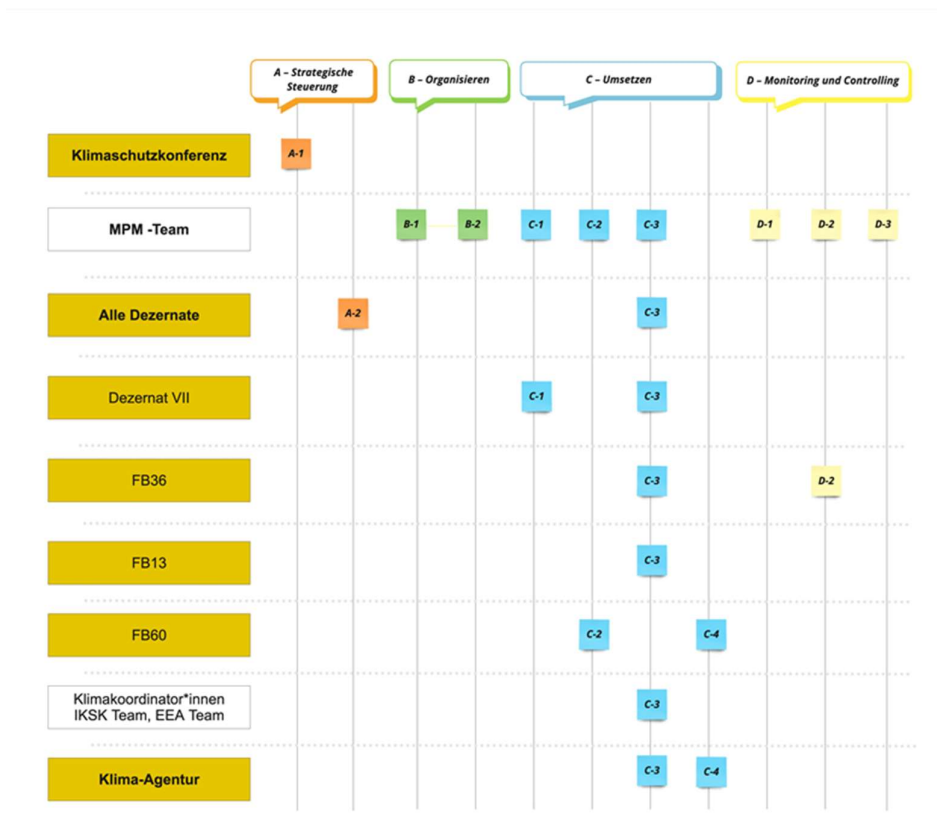


Abbildung 83

Übersicht Aufgabenverteilung (Grafik: Bodo Wirtz)

# 11.3. Entscheidungsprozesse

Die vorangegangenen Kapitel haben die zentralen Steuerungsaufgaben sowie die empfohlene Zuteilung der Aufgaben zu den einzelnen Akteuren benannt. Im Folgenden sollen die Beziehungen zwischen den Akteuren im Rahmen von Entscheidungsprozessen dargestellt werden.

## Prozesse effizienter gestalten

Das Ziel der Klimaneutralität bedarf sowohl personeller als auch finanzieller Ressourcen sowie einer Priorisierung von Projekten. Hier bedarf es einer guten Abstimmung zwischen Politik und Verwaltung. Um Entscheidungsprozesse möglichst effizient zu gestalten, wird die Klimaschutzkonferenz als zentrale Steuerungsebene zwischen Verwaltung und Politik im Bereich der Klimaneutralität eingesetzt. Sie trägt nach interner Abstimmung politische Beschlussvorlagen sowie neue Projektideen in den städtischen Rat sowie die relevanten Ausschüsse. Darüber hinaus berichtet sie in regelmäßigen Abständen über die Projektstände und den strategischen Kurs. Die inhaltliche und fachliche Vorbereitung wird durch das Multiprojektmanagement-Team

wahrgenommen, welches im engen Austausch mit den Klimakoordinatorinnen den Stand der Projekte monitort sowie Zwischenstände transparent aufbereitet. Die Abstimmung zu benötigten und zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel übernimmt die Klimaschutzkoordination mit dem Verwaltungsvorstand. Wenn politische Beschlüsse vorliegen, ist es zudem die Aufgabe der Klimaschutzkonferenz die strategische Ausrichtung zu sortieren und über das Multiprojektmanagement-Team und die Klimakoordinator\*innen in die Umsetzungsebene einfließen zu lassen. Hierdurch bleibt gesichert, dass die Entscheidungen, die in Umsetzung münden und auf die Klimaneutralität einzahlen, politischen Rückenwind haben.

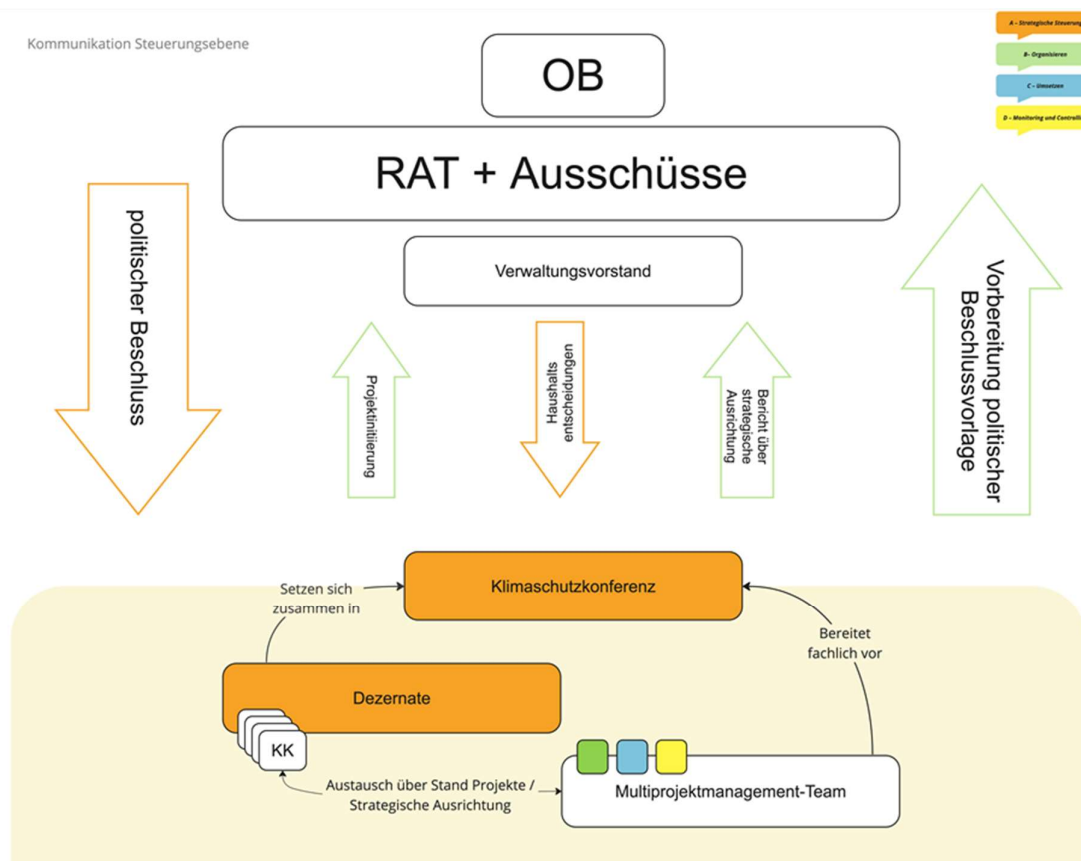


Abbildung 84 Grafische Übersicht der Kommunikationswege – Entscheidungsprozesse (Grafik: Bodo Witz)

# 11.4. Interne- und externe Kommunikation

Auf der Ebene der Umsetzung wird die strategische Steuerung mit einer Prozessorganisation durch das Multiprojektmanagement-Team und den Klimakoordinator\*innen ergänzt.

## Die Rolle der Verwaltung

Die Umsetzung von Maßnahmen verläuft innerhalb der Dezernate. FB 60 leistet hier gezielte Beratung über verfügbare Fördermittel. Durch die Klimakoordinator\*innen als Change-Agents wird eine enge Verbindung zum Multiprojektmanagement hergestellt. Das Multiprojektmanagement übernimmt die Organisation von übergreifenden Prozessen. FB 36 übernimmt die Rolle der Bilanzierung für das interne Monitoring-Prozesses. Die Ergebnisse werden einerseits an das Multiprojektmanagement übermittelt und dort mit den Dezernaten rückgekoppelt.

Darüber hinaus wird mit dem FB 13 ein verwaltungsinterner Kommunikationsprozess gefördert, der Erfolge in einzelnen Projekten sichtbar machen soll.

Bei der Umsetzung der Maßnahmen und Aktivitäten sind neben der Kernverwaltung auch die städtischen Betriebe und Beteiligungen involviert. Hier soll die Klima-Agentur die Brücke schlagen. Sie berät ähnlich wie FB 60 die städtischen Betriebe und Beteiligungen über Fördermittel und bildet gemeinsam mit FB 13 und FB 36 ein Kommunikationsnetzwerk zu den Aktivitäten. Dieses Netzwerk informiert zudem die breite Öffentlichkeit über Aktivitäten und Maßnahmen der Stadt Aachen.

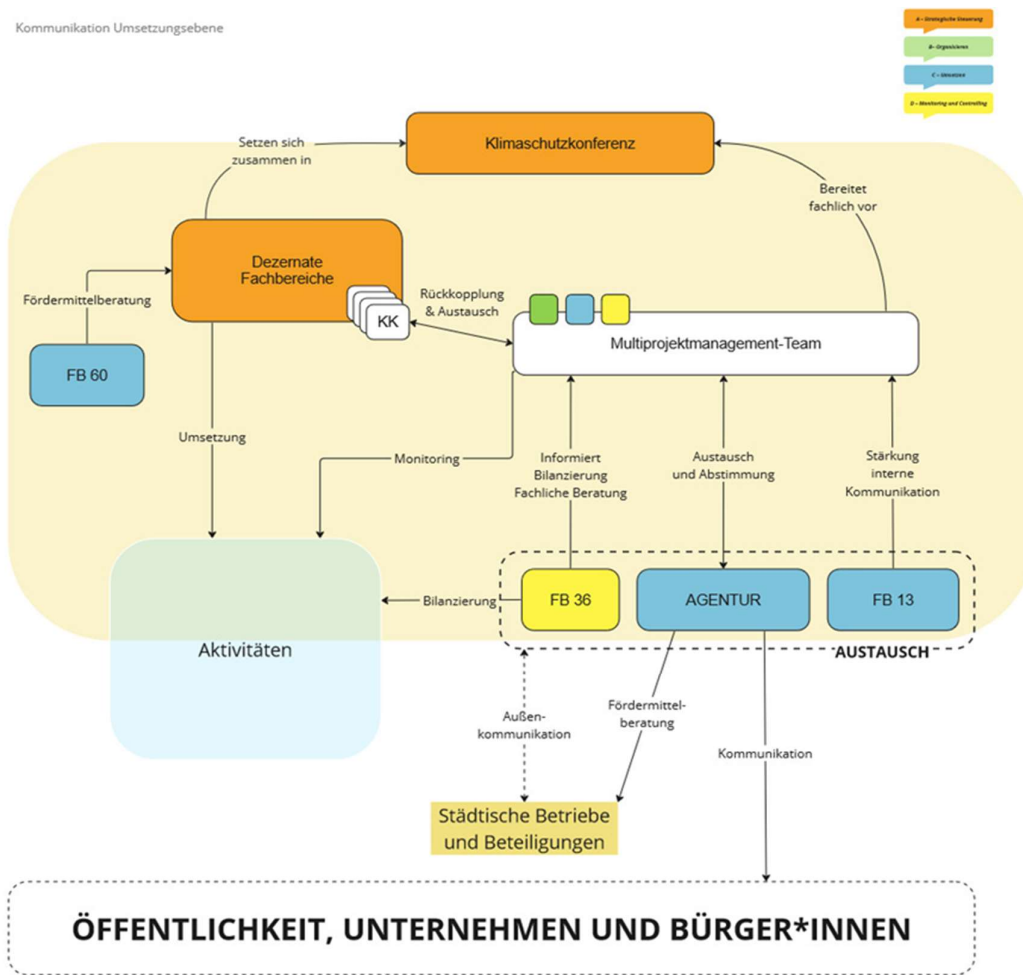


Abbildung 85 Grafische Übersicht der Kommunikationswege – Umsetzungsebene (Bodo Wirtz)

# 11.5. Verankerung in der der Aufbauorganisation

Das Multiprojektmanagement muss sicher in der Stadtverwaltung verankert sein, alle Dezernate und Fachbereiche spielen eine zentrale Rolle im Transformationsprozess.

Die Grafik verdeutlicht nochmals wie die einzelnen Rollen in die Verwaltungsinternen Strukturen eingebettet werden und bringen die Kommunikationswege zusammen. Die Klimaschutzkonferenz steht als zusammenfassendes Gremium für die Klimaneutralität in der Verwaltung und übersetzt politische Beschlüsse in strategisches Verwaltungshandeln. Im Dezernat VII Als Dezernat für Klima und

Umwelt wird das Organisierende Multiprojektmanagement angesiedelt. Dieses ist wiederum zentraler Bündelungspunkt für die Klimakoordinator\*innen, die in allen Dezernaten zu finden sind. So werden alle die Kommunikationsstrukturen in bereits bestehende Strukturen bestmöglich integriert.

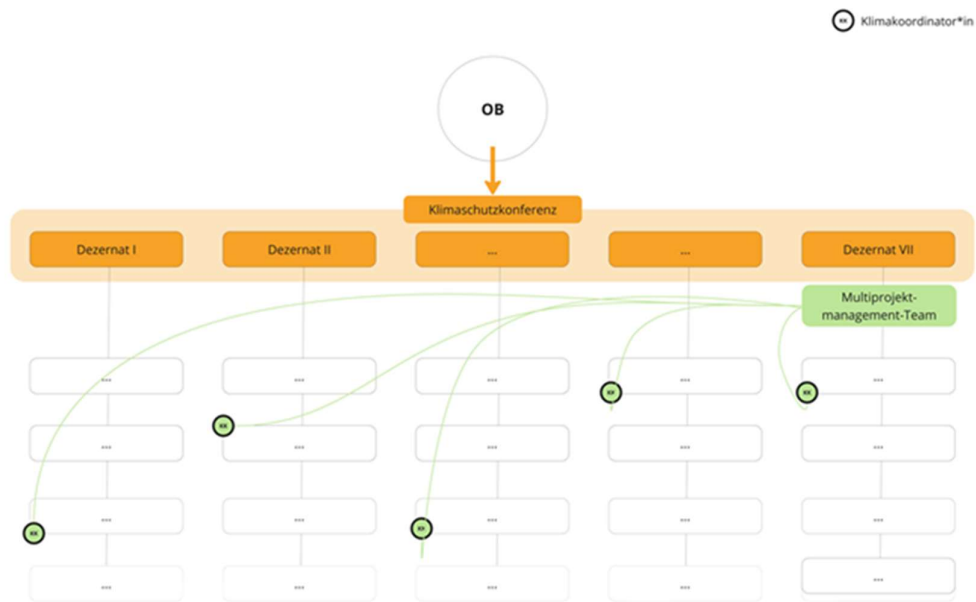


Abbildung 86 Schematische Darstellung des Multiprojektmanagements (Grafik: Bodo Wirtz)

**Exkurs:** Perspektiven einer umsetzungsbezogenen Organisation: Die Gründung einer umsetzungsorientierten Agentur fördert die Beschleunigung der Umsetzung. Die Agentur ist Ideen- und Wissenspool, stößt Projekte zielgerichtet an und führt diese durch. Geeignete Organisationsform sind z. B. Projektgesellschaften, Stiftungen oder Vereine, auch als Instrument zur gemeinsamen öffentlichen und privaten Finanzierung. Leitende Organe der Stiftung oder des Vereins sind Lenkungsgruppen wie der Stiftungsrat oder der Vereinsvorstand, in denen sich neben Vertretern der Stadt auch Akteure aus Unternehmen, Institutionen und der organisierten Bürgerschaft einbringen.

# 11.6. Das Ziel im Blick behalten: Monitoring und Controlling

Die Klimaneutralitätsstrategie für Aachen ist ein lebendiger Prozess aus praxis- und umsetzungsorientierten Maßnahmen und Aktivitäten. Sie bilden das Rückgrat für den Umsetzungsprozess und vereinen Menschen, Wissen, Geld und Engagement – ausgerichtet auf das Ziel der Klimaneutralität bis 2030. Dieser lebendige Prozess erfordert einen laufenden Soll-Ist-Wertabgleich der Zielerreichung (Messen) sowie ein ständiges Nachjustieren, Korrigieren, Stoppen und Neustarten (Anpassen).

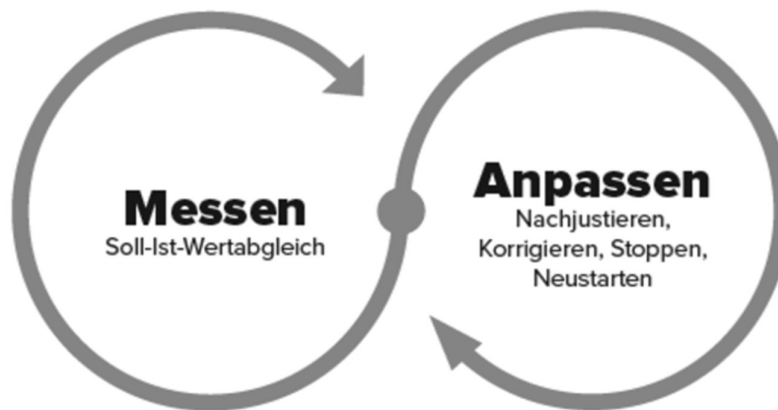


Abbildung 87 Der Regelkreis des Messens und Anpassens (Grafik: Bodo Wirtz)

## Instrumente des Monitorings und Controlling

**Projektportfolioplan:** Der Projektportfolioplan ermöglicht die Darstellung aller Projekte auf einen Blick. Er gibt schnelle Auskunft über inhaltlichen Schwerpunkt und Projektkategorie, Projektstand und die wichtigsten Akteur\*innen jedes einzelnen Projekts. Der Projektportfolioplan bildet den übergeordneten Maßnahmenplan ab. Alle Maßnahmen werden nach Handlungsfeldern, Handlungsschwerpunkten, Maßnahmen und Aktivitäten strukturiert. Als prozessbegleitendes Werkzeug können Maßnahmen nach beteiligten Ämtern bzw. Projektträgern, Zeitaufwand und finanziellem Aufwand differenziert sowie geclustert werden.

**Maßnahmen und Projektdatenbank:** Die Maßnahmen und Projektdatenbank erfasst alle wichtigen Daten und erlaubt die Auswertung sowie die Kommunikation der laufenden Maßnahmen und Projekte.

**Maßnahmen und Projekt – Steckbriefe:** Die Steckbriefe beschreiben die Maßnahmeninhalte und Ziele sowie die wichtigsten Indikatoren zur Erfolgsüberprüfung.

**Faktoranalyse:** Die Faktoranalyse ist ein regelmäßiges ScreeningVerfahren, um Veränderungen im Umfeld zum Erreichen des Zieles der Klimaneutralität zu identifizieren und Maßnahmen daraus abzuleiten. Die Faktoranalyse ist damit sowohl Frühwarnsystem als auch wichtige Grundlage zur Entwicklung realisierbarer Maßnahmen.

**Digitales Monitoring:** Ein digitales Monitoring automatisiert die Erfassung der relevanten Indikatoren und verbessert den Arbeitsfluss im Datenaustausch. Die Digitalisierung des Monitorings als Instrument des Multiprojektmanagements und die Unterstützung der Dienststellen bei der Einführung ist perspektivisch zu empfehlen.

## Indikatorensystem

Im Sinne des Ansatzes „vom Ziel her denken“ besteht eine wesentliche Aufgabe für den Prozess darin, geeignete Maßnahmen und Projekte im Sinne der Zielerreichung zu generieren. Es wird daher die Entwicklung und Einführung eines Indikatorensystems empfohlen. Das Indikatorensystem formuliert hierzu für jedes Handlungsfeld und die Handlungsschwerpunkte konkrete, jahresscharfe Sektorziele zur THG-Reduktion.

Die Leitziele geben den strategischen Rahmen für die Umsetzung vor. Ziele können je nach Ebene ökologische, soziale und ökonomische Ziele sein. Sie können fachlich oder politisch begründet sein. Die Festlegung muss daher auf den einzelnen Ebenen nach Sinnhaftigkeit und Möglichkeit der verbindlichen Festlegung erfolgen. Mindestens festgelegt werden sollten:

- Ziele zur Treibhausgasreduktion (gesamstädtisch, Handlungsfelder mit direkter Relevanz für THG-Einsparung – werden beschrieben)
- Ziele zur Einhaltung des CO<sub>2</sub>-Restbudgets (gesamstädtische Ebene)
- Ziele zur Endenergieeinsparung (gesamstädtisch, Handlungsfelder mit direkter Relevanz für Endenergie-Einsparung)

Erfassung und Auswertung der Indikatoren zur Zielerreichung: Die Einhaltung der Ziele wird mit Hilfe von Indikatoren angezeigt. Leitindikatoren sind die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen, das CO<sub>2</sub>-Restbudget und die Endenergieverbräuche. Für das Indikatorensystem werden folgende Ebenen empfohlen:

- Gesamtstädtische Indikatoren
- Indikatoren auf Ebene der Handlungsfelder
- Indikatoren auf Ebene der Maßnahmen und Aktivitäten

Die Auswahl der Indikatoren sollte nach den Kriterien der Relevanz und Verfügbarkeit erfolgen. Der Prozess zur Erfassung der Indikatoren und zur Lieferung der erforderlichen Daten muss schließlich durch das Controlling sichergestellt werden.

Instrumente des Controllings sind:

- Basisbilanz: Die fortlaufend aktualisierte Basisbilanz bildet eine wichtige Datengrundlage zur Bestimmung der Ausgangswerte und Vergleichswerte für das Controlling der übergeordneten städtischen THG-Einsparziele. Die formelle Bilanz ist die BSKO-Bilanz. Die Bilanz sollte jährlich aktualisiert werden.
- Soll -Ist-Wert Abgleich der THG-Emissionen und Endenergieverbrauch: Durch den regelmäßigen Abgleich der Indikatoren mit den formulierten Zielen können Informationen als Grundlage für die Prozesssteuerung über das Multiprojektmanagement abgeleitet werden. Angezeigt wird die jährliche Übereinstimmung zwischen den Soll-Werten und Ist-Werten auf gesamstädtischer Ebene und auf Ebene der Handlungsfelder.

## Indikatorenerfassung

Die Strategie zum Erreichen der Klimaneutralität wird durch ein Maßnahmenportfolio beschrieben. Das Maßnahmenportfolio ist kein starrer Plan, sondern bildet einen laufenden Prozess ab – Aktivitäten kommen hinzu, abgeschlossene Aktivitäten werden aus dem Portfolio entfernt.

### Dokumentation als Monitoringtool

Es ist daher besonders wichtig, dass Aktivitäten in den Handlungsfeldern und Handlungsschwerpunkten dokumentiert, der Status anhand von Indikatoren erfasst und die Umsetzungserfolge transparent evaluiert und dargestellt werden können. Ein Grundproblem ist die Verfügbarkeit der Daten und der Aufwand bei der Erfassung. In Klimaschutzprozessen sollten Indikatoren nach Möglichkeit jährlich abgefragt werden. Da die Erfassung der Indikatoren in der Regel „händisch“ erfolgt und sich häufig Datenquellen, Ansprechpartner oder Abläufe zur Datenübertragung verändern, ist dieser Prozess sehr aufwendig. In der Praxis werden Evaluationen daher oft in einem Abstand von 3 bis 5 Jahren durchgeführt. Die Folge: Das Controllingssystem ist lückenhaft und nicht aktuell.

Erforderlich ist daher ein digitales Organisations- und Managementinstrument mit Datenbankanbindung zur Abbildung des Maßnahmenportfolios. Es muss im Rahmen des Multiprojektmanagements bei der Stadt Aachen einsetzbar und über frei konfigurierbare Eingabemöglichkeiten und Ausgabemöglichkeiten in Text und Grafik verfügen. Die Auswertung und Darstellung der Monitoring Ergebnisse muss transparent, informativ und einfach verständlich erfolgen. Dazu gehört die Darstellung der Soll- Ist- Entwicklung (z. B. THG-Emissionen (jährlich), Endenergie (jährlich), CO<sub>2</sub>-Restbudgets (jährlich)), die Darstellung spezifischer Indikatoren in Echtzeit (z. B. Einspeisung von PV-Strom ins Stromnetz) oder Dash-Board Anzeigen.

Empfohlen wird daher die Entwicklung und Einführung eines digitalen Systems zur Indikatorenerfassung. Die Erfassung und Ausgabe sollen auf drei Ebenen möglich sein:

- Eingeschränkter Datenzugang: Das System muss die Vertraulichkeit von sensiblen Daten im Austausch mit Organisationen und Unternehmen innerhalb (Verwaltung, Beteiligungen) und außerhalb des Konzerns Stadt Aachen sicherstellen. Erforderlich ist die Definition von Zugriffsrechten und ein Berechtigungskonzept, welches den Zugriff durch das Multiprojektmanagement ermöglicht.
- Offener Datenzugang (Open Date): Klimaschutz ist im Interesse der Allgemeinheit. Das System soll daher auch den offenen Austausch von Daten mit Organisationen und Bürger\*innen ermöglichen. Daten, die nicht einer Einschränkung unterliegen, sollen von jedem nutzbar und einsehbar sein.
- Dashboard: Die Transparenz über die Ergebnisse der Bilanzierung und der Einhaltung der formulierten Ziele ist eine wesentliche Voraussetzung, damit die Steuerung gelingt. Dashboards können dabei eine wichtige Rolle bei der Kommunikation der zentralen Daten und Fakten liefern. Dashboards sind elektronische grafische Benutzeroberflächen, die zentrale Daten verdichten und zielgruppengerecht visualisieren.



## 12. Eine inhärente Dynamik fördern: Der Beitrag der Verwaltung zum Klimastadtvertrag im Überblick

Die strategischen Überlegungen des IKSK münden in Aktivitäten als Beitrag zum Klimastadtvertrag für die Verwaltung. Dieses Kapitel stellt die Aktivitäten im Überblick vor. Mithilfe von tabellarischen Übersichten werden die Angaben zur THG-Einsparung, Kosten und Zeitaufwänden auf allen vier Ebenen (Handlungsfeld, Handlungsschwerpunkt, Maßnahme und Aktivität) dargestellt. Auf diese Weise erhält der Leser bereits einen ersten Überblick über die Aktivitäten. Darüber hinaus werden die Aktivitäten in Form eines Zeitplans dargestellt. Eine detaillierte Betrachtung der Aktivitäten erfolgt im Band 2 mithilfe der Aktivitätensteckbriefe.

# 12.1. Übersicht Beiträge der Handlungsfelder zur Treibhausgasreduktion

		in t/a
<b>1</b>	<b>Governance</b>	<b>30.000 tCO2/a</b>
<b>1.1</b>	<b>Stadt als Vorbild: Transformation als Managementaufgabe</b>	<b>30.000 tCO2/a</b>
1.1.1	Maßnahme: Multiprojektmanagement mit Monitoring und Controlling einrichten	
1.1.1.1	Multiprojektmanagement einführen und verankern	
1.1.1.2	Dashboard: Monitoring & Controlling mit Bilanz	
1.1.1.3	Transformationsstrategie Klimaneutralität - Praxislösungen für die Umsetzung	
1.1.2	Maßnahme: Übergreifend Instrumente zur Prozesssteuerung und Initiierung von Projekten	30.000 tCO2/a
1.1.2.1	Fortschreibung der Klimarelevanzprüfung zur Priorisierung von klimarelevanten Beschlüssen	
1.1.2.2	Einführung von Klimafonds	30.000 tCO2/a
1.1.2.3	Übergreifendes Fördermittelmanagement	
1.1.3	Maßnahme: Integration des Ziels der Klimaneutralität in die Struktur der kommunalen Familie	
1.1.3.1	Klimakordinator*innen in allen Dezernaten einführen	
1.1.3.2	Klimaschutz in und weitere Anpassung der Infrastruktur bei Feuerwehr und Rettungsdienst sowie dem Stadtbetrieb	
1.1.3.3	Agentur für Klima, Energie und Nachhaltigkeit	
1.1.4	Maßnahme: Regionale und überregionale Kooperationen und Netzwerke	
1.1.4.1	Pilotprojekt CoLab	
1.1.5	Maßnahme: Politische Einflussnahme für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	
<b>1.2</b>	<b>Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe</b>	<b>0 tCO2/a</b>
1.2.1	Maßnahme: Rahmenbedingungen für eine klimangepasste Stadtentwicklung	
1.2.1.1	Gründung einer AG Urbane Daten – Ausschreibung einer Stelle Urbane Daten Koordinator*in zur Bündelung und Analyse urbaner Daten	
1.2.1.2	Klimaschutzmanagement für integrierte Stadtentwicklungskonzepte und Projekte zur Umgestaltung des öffentlichen Raums	
<b>1.3</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>0 tCO2/a</b>
1.3.1	Maßnahme: Externe Kommunikationskampagnen für Öffentlichkeit und Wirtschaft	
1.3.2	Maßnahme: Interne Kommunikationstrainings anbieten und durchführen	
<b>1.4</b>	<b>Transformation in zivilgesellschaftliche Verantwortung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
1.4.1	Maßnahme: Bürgerinformation und -einbindung	
1.4.1.1	Bürgerbeteiligungsformate zur Klimaneutralität	
1.4.2	Maßnahme: Netzwerke schaffen	
<b>1.5</b>	<b>Klimaschutz und soziale Teilhabe</b>	<b>0 tCO2/a</b>
1.5.1	Maßnahme: Quartiersmanagement	
1.5.1.1	Einführung eines kommunalen Klimageldes	
<b>1.6</b>	<b>Klima und Gesundheit</b>	<b>0 tCO2/a</b>
1.6.1	Maßnahme: Forschungsk Kooperation Gesundheit und Klima RWTH	
1.6.2	Maßnahme: Organisationseinheit Bevölkerungsschutz	

		in t/a
<b>2</b>	<b>Energieversorgung</b>	<b>29.000 tCO2/a</b>
<b>2.1</b>	<b>Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung</b>	<b>4.500 tCO2/a</b>
2.1.1	Maßnahme: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der städtischen Familie	4.000 tCO2/a
2.1.1.1	Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung der Liegenschaften im kommunalen Einfluss	4.000 tCO2/a
2.1.2	Maßnahme: Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der städtischen Familie	500 tCO2/a
2.1.2.1	PV-Freiflächen auf städtischen Flächen	500 tCO2/a
<b>2.2</b>	<b>Städtische Energieplanung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
2.2.1	Maßnahme: Integrierte Wärme- und Energieplanung	
2.2.1.1	Masterplan – integrierte, umfassende Energieplanung	
2.2.1.2	Wärmeplanung	
<b>2.3</b>	<b>Lokal und erneuerbar erzeugter Strom</b>	<b>24.500 tCO2/a</b>
2.3.1	Maßnahme: Beteiligungs- und Betreibermodelle fördern	
2.3.1.1	Energie in Bürgerhand	
2.3.2	Maßnahme: Windkraftpotenziale erschließen	10.900 tCO2/a
2.3.2.1	Sicherung / Ausbau der Windenergie	10.900 tCO2/a
2.3.3	Maßnahme: Ausbau der Photovoltaik auf Wohn- und Nichtwohngebäuden	10.400 tCO2/a
2.3.3.1	Solaroffensive auf allen geeigneten Dachflächen	10.400 tCO2/a
2.3.4	Maßnahme: Freiflächenphotovoltaik ausbauen	3.200 tCO2/a
2.3.4.1	Konzepterstellung: Ermittlung und Nutzung PV-Freiflächenpotenziale	3.200 tCO2/a
<b>2.4</b>	<b>Dekarbonisierte Wärmeversorgung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
2.4.1	Maßnahme: System- und Anlagenoptimierung der bestehenden Fernwärme	
2.4.2	Maßnahme: Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme	
2.4.3	Maßnahme: Effiziente dezentrale Heizungen mit erneuerbaren Energien fördern	
<b>2.5</b>	<b>Versorgungssicherheit und Sektorkopplung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
2.5.1	Maßnahme: Netze fit für die Sektorkopplung machen	
2.5.2	Maßnahme: Ausbau Energiespeicher	
2.5.3	Maßnahme: Steuerung und Speicherung volatiler Stromerzeugung, netzdienliche Energietarife und Betreibermodelle	
2.5.4	Maßnahme: Import und Export erneuerbarer Strom bedarfsgerecht sicherstellen	
2.5.5	Maßnahme: Erzeugung und Verteilung Wasserstoff, synthetische Gase und Kraftstoffe, Infrastrukturentwicklung	
2.5.6	Maßnahme: Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit	
2.5.6.1	Aufbau eines stadtweiten Handwerkerpools sowie einer Plattform inkl. Schulungsmöglichkeiten	

		in t/a
<b>3</b>	<b>Gebäude</b>	<b>27.200 tCO2/a</b>
<b>3.1</b>	<b>Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude</b>	<b>15.400 tCO2/a</b>
3.1.1	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Nicht-Wohngebäude	12.300 tCO2/a
3.1.1.1	Sanierungsfahrplan städtischer Nicht-Wohngebäude	12.300 tCO2/a
3.1.2	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Wohngebäude	3.100 tCO2/a
3.1.2.1	Handlungskonzept Energetische Sanierung städtischer Wohngebäude	3.100 tCO2/a
3.1.3	Maßnahme: Klimaneutraler Neubau	
3.1.4	Maßnahme: Energiemanagementsysteme	
<b>3.2</b>	<b>Klimagerechter und -angepasster Städtebau</b>	<b>9.400 tCO2/a</b>
3.2.1	Maßnahme: Aktivierung von Baulücken/Flächenmanagement	
3.2.1.1	Neue Wege gehen – Zusätzliche Wohneinheiten im Gebäudebestand und Entwicklung von alternative, lebenszyklus-anpassungsfähigen Wohngebäuden	
3.2.2	Maßnahme: Klimagerechte Stadtplanung	9.400 tCO2/a
3.2.2.1	Energieeffiziente Denkmalpflege	
3.2.2.9	Klimaoffensive für Erbpachtgrundstücke der Stadt	9.400 tCO2/a
<b>3.3</b>	<b>Wohngebäude Bestand</b>	<b>2.400 tCO2/a</b>
3.3.1	Maßnahme: Modernisierung des Einfamilienhausbestands	
3.3.2	Maßnahme: Modernisierung des Mehrfamilienhausbestands (privat und gewerblich vermietet, Eigentümergemeinschaften)	2.400 tCO2/a
3.3.2.1	Beratungsoffensive: energieeffiziente Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes	2.400 tCO2/a
3.3.3	Energetische Quartiersentwicklung	
3.3.3.1	Sanierungs-Modellgebiet: Östliche Innenstadt	
<b>3.4</b>	<b>Wohngebäude Neubau</b>	<b>0 tCO2/a</b>
3.4.1	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Einfamilienhäusern	
3.4.2	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Mehrfamilienhäusern	
<b>3.5</b>	<b>Nichtwohngebäude</b>	<b>0 tCO2/a</b>
3.5.1	Maßnahme: Potenziale der Gewerbeimmobilien heben	

		in t/a
<b>4</b>	<b>Mobilität</b>	<b>0 tCO2/a</b>
<b>4.1</b>	<b>Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt</b>	<b>0 tCO2/a</b>
4.1.1	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement	
4.1.1.1	BMM bei der Stadtverwaltung Aachen und bei den städtischen Beteiligungsgesellschaften	
4.1.2	Klimaneutraler Fahrzeugpark	
<b>4.2</b>	<b>Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte</b>	<b>0 tCO2/a</b>
4.2.1	Maßnahme: Strukturelle Rahmenbedingungen	
4.2.1.1	Verbindliche Mobilitätskonzepte für Bauprojekte und Veranstaltungen	
4.2.1.2	Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK	
4.2.1.4	Innenstadtmobilität für morgen	
4.2.1.5	Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen (NEMORA)	
4.2.1.6	Null-Emissionszone	
<b>4.3</b>	<b>Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr</b>	<b>0 tCO2/a</b>
4.3.1	Maßnahme: Ausbau ÖPNV	
4.3.2	Maßnahme: Radverkehrsinfrastruktur und Fußverkehr	
4.3.3	Maßnahme: Multimodale Mobilität	
4.3.3.1	Förderung von Sharing und Multimodalität	
4.3.4	Maßnahme: Parkraummanagement	
4.3.5	Maßnahme: Anreize für den Umstieg	
<b>4.4</b>	<b>Vermeidung und Verlagerung Wirtschaftsverkehr</b>	<b>0 tCO2/a</b>
4.4.1	Maßnahme: Klimaschonender Wirtschaftsverkehr und betriebliche Mobilität	
4.4.2	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement Unternehmen	
4.4.3	Maßnahme: Strategien für die letzte Meile	
<b>4.5</b>	<b>Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe</b>	<b>0 tCO2/a</b>
4.5.1	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur zur Förderung der E-Mobilität	
4.5.1.1	Ausbau der Ladeinfrastruktur	
4.5.2	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur synthetische Kraftstoffe für Forst- und Landwirtschaft sowie Sonderfahrzeuge	

		in t/a
<b>5</b>	<b>Wirtschaft</b>	<b>37.700 tCO2/a</b>
5.1	<b>Stadt als Vorbild: Die klimaneutrale Verwaltung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
5.1.1	Maßnahme: Klimaneutrale Ausstattung und Beschaffung	
5.1.1.1	Nachhaltige Beschaffung	
5.1.2	Maßnahme: Klimaneutrale IT-Infrastruktur	
5.1.3	Maßnahme: Verhaltensbezogene Einsparpotenziale heben	
5.1.4	Maßnahme: klimagerechter städtischer Bau und Baustellen	
5.2	<b>Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung</b>	<b>3.000 tCO2/a</b>
5.2.1	Maßnahme: Wirtschaftsförderung 4.0	3.000 tCO2/a
5.2.1.1	Förderkulisse "Nachhaltige und effiziente Wirtschaft"	3.000 tCO2/a
5.2.2	Maßnahme: Standortentwicklung und Infrastrukturmaßnahmen zur Sektorkopplung in Gewerbegebieten	
5.3	<b>Klimaneutrales Gewerbe, Handel und Dienstleistung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
5.3.1	Maßnahme: Beratung zur Energieversorgung und Energieeinsparung	
5.3.2	Maßnahme: Förderung der Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz	
5.4	<b>Klimaneutrale Industrie</b>	<b>33.900 tCO2/a</b>
5.4.1	Maßnahme: Nachhaltige Produktion mit erneuerbaren Energien	33.900 tCO2/a
5.4.1.1	Unterstützung von Unternehmen bei der Bewertung der Umstellung auf Wasserstofftechnologien, Bereitstellung von Informationen, Beratung und Vernetzung	33.900 tCO2/a
5.4.2	Maßnahme: Förderung Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz	
5.5	<b>Abfall- und Kreislaufwirtschaft</b>	<b>0 tCO2/a</b>
5.5.1	Maßnahme: Recycling von Produkten und Materialien fördern	
5.5.1.1	Kreislaufwirtschaft konkret: Entwicklung eines Bauhofs der Zukunft für den Aachener Stadtbetrieb	
5.5.2	Maßnahme: NaWaRo als Baustoffe in die Verbreitung bringen	
5.5.3	Maßnahme: Abfallvermeidung	
5.5.4	Maßnahme: Kreislaufwirtschaft in Industrie und GHD auf- und ausbauen	
5.5.5	Maßnahme: Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe	
5.5.5.1	Bauteil- und Ressourcenlager	
5.5.5.2	Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe	
5.5.5.3	Kriterien für klimaneutrale Baustelle entwickeln	
5.6	<b>Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und regionale Handelsstrukturen</b>	<b>800 tCO2/a</b>
5.6.1	Maßnahme: Regionale Vermarktung, Erzeugung und Produktion im Bereich nachhaltige Ernährung fördern	800 tCO2/a
5.6.1.1	Regionaler BioHub - Nachhaltige Lebensmittelproduktion und -verteilung	800 tCO2/a
5.6.1.2	Stärkung des lokalen Einzelhandels und nachhaltige Transformation der Gastronomie	
5.6.2	Maßnahme: Ausbau der nachhaltig bewirtschafteten Landwirtschaft	
5.6.2.1	Pachtverträge der Stadt Aachen werden für die Stärkung der ökologischen Landwirtschaft genutzt	
5.6.2.2	Pilotprojekt in der Agroforstwirtschaft	

		in t/a
<b>6</b>	<b>Gesellschaftliche Transformation</b>	<b>16.100 tCO2/a</b>
6.1	<b>Klimabewusstsein und Transfer</b>	<b>0 tCO2/a</b>
6.1.1	Maßnahme: Pioniere des Wandels fördern und Innovations- und Erfahrungsräume öffnen	
6.1.1.1	Klimaneutralität erfahrbar und Best-Practice sichtbar machen	
6.2	<b>Klimagerechtes Lebensumfeld</b>	<b>0 tCO2/a</b>
6.2.1	Maßnahme: Klimaschutz in den Lebensräumen Stadt integrieren	
6.3	<b>Klimaschonendes Verhalten im Alltag</b>	<b>16.100 tCO2/a</b>
6.3.1	Maßnahme: Mitmachkampagne zur Aktivierung und Qualifizierung der Aachener Bürger*innen	16.100 tCO2/a
6.3.1.1	Mitmachkampagne mit ehrenamtlichen KlimaTrainer*innen	16.100 tCO2/a
6.4	<b>Klima und Bildung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
6.4.1	Maßnahme: Erfahrungs- und prozessbasierte Umweltbildung für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	
6.4.1.1	Begleitung und Unterstützung von Klima- und Nachhaltigkeitsaktivitäten an Schulen zur strukturellen Veränderung	
6.5	<b>Klimaschutz in Kultur und Freizeit</b>	<b>0 tCO2/a</b>
6.5.1	Maßnahme: Anbieter von Freizeiteinrichtungen als Multiplikatoren für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern	
6.5.1.1	Strukturelle Veränderungen mit dem Handabdruck! - Workshops und Begleitung der Umsetzung innerhalb der Verwaltung und mit Multiplikator*innen in Vereinen und Initiativen	
6.5.2	Maßnahme: Kulturschaffende als Multiplikatoren für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern	
<b>7</b>	<b>Kompensation</b>	<b>0 tCO2/a</b>
7.1	<b>Grüne Infrastruktur zur CO2-Bindung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
7.1.1	Maßnahme: Aachener Wald im Wandel	
7.1.2	Maßnahme: Entwicklung und Schutz von natürlichen CO2-Senken	
7.1.1.2	Anzahl der Grünflächen und Baumpflanzungen erhöhen (natürliche Senken von CO2)	
7.2	<b>Technische Systeme CO2-Kompensation und Speicherung</b>	<b>0 tCO2/a</b>
7.2.1	Maßnahme: Potenziale zur technischen Kompensation und CO2-Speicherung identifizieren	
<b>Summe</b>	<b>alle Handlungsfelder</b>	<b>140.000 tCO2/a</b>

# 12.2. Übersicht der Kosten

		Summe gesamt in €
<b>1</b>	<b>Governance</b>	<b>8.625.200 €</b>
1.1	Stadt als Vorbild: Transformation als Managementaufgabe	7.562.700 €
1.1.1	Maßnahme: Multiprojektmanagement mit Monitoring und Controlling einrichten	830.000 €
1.1.1.1	Multiprojektmanagement einführen und verankern	180.000 €
1.1.1.2	Dashboard: Monitoring & Controlling mit Bilanz	150.000 €
1.1.1.3	Transformationsstrategie Klimaneutralität - Praxislösungen für die Umsetzung	500.000 €
1.1.2	Maßnahme: Übergreifend Instrumente zur Prozesssteuerung und Initiierung von Projekten	6.422.700 €
1.1.2.1	Fortschreibung der Klimarelevanzprüfung zur Priorisierung von klimarelevanten Beschlüssen	- €
1.1.2.2	Einführung von Klimafonds	6.422.700 €
1.1.2.3	Übergreifendes Fördermittelmanagement	- €
1.1.3	Maßnahme: Integration des Ziels der Klimaneutralität in die Struktur der kommunalen Familie	310.000 €
1.1.3.1	Klimakoordinator*innen in allen Dezernaten einführen	10.000 €
1.1.3.2	Klimaschutz in und weitere Anpassung der Infrastruktur bei Feuerwehr und Rettungsdienst sowie dem Stadtbetrieb	300.000 €
1.1.3.3	Agentur für Klima, Energie und Nachhaltigkeit	- €
1.1.4	Maßnahme: Regionale und überregionale Kooperationen und Netzwerke	- €
1.1.4.1	Pilotprojekt CoLab	- €
1.1.5	Maßnahme: Politische Einflussnahme für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	- €
1.2	Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe	320.000 €
1.2.1	Maßnahme: Rahmenbedingungen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung	320.000 €
1.2.1.1	Gründung einer AG Urbane Daten – Ausschreibung einer Stelle Urbane Daten Koordinator*in zur Bündelung und Analyse urbaner Daten	- €
1.2.1.2	Klimaschutzmanagement für integrierte Stadtentwicklungskonzepte und Projekte zur Umgestaltung des öffentlichen Raums	320.000 €
1.3	Kommunikation	- €
1.3.1	Maßnahme: Externe Kommunikationskampagnen für Öffentlichkeit und Wirtschaft	- €
1.3.2	Maßnahme: Interne Kommunikationstrainings anbieten und durchführen	- €
1.4	Transformation in zivilgesellschaftliche Verantwortung	75.000 €
1.4.1	Maßnahme: Bürgerinformation und -einbindung	75.000 €
1.4.1.1	Bürgerbeteiligungsformate zur Klimaneutralität	75.000 €
1.4.2	Maßnahme: Netzwerke schaffen	- €
1.5	Klimaschutz und soziale Teilhabe	667.500 €
1.5.1	Maßnahme: Quartiersmanagement	667.500 €
1.5.1.1	Einführung eines kommunalen Klimageldes	667.500 €
1.6	Klima und Gesundheit	- €
1.6.1	Maßnahme: Forschungsk Kooperation Gesundheit und Klima RWTH	- €
1.6.2	Maßnahme: Organisationseinheit Bevölkerungsschutz	- €

		Summe gesamt in €
<b>2</b>	<b>Energieversorgung</b>	<b>1.480.000 €</b>
2.1	Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung	140.000 €
2.1.1	Maßnahme: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der städtischen Familie	100.000 €
2.1.1.1	Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung der Liegenschaften im kommunalen Einfluss	100.000 €
2.1.2	Maßnahme: Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der städtischen Familie	40.000 €
2.1.2.1	PV-Freiflächen auf städtischen Flächen	40.000 €
2.2	Städtische Energieplanung	500.000 €
2.2.1	Maßnahme: Integrierte Wärme- und Energieplanung	500.000 €
2.2.1.1	Masterplan – integrierte, umfassende Energieplanung	250.000 €
2.2.1.2	Wärmeplanung	250.000 €
2.3	Lokal und erneuerbar erzeugter Strom	440.000 €
2.3.1	Maßnahme: Beteiligungs- und Betreibermodelle fördern	60.000 €
2.3.1.1	Energie in Bürgerhand	60.000 €
2.3.2	Maßnahme: Windkraftpotenziale erschließen	- €
2.3.2.1	Sicherung / Ausbau der Windenergie	- €
2.3.3	Maßnahme: Ausbau der Photovoltaik auf Wohn- und Nichtwohngebäuden	300.000 €
2.3.3.1	Solaroffensive auf allen geeigneten Dachflächen	300.000 €
2.3.4	Maßnahme: Freiflächenphotovoltaik ausbauen	80.000 €
2.3.4.1	Konzepterstellung: Ermittlung und Nutzung PV-Freiflächenpotenziale	80.000 €
2.4	Dekarbonisierte Wärmeversorgung	- €
2.4.1	Maßnahme: System- und Anlagenoptimierung der bestehenden Fernwärme	- €
2.4.2	Maßnahme: Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme	- €
2.4.3	Maßnahme: Effiziente dezentrale Heizungen mit erneuerbaren Energien fördern	- €
2.5	Versorgungssicherheit und Sektorkopplung	400.000 €
2.5.1	Maßnahme: Netze fit für die Sektorkopplung machen	- €
2.5.2	Maßnahme: Ausbau Energiespeicher	- €
2.5.3	Maßnahme: Steuerung und Speicherung volatiler Stromerzeugung, netzdienliche Energietarife und Betreibermodelle	- €
2.5.4	Maßnahme: Import und Export erneuerbarer Strom bedarfsgerecht sicherstellen	- €
2.5.5	Maßnahme: Erzeugung und Verteilung Wasserstoff, synthetische Gase und Kraftstoffe, Infrastrukturentwicklung	- €
2.5.6	Maßnahme: Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit	400.000 €
2.5.6.1	Aufbau eines stadtweiten Handwerkerpools sowie einer Plattform inkl. Schulungsmöglichkeiten	400.000 €

		Summe gesamt in €
<b>3</b>	<b>Gebäude</b>	<b>3.480.000 €</b>
3.1	Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude	600.000 €
3.1.1	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Nicht-Wohngebäude	300.000 €
3.1.1.1	Sanierungsfahrplan städtischer Nicht-Wohngebäude	300.000 €
3.1.2	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Wohngebäude	300.000 €
3.1.2.1	Handlungskonzept Energetische Sanierung städtischer Wohngebäude	300.000 €
3.1.3	Maßnahme: Klimaneutraler Neubau	- €
3.1.4	Maßnahme: Energiemanagementsysteme	- €
3.2	Klimagerechter und -angepasster Städtebau	430.000 €
3.2.1	Maßnahme: Aktivierung von Baulücken/Flächenmanagement	80.000 €
3.2.1.1	Neue Wege gehen – Zusätzliche Wohneinheiten im Gebäudebestand und Entwicklung von alternative, lebenszyklus-anpassungsfähigen Wohngebäuden	80.000 €
3.2.2	Maßnahme: Klimagerechte Stadtplanung	350.000 €
3.2.2.1	Energieeffiziente Denkmalpflege	350.000 €
3.2.2.9	Klimaoftensive für Erbpachtgrundstücke der Stadt	- €
3.3	Wohngebäude Bestand	2.450.000 €
3.3.1	Maßnahme: Modernisierung des Einfamilienhausbestands	- €
3.3.2	Maßnahme: Modernisierung des Mehrfamilienhausbestands (privat und gewerblich vermietet, Eigentümergemeinschaften)	350.000 €
3.3.2.1	Beratungsoftensive: energieeffiziente Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes	350.000 €
3.3.3	Energetische Quartiersentwicklung	2.100.000 €
3.3.3.1	Sanierungs-Modellgebiet: Östliche Innenstadt	2.100.000 €
3.4	Wohngebäude Neubau	- €
3.4.1	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Einfamilienhäusern	- €
3.4.2	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Mehrfamilienhäusern	- €
3.5	Nichtwohngebäude	- €
3.5.1	Maßnahme: Potenziale der Gewerbeimmobilien heben	- €

		Summe gesamt in €
<b>4</b>	<b>Mobilität</b>	<b>6.970.000 €</b>
4.1	Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt	- €
4.1.1	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement	- €
4.1.1.1	BMM bei der Stadtverwaltung Aachen und bei den städtischen Beteiligungsgesellschaften	- €
4.1.2	Klimaneutraler Fahrzeugpark	- €
4.2	Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte	1.030.000 €
4.2.1	Maßnahme: Strukturelle Rahmenbedingungen	1.030.000 €
4.2.1.1	Verbindliche Mobilitätskonzepte für Bauprojekte und Veranstaltungen	980.000 €
4.2.1.2	Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK	50.000 €
4.2.1.4	Innenstadtmobilität für morgen	- €
4.2.1.5	Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen (NEMORA)	- €
4.2.1.6	Null-Emissionszone	- €
4.3	Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr	- €
4.3.1	Maßnahme: Ausbau ÖPNV	- €
4.3.2	Maßnahme: Radverkehrsinfrastruktur und Fußverkehr	- €
4.3.3	Maßnahme: Multimodale Mobilität	- €
4.3.3.1	Förderung von Sharing und Multimodalität	- €
4.3.4	Maßnahme: Parkraummanagement	- €
4.3.5	Maßnahme: Anreize für den Umstieg	- €
4.4	Vermeidung und Verlagerung Wirtschaftsverkehr	- €
4.4.1	Maßnahme: Klimaschonender Wirtschaftsverkehr und betriebliche Mobilität	- €
4.4.2	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement Unternehmen	- €
4.4.3	Maßnahme: Strategien für die letzte Meile	- €
4.5	Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe	5.940.000 €
4.5.1	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur zur Förderung der E-Mobilität	5.940.000 €
4.5.1.1	Ausbau der Ladeinfrastruktur	5.940.000 €
4.5.2	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur synthetische Kraftstoffe für Forst- und Landwirtschaft sowie Sonderfahrzeuge	- €



# 12.3. Übersicht der Zeitaufwände

	Vollzeit- äquivalenten/a
<b>1 Governance</b>	<b>22,25</b>
<b>1.1 Stadt als Vorbild: Transformation als Managementaufgabe</b>	<b>15,25</b>
1.1.1 Maßnahme: Multiprojektmanagement mit Monitoring und Controlling einrichten	7,00
1.1.1.1 Multiprojektmanagement einführen und verankern	2,00
1.1.1.2 Dashboard: Monitoring & Controlling mit Bilanz	1,00
1.1.1.3 Transformationsstrategie Klimaneutralität - Praxislösungen für die Umsetzung	4,00
1.1.2 Maßnahme: Übergreifend Instrumente zur Prozesssteuerung und Initiierung von Projekten	2,00
1.1.2.1 Fortschreibung der Klimarelevanzprüfung zur Priorisierung von klimarelevanten Beschlüssen	0,50
1.1.2.2 Einführung von Klimafonds	1,00
1.1.2.3 Übergreifendes Fördermittelmanagement	0,50
1.1.3 Maßnahme: Integration des Ziels der Klimaneutralität in die Struktur der kommunalen Familie	4,25
1.1.3.1 Klimakoordinator*innen in allen Dezernaten einführen	0,25
1.1.3.2 Klimaschutz in und weitere Anpassung der Infrastruktur bei Feuerwehr und Rettungsdienst sowie dem Stadtbetrieb	1,00
1.1.3.3 Agentur für Klima, Energie und Nachhaltigkeit	3,00
1.1.4 Maßnahme: Regionale und überregionale Kooperationen und Netzwerke	2,00
1.1.4.1 Pilotprojekt CoLab	2,00
1.1.5 Maßnahme: Politische Einflussnahme für Klimaschutz und Nachhaltigkeit	
<b>1.2 Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe</b>	<b>4,00</b>
1.2.1 Maßnahme: Rahmenbedingungen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung	4,00
1.2.1.1 Gründung einer AG Urbane Daten – Ausschreibung einer Stelle Urbane Daten Koordinator*in zur Bündelung und Analyse urbaner Daten	1,00
1.2.1.2 Klimaschutzmanagement für integrierte Stadtentwicklungskonzepte und Projekte zur Umgestaltung des öffentlichen Raums	3,00
<b>1.3 Kommunikation</b>	<b>0,00</b>
1.3.1 Maßnahme: Externe Kommunikationskampagnen für Öffentlichkeit und Wirtschaft	
1.3.2 Maßnahme: Interne Kommunikationstrainings anbieten und durchführen	
<b>1.4 Transformation in zivilgesellschaftliche Verantwortung</b>	<b>1,00</b>
1.4.1 Maßnahme: Bürgerinformation und -einbindung	1,00
1.4.1.1 Bürgerbeteiligungsformate zur Klimaneutralität	1,00
1.4.2 Maßnahme: Netzwerke schaffen	
<b>1.5 Klimaschutz und soziale Teilhabe</b>	<b>2,00</b>
1.5.1 Maßnahme: Quartiersmanagement	2,00
1.5.1.1 Einführung eines kommunalen Klimageldes	2,00
<b>1.6 Klima und Gesundheit</b>	<b>0,00</b>
1.6.1 Maßnahme: Forschungskooperation Gesundheit und Klima RWTH	
1.6.2 Maßnahme: Organisationseinheit Bevölkerungsschutz	

	Vollzeit- äquivalenten/a
<b>2 Energieversorgung</b>	<b>7,50</b>
<b>2.1 Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung</b>	<b>1,50</b>
2.1.1 Maßnahme: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der städtischen Familie	1,00
2.1.1.1 Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung der Liegenschaften im kommunalen Einfluss	1,00
2.1.2 Maßnahme: Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der städtischen Familie	0,50
2.1.2.1 PV-Freiflächen auf städtischen Flächen	0,50
<b>2.2 Städtische Energieplanung</b>	<b>2,00</b>
2.2.1 Maßnahme: Integrierte Wärme- und Energieplanung	2,00
2.2.1.1 Masterplan – integrierte, umfassende Energieplanung	1,00
2.2.1.2 Wärmeplanung	1,00
<b>2.3 Lokal und erneuerbar erzeugter Strom</b>	<b>3,50</b>
2.3.1 Maßnahme: Beteiligungs- und Betreibermodelle fördern	1,00
2.3.1.1 Energie in Bürgerhand	1,00
2.3.2 Maßnahme: Windkraftpotenziale erschließen	0,50
Sicherung / Ausbau der Windenergie	0,50
2.3.3 Maßnahme: Ausbau der Photovoltaik auf Wohn- und Nichtwohngebäuden	1,00
2.3.3.1 Solaroffensive auf allen geeigneten Dachflächen	1,00
2.3.4 Maßnahme: Freiflächenphotovoltaik ausbauen	1,00
2.3.4.1 Konzepterstellung: Ermittlung und Nutzung PV-Freiflächenpotenziale	1,00
<b>2.4 Dekarbonisierte Wärmeversorgung</b>	<b>0,00</b>
2.4.1 Maßnahme: System- und Anlagenoptimierung der bestehenden Fernwärme	
2.4.2 Maßnahme: Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme	
2.4.3 Maßnahme: Effiziente dezentrale Heizungen mit erneuerbaren Energien fördern	
<b>2.5 Versorgungssicherheit und Sektorkopplung</b>	<b>0,50</b>
2.5.1 Maßnahme: Netze fit für die Sektorkopplung machen	
2.5.2 Maßnahme: Ausbau Energiespeicher	
2.5.3 Maßnahme: Steuerung und Speicherung volatiler Stromerzeugung, netzdienliche Energietarife und Betreibermodelle	
2.5.4 Maßnahme: Import und Export erneuerbarer Strom bedarfsgerecht sicherstellen	
2.5.5 Maßnahme: Erzeugung und Verteilung Wasserstoff, synthetische Gase und Kraftstoffe, Infrastrukturentwicklung	
2.5.6 Maßnahme: Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit	0,50
2.5.6.1 Aufbau eines stadtweiten Handwerkerpools sowie einer Plattform inkl. Schulungsmöglichkeiten	0,50



		Vollzeit- äquivalenten/a
<b>3</b>	<b>Gebäude</b>	<b>11,50</b>
3.1	Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude	5,00
3.1.1	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Nicht-Wohngebäude	3,00
3.1.1.1	Sanierungsfahrplan städtischer Nicht-Wohngebäude	3,00
3.1.2	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Wohngebäude	2,00
3.1.2.1	Handlungskonzept Energetische Sanierung städtischer Wohngebäude	2,00
3.1.3	Maßnahme: Klimaneutraler Neubau	
3.1.4	Maßnahme: Energiemanagementsysteme	
3.2	Klimagerechter und -angepasster Städtebau	4,00
3.2.1	Maßnahme: Aktivierung von Baulücken/Flächenmanagement	2,00
3.2.1.1	Neue Wege gehen – Zusätzliche Wohneinheiten im Gebäudebestand und Entwicklung von alternative, lebenszyklus-anpassungsfähigen Wohngebäuden	2,00
3.2.2	Maßnahme: Klimagerechte Stadtplanung	2,00
3.2.2.1	Energieeffiziente Denkmalpflege	1,00
3.2.2.9	Klimaoffensive für Erbpachtgrundstücke der Stadt	1,00
3.3	Wohngebäude Bestand	2,50
3.3.1	Maßnahme: Modernisierung des Einfamilienhausbestands	
3.3.2	Maßnahme: Modernisierung des Mehrfamilienhausbestands (privat und gewerblich vermietet, Eigentümergemeinschaften)	0,50
3.3.2.1	Beratungsoffensive: energieeffiziente Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes	0,50
3.3.3	Energetische Quartiersentwicklung	2,00
3.3.3.1	Sanierungs-Modellgebiet: Östliche Innenstadt	2,00
3.4	Wohngebäude Neubau	0,00
3.4.1	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Einfamilienhäusern	
3.4.2	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Mehrfamilienhäusern	
3.5	Nichtwohngebäude	0,00
3.5.1	Maßnahme: Potenziale der Gewerbeimmobilien heben	

		Vollzeit- äquivalenten/a
<b>4</b>	<b>Mobilität</b>	<b>4,75</b>
4.1	Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt	0,50
4.1.1	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement	0,50
4.1.1.1	BMM bei der Stadtverwaltung Aachen und bei den städtischen Beteiligungsgesellschaften	0,50
4.1.2	Klimaneutraler Fahrzeugpark	
4.2	Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte	2,75
4.2.1	Maßnahme: Strukturelle Rahmenbedingungen	2,75
4.2.1.1	Verbindliche Mobilitätskonzepte für Bauprojekte und Veranstaltungen	1,00
4.2.1.2	Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKSK	0,00
4.2.1.4	Innenstadtmobilität für morgen	0,25
4.2.1.5	Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen (NEMORA)	0,00
4.2.1.6	Null-Emissionszone	1,50
4.3	Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr	0,50
4.3.1	Maßnahme: Ausbau ÖPNV	
4.3.2	Maßnahme: Radverkehrsinfrastruktur und Fußverkehr	
4.3.3	Maßnahme: Multimodale Mobilität	0,50
4.3.3.1	Förderung von Sharing und Multimodalität	0,50
4.3.4	Maßnahme: Parkraummanagement	
4.3.5	Maßnahme: Anreize für den Umstieg	
4.4	Vermeidung und Verlagerung Wirtschaftsverkehr	0,00
4.4.1	Maßnahme: Klimaschonender Wirtschaftsverkehr und betriebliche Mobilität	
4.4.2	Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement Unternehmen	
4.4.3	Maßnahme: Strategien für die letzte Meile	
4.5	Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe	1,00
4.5.1	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur zur Förderung der E-Mobilität	1,00
4.5.1.1	Ausbau der Ladeinfrastruktur	1,00
4.5.2	Maßnahme: Angebote und Infrastruktur synthetische Kraftstoffe für Forst- und Landwirtschaft sowie Sonderfahrzeuge	



# 12.4. Übersicht der Zeitpläne

		Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>1</b>	<b>Governance</b>										
1.1	Stadt als Vorbild: Transformation als Managementaufgabe										
1.1.1	Maßnahme: Multiprojektmanagement mit Monitoring und Controlling einrichten										
1.1.1.1	Multiprojektmanagement einführen und verankern	2024	2030								
1.1.1.2	Dashboard: Monitoring & Controlling mit Bilanz	2024	2026								
1.1.1.3	Transformationsstrategie Klimaneutralität - Praxislösungen für die Umsetzung	2024	2026								
1.1.2	Maßnahme: Übergreifend Instrumente zur Prozesssteuerung und Initiierung von Projekten										
1.1.2.1	Fortschreibung der Klimarelevanzprüfung zur Priorisierung von klimarelevanten Beschlüssen	2024	2030								
1.1.2.2	Einführung von Klimafonds	2024	2027								
1.1.2.3	Übergreifendes Fördermittelemanagement	2024	2030								
1.1.3	Maßnahme: Integration des Ziels der Klimaneutralität in die Struktur der kommunalen Familie										
1.1.3.1	Klimakordinator*innen in allen Dezernaten einführen	2024	2030								
1.1.3.2	Klimaschutz in und weitere Anpassung der Infrastruktur bei Feuerwehr und Rettungsdienst sowie dem Stadtbetrieb	2024	2030								
1.1.3.3	Agentur für Klima, Energie und Nachhaltigkeit	2024	2030								
1.1.4	Maßnahme: Regionale und überregionale Kooperationen und Netzwerke										
1.1.4.1	Pilotprojekt CoLab	2023	2030								
1.1.5	Maßnahme: Politische Einflussnahme für Klimaschutz und Nachhaltigkeit										
1.2	Stadtentwicklung als Klimamanagementaufgabe										
1.2.1	Maßnahme: Rahmenbedingungen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung										
1.2.1.1	Gründung einer AG Urbane Daten – Ausschreibung einer Stelle Urbane Daten Koordinator*in zur Bündelung und Analyse urbaner Daten	2024	2024								
1.2.1.2	Klimaschutzmanagement für integrierte Stadtentwicklungskonzepte und Projekte zur Umgestaltung des öffentlichen Raums	2023	2030								
1.3	Kommunikation										
1.3.1	Maßnahme: Externe Kommunikationskampagnen für Öffentlichkeit und Wirtschaft										
1.3.2	Maßnahme: Interne Kommunikationstrainings anbieten und durchführen										
1.4	Transformation in zivilgesellschaftliche Verantwortung										
1.4.1	Maßnahme: Bürgerinformation und -einbindung										
1.4.1.1	Bürgerbeteiligungsformate zur Klimaneutralität	2024	2030								
1.4.2	Maßnahme: Netzwerke schaffen										
1.5	Klimaschutz und soziale Teilhabe										
1.5.1	Maßnahme: Quartiersmanagement										
1.5.1.1	Einführung eines kommunalen Klimagedes	2024	2026								
1.6	Klima und Gesundheit										
1.6.1	Maßnahme: Forschungsk Kooperation Gesundheit und Klima RWTH										
1.6.2	Maßnahme: Organisationseinheit Bevölkerungsschutz										

		Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>2</b>	<b>Energieversorgung</b>										
2.1	Stadt als Vorbild: Energieversorgung und -erzeugung										
2.1.1	Maßnahme: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der städtischen Familie										
2.1.1.1	Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung der Liegenschaften im kommunalen Einfluss	2024	2030								
2.1.2	Maßnahme: Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der städtischen Familie										
2.1.2.1	PV-Freiflächen auf städtischen Flächen	2024	2025								
2.2	Städtische Energieplanung										
2.2.1	Maßnahme: Integrierte Wärme- und Energieplanung										
2.2.1.1	Masterplan – integrierte, umfassende Energieplanung	2024	2025								
2.2.1.2	Wärmeplanung	2024	2026								
2.3	Lokal und erneuerbar erzeugter Strom										
2.3.1	Maßnahme: Beteiligungs- und Betreibermodelle fördern										
2.3.1.1	Energie in Bürgerhand	2024	2027								
2.3.2	Maßnahme: Windkraftpotenziale erschließen										
2.3.2.1	Sicherung / Ausbau der Windenergie	2024	2027								
2.3.3	Maßnahme: Ausbau der Photovoltaik auf Wohn- und Nichtwohngebäuden										
2.3.3.1	Solaroffensive auf allen geeigneten Dachflächen	2024	2026								
2.3.4	Maßnahme: Freiflächenphotovoltaik ausbauen										
2.3.4.1	Konzepterstellung, Ermittlung und Nutzung PV-Freiflächenpotenziale	2024	2025								
2.4	Dekarbonisierte Wärmeversorgung										
2.4.1	Maßnahme: System- und Anlagenoptimierung der bestehenden Fernwärme										
2.4.2	Maßnahme: Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme										
2.4.3	Maßnahme: Effiziente dezentrale Heizungen mit erneuerbaren Energien fördern										
2.5	Versorgungssicherheit und Sektorkopplung										
2.5.1	Maßnahme: Netze fit für die Sektorkopplung machen										
2.5.2	Maßnahme: Ausbau Energiespeicher										
2.5.3	Maßnahme: Steuerung und Speicherung volatiler Stromerzeugung, netzdienliche Energietarife und Betreibermodelle										
2.5.4	Maßnahme: Import und Export erneuerbarer Strom bedarfsgerecht sicherstellen										
2.5.5	Maßnahme: Erzeugung und Verteilung Wasserstoff, synthetische Gase und Kraftstoffe, Infrastrukturentwicklung										
2.5.6	Maßnahme: Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit										
2.5.6.1	Aufbau eines stadtweiten Handwerkerpools sowie einer Plattform inkl. Schulungsmöglichkeiten	2024	2030								

		Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>3</b>	<b>Gebäude</b>										
3.1	Stadt als Vorbild: Kommunale Gebäude										
3.1.1	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Nicht-Wohngebäude										
3.1.1.1	Sanierungsfahrplan städtischer Nicht-Wohngebäude	2024	2030								
3.1.2	Maßnahme: Umsetzung eines klimaneutralen und klimaangepassten Gebäudebestands der Wohngebäude										
3.1.2.1	Handlungskonzept Energetische Sanierung städtischer Wohngebäude	2024	2030								
3.1.3	Maßnahme: Klimaneutraler Neubau										
3.1.4	Maßnahme: Energiemanagementsysteme										
3.2	Klimagerechter und -angepasster Städtebau										
3.2.1	Maßnahme: Aktivierung von Baulücken/Flächenmanagement										
3.2.1.1	Neue Wege gehen – Zusätzliche Wohneinheiten im Gebäudebestand und Entwicklung von alternative, lebenszyklus-anpassungsfähigen Wohngebäuden	2024	2027								
3.2.2	Maßnahme: Klimagerechte Stadtplanung										
3.2.2.1	Energieeffiziente Denkmalspflege	2024	2030								
3.2.2.2	Klimadefensive für Erbschaftsgrundstücke der Stadt	2024	2026								
3.3	Wohngebäude Bestand										
3.3.1	Maßnahme: Modernisierung des Einfamilienhausbestands										
3.3.2	Maßnahme: Modernisierung des Mehrfamilienhausbestands (privat und gewerblich vermietet, Eigentümergemeinschaften)										
3.3.2.1	Beratungsoffensive: energieeffiziente Modernisierung des Mehrfamilienhausbestandes	2024	2030								
3.3.3	Energetische Quartiersentwicklung										
3.3.3.1	Sanierungs-Modellgebiet Östliche Innenstadt	2024	2030								
3.4	Wohngebäude Neubau										
3.4.1	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Einfamilienhäusern										
3.4.2	Maßnahme: Neubau von klimaneutralen Mehrfamilienhäusern										
3.5	Nichtwohngebäude										
3.5.1	Maßnahme: Potenziale der Gewerbeeinheiten heben										

	Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>4 Mobilität</b>										
<b>4.1 Stadt als Vorbild: Mobiler Konzern Stadt</b>										
4.1.1 Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement										
4.1.1.1 BMM bei der Stadtverwaltung Aachen und bei den städtischen Beteiligungsgesellschaften	2024	langfristig etablieren								
4.1.2 Klimaneutraler Fahrzeugpark										
<b>4.2 Verkehrsplanung und Mobilitätskonzepte</b>										
4.2.1 Maßnahme: Strukturelle Rahmenbedingungen										
4.2.1.1 Verbindliche Mobilitätskonzepte für Bauprojekte und Veranstaltungen	2023	2029								
4.2.1.2 Bilanzierung und Wirkungsabschätzung der Mobilitätsmaßnahmen im IKS	2024	2025								
4.2.1.4 Innenstadtmobilität für morgen	2024	langfristig etablieren								
4.2.1.5 Netzwerk Mobilitätswende Region Aachen (NEMORA)	2024	langfristig etablieren								
4.2.1.6 Null-Emissionszone	2024	langfristig etablieren								
<b>4.3 Vermeidung und Verlagerung Personenverkehr</b>										
4.3.1 Maßnahme: Ausbau ÖPNV										
4.3.2 Maßnahme: Radverkehrsinfrastruktur und Fußverkehr										
4.3.3 Maßnahme: Multimodale Mobilität										
4.3.3.1 Förderung von Sharing und Multimodalität	2024	k. A.								
4.3.4 Maßnahme: Parkraummanagement										
4.3.5 Maßnahme: Anreize für den Umstieg										
<b>4.4 Vermeidung und Verlagerung Wirtschaftsverkehr</b>										
4.4.1 Maßnahme: Klimaschonender Wirtschaftsverkehr und betriebliche Mobilität										
4.4.2 Maßnahme: Betriebliches Mobilitätsmanagement Unternehmen										
4.4.3 Maßnahme: Strategien für die letzte Meile										
<b>4.5 Klimaschonende Antriebe und Kraftstoffe</b>										
4.5.1 Maßnahme: Angebote und Infrastruktur zur Förderung der E-Mobilität										
4.5.1.1 Ausbau der Ladeinfrastruktur	2025	2030								
4.5.2 Maßnahme: Angebote und Infrastruktur synthetische Kraftstoffe für Forst- und Landwirtschaft sowie Sonderfahrzeuge										

	Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>5 Wirtschaft</b>										
<b>5.1 Stadt als Vorbild: Die klimaneutrale Verwaltung</b>										
5.1.1 Maßnahme: Klimaneutrale Ausstattung und Beschaffung										
5.1.1.1 Nachhaltige Beschaffung	2024	langfristig etablieren								
5.1.2 Maßnahme: Klimaneutrale IT-Infrastruktur										
5.1.3 Maßnahme: Verhaltensbezogene Einsparpotenziale heben										
5.1.4 Maßnahme: Klimagerechter städtischer Bau und Baustellen										
<b>5.2 Wirtschaftsförderung und Standortentwicklung</b>										
5.2.1 Maßnahme: Wirtschaftsförderung 4.0										
5.2.1.1 Förderkulturreis "Nachhaltige und effiziente Wirtschaft"	2024	2026								
5.2.2 Maßnahme: Standortentwicklung und Infrastrukturmaßnahmen zur Sektorkopplung in Gewerbegebieten										
<b>5.3 Klimaneutraler Gewerbe, Handel und Dienstleistung</b>										
5.3.1 Maßnahme: Beratung zur Energieversorgung und Energieeinsparung										
5.3.2 Maßnahme: Förderung der Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz										
<b>5.4 Klimaneutrale Industrie</b>										
5.4.1 Maßnahme: Nachhaltige Produktion mit erneuerbaren Energien										
5.4.1.1 Unterstützung von Unternehmen bei der Bewertung der Umstellung auf Wasserstofftechnologien, Bereitstellung von Informationen, Beratung und Vernetzung	2024	2026								
5.4.2 Maßnahme: Förderung Klimaschutzwirksamkeit am Arbeitsplatz										
<b>5.5 Abfall- und Kreislaufwirtschaft</b>										
5.5.1 Maßnahme: Recycling von Produkten und Materialien fördern										
5.5.1.1 Kreislaufwirtschaft konkret: Entwicklung eines Bauhofs der Zukunft für den Aachener Stadtbetrieb	k. A.	k. A.								
5.5.2 Maßnahme: NaWaRo als Baustoffe in die Verbreitung bringen										
5.5.3 Maßnahme: Abfallvermeidung										
5.5.4 Maßnahme: Kreislaufwirtschaft in Industrie und GHD auf- und ausbauen										
5.5.5 Maßnahme: Kreislaufwirtschaft im Baugeerbe										
5.5.5.1 Bauteil- und Ressourcenlager	2024	2025								
5.5.5.2 Kreislaufwirtschaft im Baugeerbe	2024	langfristig etablieren								
5.5.5.3 Kriterien für klimaneutrale Baustelle entwickeln	2024	langfristig etablieren								
<b>5.6 Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und regionale Handelsstrukturen</b>										
5.6.1 Maßnahme: Regionale Vermarktung, Erzeugung und Produktion im Bereich nachhaltige Ernährung fördern										
5.6.1.1 Regionaler BioHub - Nachhaltige Lebensmittelproduktion und -verteilung	2024	2030								
5.6.1.2 Stärkung des lokalen Einzelhandels und nachhaltige Transformation der Gastronomie	2025	langfristig etablieren								
5.6.2 Maßnahme: Ausbau der nachhaltig bewirtschafteten Landwirtschaft										
5.6.2.1 Pachtverträge der Stadt Aachen werden für die Stärkung der ökologischen Landwirtschaft genutzt	2024	2035								
5.6.2.2 Pilotprojekt in der Agroforschung	2024	2026								

	Startdatum	Enddatum	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>6 Gesellschaftliche Transformation</b>										
<b>6.1 Klimabewusstsein und Transfer</b>										
6.1.1 Maßnahme: Pioniere des Wandels fördern und Innovations- und Erfahrungsräume öffnen										
6.1.1.1 Klimaneutralität erfahrbar und Best-Practice sichtbar machen	2024	2030								
<b>6.2 Klimagerechtes Lebensumfeld</b>										
6.2.1 Maßnahme: Klimaschutz in dem Lebensraums Stadt integrieren										
<b>6.3 Klimaschonendes Verhalten im Alltag</b>										
6.3.1 Maßnahme: Mitmachkampagne zur Aktivierung und Qualifizierung der Aachener Bürger*innen										
6.3.1.1 Mitmachkampagne mit ehrenamtlichen KlimaTrainer*innen	2024	2030								
<b>6.4 Klima und Bildung</b>										
6.4.1 Maßnahme: Erfahrungs- und prozessbasierte Umweltbildung für Klimaschutz und Nachhaltigkeit										
6.4.1.1 Begleitung und Unterstützung von Klima- und Nachhaltigkeitsaktivitäten an Schulen zur strukturellen Veränderung	2024	2027								
<b>6.5 Klimaschutz in Kultur und Freizeit</b>										
6.5.1 Maßnahme: Anbieter von Freizeiteinrichtungen als Multiplikatoren für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern										
6.5.1.1 Strukturelle Veränderungen mit dem Handabdruck - Workshops und Begleitung der Umsetzung innerhalb der Verwaltung und mit Multiplikator*innen in Vereinen	2023	2030								
6.5.2 Maßnahme: Kulturschaffende als Multiplikatoren für Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern										
<b>7 Kompensation</b>										
<b>7.1 Grüne Infrastruktur zur CO2-Bindung</b>										
7.1.1 Maßnahme: Aachener Wald im Wandel										
7.1.2 Maßnahme: Entwicklung und Schutz von natürlichen CO2-Senken										
7.1.2.1 Anzahl der Grünflächen und Baumpflanzungen erhöhen (natürliche Senken von CO2)	2024	2027								
<b>7.2 Technische Systeme CO2-Kompensation und Speicherung</b>										
7.2.1 Maßnahme: Potenziale zur technischen Kompensation und CO2-Speicherung identifizieren										

# 13. Fazit

Eine Strategie beschreibt den Weg zum Erreichen eines Ziels. Die Stadt Aachen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 Klimaneutralität zu erreichen. Klimaneutralität bedeutet hier, dass nicht mehr THG-Emissionen emittiert werden, als durch natürliche oder technische Senken ausgeglichen werden können. Prämisse ist dabei die Einhaltung des Paris-konformes Budgets für das 1,5 Grad Ziel.

Die vorliegende Strategie ist kein starrer Plan, sondern bildet einen (bereits laufenden) Prozess ab. Der Aachener Weg zur Klimaneutralität“ legt mit der Aufnahme der derzeitigen Energie- und THG-Bilanzen und der Ableitung des Zielszenarios 2030 den Startpunkt für die Erstellung einer gesamtstädtischen operationalisierbaren Strategie. Das vorliegende Gutachten ist hierfür in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteursgruppen der kommunalen Familie erarbeitet worden.

Die Transformation in Richtung Klimaneutralität ist eine ambitionierte und ganzheitliche Aufgabe. Sie umfasst nicht nur technische und infrastrukturelle Aspekte, sondern erstreckt sich auch auf die prozessuale und gesellschaftliche Ebene. Das Gutachten beschreibt hierzu die Beziehungen zwischen der kommunalen Familie und zu weiteren Entscheidungsebenen der Akteur\*innen in Aachen aber auch die Rahmenbedingungen auf EU-, Bundes- und Landesebene. Nur wenn alle Entscheidungsebenen zusammenspielen, wird Klimaneutralität gelingen. Der weitere Prozess setzt daher die intensive und aktive Einbindung aller Akteur\*innen voraus.

Dabei sind verschiedene Aufgaben zu bewältigen. Dazu gehört das Schaffen von Governancestrukturen, zur Steuerung und Koordinierung der Transformation und zugleich die Beschleunigung von Prozessen. Herausforderungen ist, im Rahmen der gesellschaftlichen Verantwortung zu Handeln und die natürlichen Grenzen von Flächen und Ressourcen zu beachten. Vor diesem Hintergrund wurde für Aachen eine Energie und Treibhausgasbilanz erstellt, in Ergänzung um Nebenbilanzen zu den Kompensationsmöglichkeiten der grünen Infrastruktur. Auf Basis dessen wurde das CO<sub>2</sub>-Budget für Aachen abgeleitet.

Szenarien beschreiben mögliche Wege zum Erreichen der Klimaneutralität. Szenarien sind keine Prognosen. Sie beschreiben aber eine mögliche Entwicklung unter Berücksichtigen der getroffenen Annahmen. Vom „Ziel her gedacht“ werden auf Basis der möglichen Entwicklungspfade strategische Empfehlungen für die Umsetzungsstrategie abgeleitet. Zu den zentralen Empfehlungen gehören die feste Integration des Ziels „Klimaneutralität“ in die übergeordnete Stadtentwicklung, die Steigerung der Sanierungsrate, der Ausbau der grünen Fernwärme auf Basis einer kommunalen Wärmeplanung sowie verstärkte strategische Aktivitäten zur Stärkung des Radverkehrs und der Elektrifizierung des MIV.

Das Gutachten führt hierzu vertiefende fachliche Betrachtungen in den bereits vorhandenen Handlungsfeldern der Stadt Aachen (Gebäude, Energie, Mobilität, Wirtschaft) durch, führt Governance, gesellschaftlichen Transformation sowie Kompensation als neue Handlungsfelder ein und passt die Ziel- und Maßnahmenebenen mit ihren kommunalen Aktivitäten für das Ziel der Klimaneutralität 2030 an. Wichtige Erkenntnisse sind:

- **Governance:** Der Prozess zur Klimaneutralität kann nicht „Top-Down“ gesteuert werden. Der Weg zur Klimaneutralität ist eine systemische Aufgabe und ein agiler Prozess, in den Stadt, Bürgerschaft und Beteiligte wie z. B. Unternehmen, Verbände oder Interessensvertretungen gleichermaßen eingebunden werden müssen. Strukturelle Veränderungen sind erforderlich. Es braucht organisatorische Klammern, um den Weg zur Klimaneutralität zu organisieren, zu kommunizieren, zu steuern und Entscheidungen herbeizuführen. Dies gilt verwaltungsintern, innerhalb der städtischen Familie, sowie extern, in Bezug auf die Zivilgesellschaft und die Unternehmenslandschaft. Stadtentwicklung und Klimaschutz müssen als Querschnittsaufgabe über alle Handlungsfelder strategisch gedacht werden.
- **Energieversorgung:** Die Energiewende wird elektrisch: Das Ziel der Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn fossile Brenn- und Kraftstoffe mit sektorenübergreifenden Ansätzen komplett durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Heute werden durch die Strom- und Wärmeerzeugung in Aachen jährlich fast 1,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq ausgestoßen. Durch eine Umstellung der Energieträger lassen sich davon bereits mehr als 60 % einsparen.
- **Gebäude:** Die Hauptaufgabe liegt im Gebäudebestand: Im Gebäudebestand gilt es, bis 2030 mehr als ein Drittel der Gebäude mit einem hohen Wärmedämmstandard zu sanieren. Erforderlich ist die Reduktion des Wärmeverbrauchs um circa 25 % im Vergleich zum Jahr 2020.

- **Mobilität:** Vermeiden, verlagern und Umstellen sind die drei zentralen Hebel zur Treibhausgasreduktion in der Mobilität. Etwa 330.000 t CO<sub>2</sub>eq. müssen eingespart bzw. vermieden werden, u. a. durch die Stärkung des Umweltverbundes sowie durch eine Umstellung der Antriebsformen.
- **Wirtschaft:** Ein signifikanter Teil der Transformationsaufgabe liegt in den Wirtschaftssektoren. Etwa 122.000 Tonnen jährliche Treibhausgasemissionen müssen im Sektor Wirtschaft bis 2030 eingespart werden, um Klimaneutralität zu erreichen. Schlüsselaktivität ist die Reduktion des heutigen Strom- und Wärmeenergiebedarfs sowie eine Transformation des Waren- und Personalverkehrs.
- **Gesellschaft:** Gesellschaftliche Transformation ist eine systemische Aufgabe: Wenngleich einzelne, kleinere Verhaltensänderungen ihren Teil zum Schutz des Klimas beitragen, braucht es Unterstützung, um eine breite grundlegendere Veränderung hervorzubringen. Die Auswirkungen aus und auf soziale Lagen zu betrachten und zu berücksichtigen sind elementare Voraussetzung für das Gelingen der Transformation zur Klimaneutralität. Treibhausgaseinsparungen ergeben sich dabei sektorübergreifend durch Suffizienz, also der Einsparung durch geminderte Nutzung bzw. Konsum aufgrund von Verhaltensänderungen.
- **Kompensation:** Als Mission-City ist die Stadt Aachen in einer besonderen Position – sie kann unvermeidbare Emissionen durch Emissionshandel, Ausweitung ihrer natürlichen Treibhausgassinken und technische Lösungen wie Carbon Capture and Storage kompensieren und direkt mit ihrer Territorialbilanz verrechnen.

Die Umsetzung der Klimaschutzaufgaben ist bei knappen finanziellen und personellen Ressourcen eine besondere Herausforderung. Insbesondere Städte tragen die Last der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort. Nur mit externer Finanzierung wird es möglich sein, die Maßnahmen der Stadt Aachen und der Stadtgesellschaft, die zur Klimaneutralität 2030 führen, erfolgreich und vollumfänglich umzusetzen. Die Herausforderungen der Transformation erfordern erhebliche Investitionen in allen Handlungsfeldern. Die Priorisierung und Auswahl von Maßnahmen allein anhand einer einfachen Betrachtung des Kriteriums Euro pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>eq wird der Komplexität der Aufgabenstellung nicht gerecht. Neben den Kosten der Transformation ist es als fundierte Entscheidungsgrundlage erforderlich, den Nutzen der Transformation jenseits der reinen CO<sub>2</sub>eq-Reduktion deutlich zu machen. Diese Betrachtung macht deutlich:

Klimaneutralität lohnt sich!