

Jung Stadtkonzepte mit Gertec

Konzeptstudie Münster Klimaneutral 2030

**Konzeptstudie Münster
Klimaneutralität 2030**

Ergebnisdokumentation



Inhaltsverzeichnis

1. Präambel: Dieses Jahrzehnt ist entscheidend!	1
2. Die Aufgabenstellung – Konzeptstudie Münster Klimaneutral 2030	2
3. Die Ausgangssituation	5
4. Der Zielpfad: Ein möglicher Weg zur Klimaneutralität 2030	9
4.1. Ziele des Pariser Klimaschutzabkommen auf Münster übertragen	9
4.2. Den Zielentwicklungspfad für Münster herleiten	11
4.3. Netto-Null-Emissionen: Lokale und regionale Kompensation einbeziehen	14
4.4. Definition Klimaneutralität für Münster	15
4.5. Leitziele für die Klimaneutralität 2030	16
4.5.1. Klimaschonend Bauen und Sanieren	18
4.5.2. Klimaschonend Arbeiten und Wirtschaften	19
4.5.3. Klimaschonende Entscheidungen	20
4.5.4. Klimaschonende Energieversorgung und Erneuerbare Energien	20
4.5.5. Klimaschonende Mobilität	21
5. Herausforderungen und wirtschaftliche Kosten-Nutzen Dimensionen	23
5.1. Herausforderungen und Kostendimensionen der Transformation	24
5.1.1. Klimaschonend Bauen und Sanieren	24
5.1.2. Klimaschonend Arbeiten und wirtschaften	26
5.1.3. Energieversorgung und Erneuerbare Energien	28
5.1.4. Klimaschonende Entscheidungen	31
5.1.5. Klimaschonende Mobilität	32
5.2. Vermiedene Umweltschäden	33
5.3. Regionale Wertschöpfung	35
6. Handlungsspielräume und kommunale Einflussbereiche	39
6.1. Methodik	39
6.2. Bauen und Sanieren	46
6.3. Klimaschonende Entscheidungen	50
6.4. Arbeiten und Wirtschaften	52
6.5. Energieversorgung und Erneuerbare Energien	55
6.6. Mobilität	60
6.7. Einflussbereiche im Überblick	62
7. Zeithorizonte und Szenarien	64
8. Unmittelbar handeln – Die Ad-hoc Maßnahmen für 2021	67
9. Fazit	71

1. Anhang: Analyseergebnisse Handlungsspielräume und kommunale Einflussbereiche im Detail	1
1.1. Bauen und Sanieren	1
1.2. Klimaschonende Entscheidungen	10
1.3. Arbeiten und Wirtschaften	14
1.4. Energieversorgung und Erneuerbare Energien	20
1.5. Mobilität	29
1.6. Übergeordnete und handlungsfeldübergreifende Einflussbereiche	33
1.6.1. Transparentes Monitoring etablieren	33
1.6.2. Übergeordneten flexiblen Steuerungsmechanismus einführen	36
1.6.3. Dynamisch kompensieren	40
1.6.4. Investitions- und Innovationsförderung durch KlimaFonds Münster	49
1.6.5. Umsetzungsbezogene agile Transformationsstrategie entwickeln	50

1. Präambel: Dieses Jahrzehnt ist entscheidend!

Der Klimawandel hat uns bereits erreicht: Auch in Münster sind die Auswirkungen der globalen Erwärmung schon seit einigen Jahren deutlich zu spüren. Die zu heißen und trockenen Sommer sowie Starkregenereignisse hinterlassen bereits jetzt merkliche Schäden. Der Klimawandel ist keine abstrakte Bedrohung mehr, sondern findet vor unserer Haustür statt. Die menschengemachte globale Erwärmung bedroht zukünftig die Lebensqualität, den Wohlstand und die Zukunftsperspektiven der Menschen in Münster, aber auch weltweit. Schaut man auf die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Prognosen zum fortschreitenden Klimawandel, wird deutlich, dass die heutige Gesellschaft schon auf Kosten zukünftiger Generationen lebt. Der „point of no return“ ist schon bald überschritten – das Abschmelzen des Eises in der Arktis, das Auftauen von Permafrostböden am Polarkreis und die Vernichtung der Regenwälder sind drohende Kipppunkte für die Erderwärmung und das Klima. Schon in der näheren Zukunft werden die durch den Klimawandel bedingten Veränderungen auch in Münster für weitere wirtschaftliche Schäden und soziale Verwerfungen sorgen.

Der Konzern Stadt Münster, aber auch die Stadtgesellschaft haben daher eine große Verantwortung, rasch zu handeln und ihre Möglichkeiten zum Klimaschutz umfassend auszuschöpfen. Schon seit Jahren setzt sich die Stadt aktiv für den Schutz des Klimas ein – nun ist es notwendig, dieses Engagement schnell auszubauen und eine Koalition zwischen der Verwaltung, der Politik und der gesamten Stadtgesellschaft zu schmieden. Dabei sind die Herausforderungen für die Kommune und Politik, aber auch für die Menschen in der Stadt gewaltig, wenn die Transformation der Stadt Münster hin zur Klimaneutralität in den nächsten Jahren gelingen soll. Das Jahrzehnt bis 2030 ist dabei entscheidend, diesen Wandel einzuleiten und rasch ins Handeln zu kommen, um das Klima und die Ressourcen vor Ort zu schützen, aber auch dem Anteil Münsters an der globalen Verantwortung für den Klimaschutz gerecht zu werden. Wo kann die Stadt Münster in dieser Dekade handeln und wo liegen die Grenzen dieses Handelns? Wo muss die Zusammenarbeit mit Partnern und Akteuren außerhalb Münsters intensiviert werden, und wo ist die Stadt angewiesen auf zukünftige technologische, gesellschaftliche und politische Entwicklungen? Methodisch ist dabei der Paradigmenwechsel von einem Fokus eines globalen 1,5 Grad-Ziels und damit verbundenen lokalen Einsparzielen hin zu einer CO₂-Restbudgetbeurteilung (vergl. Kap. 4.1) relevant – die positiven Auswirkungen des Handelns des Konzerns Stadt Münster und der Stadtgesellschaft sind direkter für Menschen nachvollziehbar und motivieren zum Klimaschutz vor Ort.

Die nun vorliegende Konzeptstudie nennt die großen Herausforderungen für den Klimaschutz in Münster und zeigt einen möglichen Pfad zur Klimaneutralität auf. Die Ergebnisse machen deutlich: Das nun begonnene Jahrzehnt bis 2030 wird entscheidend sein, um Münsters Beitrag für den Schutz des globalen Klimas zu leisten und die Zukunftsperspektive kommender Generationen zu sichern.

Münster, Essen, Köln im Juli 2021

2. Die Aufgabenstellung – Konzeptstudie Münster Klimaneutral 2030

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 Empfehlung lautet, den Anstieg möglichst nicht über 1,5 Grad steigen zu lassen. Auch wenn es für Deutschland und demzufolge für die kommunale Ebene noch keinen verbindlichen Transformationspfad zur Umsetzung gibt, ist es eindeutig, dass die Frage der kommunalen Klimaschutzziele neu verhandelt und ausgerichtet werden muss.

Der Rat der Stadt Münster hat daher am 11.12.2019 beschlossen, Klimaneutralität bis 2030 anzustreben. Die Vorlage V/0738/2020 vom 26.8.2020 fordert zudem einen konkreten Maßnahmenplan, wie Klimaneutralität bis 2030 sichergestellt werden kann.

Die Konzeptstudie beschreibt – **vom Ziel her gedacht** – einen möglichen, theoretischen Pfad auf dem Weg zur Klimaneutralität 2030 und die damit verbundenen Herausforderungen und Handlungsspielräume. Vom Ziel her denken bedeutet, die erforderlichen Schritte und Rahmenbedingungen zur Zielerreichung herauszuarbeiten – **es geht also nicht um einen starren Plan, sondern um die Formulierung von Leitplanken, die zu einer Zielerreichung notwendig wären.**

Die Studie macht Herausforderungen deutlich, (z.B. Sanierungsrate 8% bis 2030) die aus heutiger Sicht nicht realistisch sind. Gleichzeitig zeichnen sich in den Handlungsfeldern Prozesse ab, wie z.B. die Umstellung auf Elektromobilität bis 2030 oder der Neubau nach dem Plus-Energie-Standard, die deutlich an Wahrscheinlichkeit gewonnen haben. Das Marktakteure die Produktionseinstellung von Verbrennungsmotoren im Zeitraum bis 2030 beschließen würden, wäre z.B. bis vor wenigen Jahren als unrealistisch eingeschätzt worden. Insofern muss bei der Einschätzung „realistischer“ Entwicklungspfade die Möglichkeit von Veränderungen der Rahmenbedingungen immer mit berücksichtigt werden.

Vor diesem Hintergrund lässt sich das Ziel zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2030 theoretisch beschreiben. Die Umsetzung erfordert allerdings die Auseinandersetzung mit konkreten Einzelfallbetrachtungen in den Handlungsfeldern – auch mit Zeithorizonten, die über das Jahr 2030 hinaus reichen (vergl. Kapitel 7). **Der Korridor zur Zielerreichung ist allerdings eng und lässt unter Berücksichtigung des einzuhaltenden CO₂-Restbudgets wenig Abweichungen zu.**

Insofern kann die Studie nicht die Frage der Machbarkeit auf der Umsetzungsebene beantworten oder einen konkreten Maßnahmenkatalog liefern bzw. das Erreichen des Ziels der Klimaneutralität bis 2030 sicherstellen. Die immensen Herausforderungen müssen in einem sich anschließenden Prozess des Konzerns Stadt Münster im Zusammenspiel mit den Marktakteuren und unter Berücksichtigung der übergeordneten Rahmenbedingungen beantwortet werden. Die Konzeptstudie zeigt deutlich, dass der Handlungsspielraum des Konzerns Stadt Münster nicht ausreicht, alleine das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 sicherzustellen. Zu den erforderlichen Leitplanken gehören **günstige übergeordnete Rahmenbedingungen, auf denen der Konzern Stadt Münster nur geringen Einfluss hat. Dies sind z.B.:**

- Die erforderlichen finanziellen Mittel (z.B. für Gebäudesanierung, Ausbau Erneuerbare Energien, Investitionen in Elektromobilität) müssen durch Marktakteure (private Investitionen) und Fördermittel (Bund) zur Beseitigung von Wirtschaftlichkeitslücken (z.B. im Bereich „Grüne Fernwärme“) rechtzeitig bereitgestellt werden.
- Die erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien müssen geschaffen werden (Bund)
- Die erforderlichen personellen Ressourcen für die energetische Sanierung müssen insbesondere im Handwerk und Ausbaugewerbe vorhanden sein (Marktakteure).
- Die notwendigen technischen Lösungen (insbesondere im Bereich Sektorkopplung) müssen vorhanden und marktreif verfügbar sein (Bund, Marktakteure).

Die Erarbeitung einer umsetzungsbezogenen Transformationsstrategie für Münster über alle Handlungsfelder unter Berücksichtigung der sich dynamisch veränderlichen Rahmenbedingungen ist aus gutachterlicher Sicht ein geeignetes Format und wird für die weitere Umsetzung empfohlen.

Wie wurde vorgegangen?

Die Konzeptstudie wurde in folgenden Arbeitsschritten erarbeitet:

1. Einen möglichen Zielpfad zum Einhalten des 1,5 Grad-Ziels (Paris konform) bis 2030 berechnen
2. Technische Potenziale auf Grundlage des Masterplans 100% Klimaschutz bewerten und auf Grundlage neuer Erkenntnisse aktualisieren (z.B. Potenzialstudie Erneuerbare Energien)
3. Dimensionen der Transformationen und die damit verbundenen Herausforderung skizzieren, Kosten und Nutzenaspekte untersuchen (Vermiedene Umweltschäden, regionale Wertschöpfung)
4. Handlungsspielräume und Handlungsgrenzen des Konzerns Stadt Münster analysieren, direkte und indirekte Einflussbereiche des Konzerns Stadt Münster herausarbeiten
5. Zeithorizonte der Zielerreichung anhand von Szenarien einschätzen
6. Ad-hoc Maßnahmen für die Umsetzung in 2021 formulieren

Die vorliegende Ergebnisdokumentation fasst die Kernergebnisse zusammen - sie behandelt auf Grundlage der städtischen Energie- und CO₂-Bilanz folgende zentrale Fragestellungen:

- Zielpfad: Wie sieht ein möglicher Weg zur Klimaneutralität 2030 für die Stadt Münster aus, um das 1,5 Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens zu erreichen?
- Herausforderungen: Was muss hierfür geschehen und welche Herausforderungen für die Stadtgesellschaft sind damit verbunden?
- Handlungsspielräume: Welche Potenziale zur Einsparung gibt es und welche direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten hat der Konzern Stadt Münster, dass diese gehoben werden? Welchen Beitrag müssen Bund und Marktakteure leisten?
- Zeithorizonte: Welche Zeithorizonte für die Klimaneutralität Münster sind unter Berücksichtigung der kommunalen Handlungsspielräume und den übergeordneten Rahmenbedingungen erreichbar?

Weitergehende Informationen zu den Herausforderungen, Handlungsspielräumen in den Handlungsfeldern sowie übergeordneten und handlungsfeldübergreifenden Einflusspotenzialen werden im Anhang beschrieben und dargestellt.

3. Die Ausgangssituation

Politische Beschlussfassung und konzeptionelle Grundlagen

Die Stadt Münster hat 2017 mit dem Masterplan 100% Klimaschutz einen Weg aufgezeigt, wie und unter welchen Voraussetzungen sie bis 2050 weitgehend klimaneutral werden könnte und welche strategischen Weichen hierfür gestellt werden müssten. Das Masterplanziel wurde seinerzeit als eine große Herausforderung bewertet. 2019 hat die Stadt den Klimanotstand ausgerufen und mit Beschluss des Handlungsprogramms Klimaschutz 2030 Ende des Jahres die Zielsetzung dahingehend geschärft, möglichst bis 2030 klimaneutral zu werden.

Wie und unter welchen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen die Stadt Münster dieses Ziel bereits 2030 erreichen könnte, soll über die vorliegende Konzeptstudie über eine gutachterliche Betrachtung dargestellt werden. Als Grundlagen der vorliegenden Konzeptstudie dienen insbesondere: der Masterplan 100% Klimaschutz 2050, das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 sowie die städtischen Energie- und CO₂-Bilanzen.

Masterplan 100% Klimaschutz für Münster

Zentrales Element ist der Masterplan 100% Klimaschutz mit den darin empfohlenen Klimaschutzstrategien für die Stadt Münster. Untersucht wurden Potenziale, um die energetischen Treibhausgasemissionen um 95% und den Endenergieverbrauch um 50% im Vergleich zum Jahr 1990 zu reduzieren. Die Strategie formuliert Leitlinien und Leitplanken über alle Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes hinweg und bildet damit den Überbau für alle Klimaschutzaktivitäten der Stadt Münster.

Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 für Münster

Der Rat hat mit Beschluss vom 13.12.2017 (V/0689/2017) die Verwaltung beauftragt, auf Basis des Masterplan 100% Klimaschutz ein konkretes Handlungsprogramm für den Klimaschutz bis 2030 in Münster zu erarbeiten. Das Handlungsprogramm ersetzt den Maßnahmenplan aus dem Klimaschutzkonzept 2020. Dieses wurde im September 2019 vorgelegt und am 11.12.2019 vom Rat der Stadt Münster beschlossen.

Im Handlungsprogramm 2030 wurden 86 Maßnahmen (inkl. Teilmaßnahmen) in einem gemeinsamen Prozess mit der Koordinierungsstelle für Klima und Energie (KLENKO) und den beteiligten Fachämtern und Tochtergesellschaften der Stadt Münster entwickelt. Angelehnt an den Masterplan 100% Klimaschutz sind diese den thematischen Handlungsfeldern Arbeiten und Wirtschaften, Bauen und Sanieren, Energieversorgung und Erneuerbare Energien, Klimafreundliche Entscheidungen, Mobilität und Übergreifende Projekte zugeordnet.

Die Quantifizierung zur Abschätzung der durch das Handlungsprogramm 2030 eingesparten Treibhausgasemissionen hat ergeben, dass bei alleiniger konsequenter Umsetzung aller Maßnahmen im Rahmen der städtischen Handlungsmöglichkeiten bis zum Jahr 2030 eine CO₂- Reduzierung von ca. 38% gegenüber 1990 erreicht werden kann. Das entspricht einer kumulierten Reduktion um ca. 250

Tausend Tonnen CO₂ im Jahr 2030. Diese Reduktion wurde als Handlungspotenzial im Rahmen dieser Studie mit eingerechnet. Die Zuordnung der Reduktionspotenziale folgt allerdings nicht immer der Logik des Handlungsprogramms 2030. Zum Teil sind Potenziale bereits gehoben worden, sie tauchen daher im weiteren Text nicht mehr im Gesamtpotenzial auf. Zum anderen folgt die Zuordnung der Potenziale der Logik der dieser Studie zugrundeliegenden Faktoranalyse. Dies führt dazu, dass Maßnahmen in ihrer Wirkung teilweise mehreren Handlungsfeldern zugeordnet werden. Es kommt daher zu Abweichungen in den Potenzialen je Handlungsfeld im direkten Vergleich zum Handlungsprogramm 2030.

Energie- und Treibhausgasbilanz 2019

Die Treibhausgasbilanz und der Endenergiebedarf in Münster ist Ausgangspunkt für die Entwicklung des Zielszenarios Klimaneutralität 2030. Die Einsparziele beziehen sich auf das Referenzjahr 1990, das Basisjahr für die Fortschreibung und die Erarbeitung der Maßnahmen ist das Jahr 2019. Seit 1990 konnten die Treibhausgasemissionen bis 2019 um 28% gesenkt werden. Damit konnten die Emissionen im Schnitt um etwas mehr als ein Prozent pro Jahr bzw. ca. 25.000 Tonnen CO₂/a reduziert werden. Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Münster zeigt die folgende Abbildung.

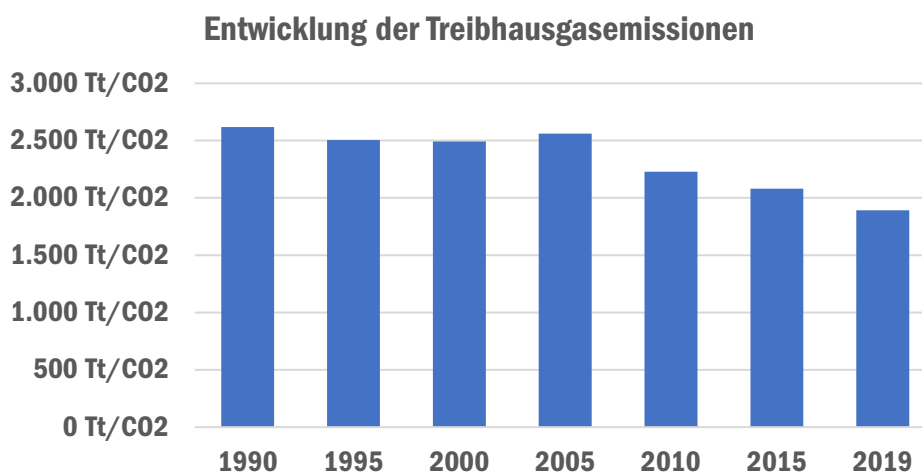


Abbildung 1: Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2019

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz wird von der Stadt Münster in einem regelmäßigen Prozess durchgeführt. Die Bilanz ist fortschreibbar und dient damit im weiteren Prozess als Controlling-Werkzeug. Bilanziert wird nach dem bundesweit eingesetzten BSKO-Standard (Bilanzierungssystematik Kommunal). Der Standard sieht eine Territorialbilanz vor. Durch diesen wissenschaftlich fundierten und etablierten Standard werden nur die im Projektgebiet anfallenden - und tatsächlich auch messbaren - Endenergieverbräuche und Emissionen bilanziert.

Die Verbrauchssektoren „Private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)“, „Industrie“ sowie die „Mobilität“ benötigen im Bezugsjahr 2019 insgesamt circa 6.210 Gigawattstunden pro Jahr (GWh/a) (vergl. folgende Abbildung 2).

Die folgenden Abbildungen zeigen den Endenergieverbrauch in Münster im Jahr 2019 und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Die linke Seite der Abbildung 2 betrachtet die eingesetzten Energiemengen je Energieträger (endenergiebezogen), die rechte Seite stellt die Nutzung nach Sektoren da. Die Abbildung 3 zeigt, wie groß die jeweils damit verbundenen Treibhausgasemissionen sind.

Endenergie 2019

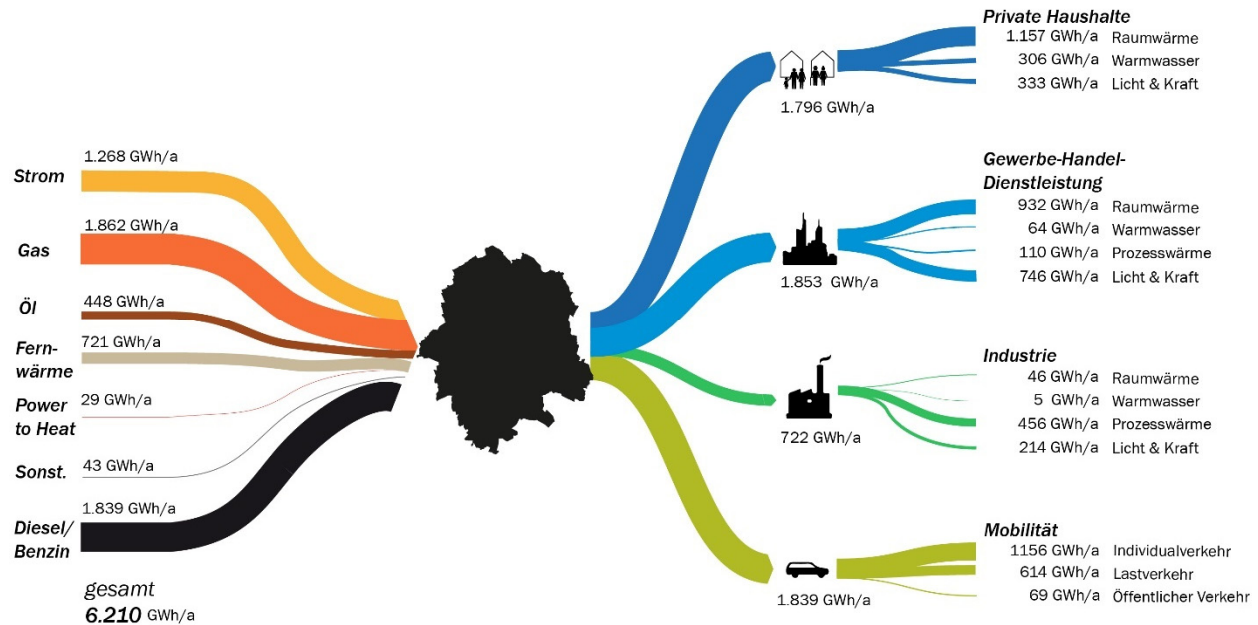


Abbildung 2: Verteilung der Endenergie nach Sektoren als Energieflussdiagramm

Treibhausgasemissionen 2019

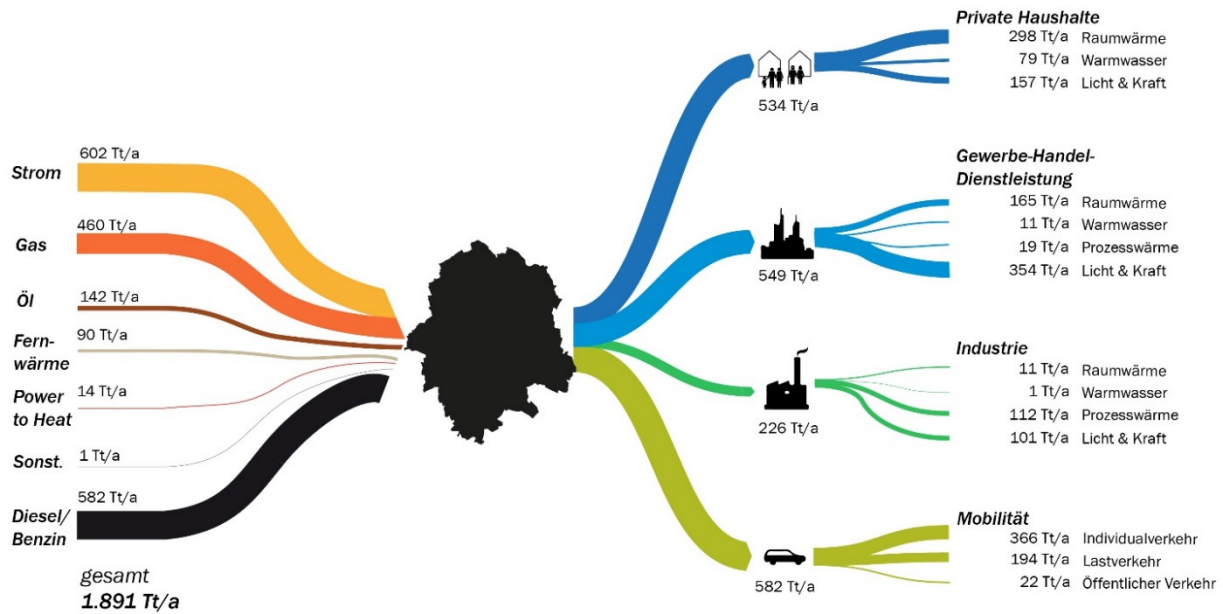


Abbildung 3: Verteilung der Emissionen nach Sektoren als Flussdiagramm

Die Treibhausgasbilanz von Münster weist für das Jahr 2019 Gesamtemissionen von 1.891.000 Tonnen CO₂ auf. Die Emissionen entfallen mit ca. 30% und 582.000 Tonnen CO₂ auf den Sektor Verkehr, gefolgt von den Privaten Haushalten mit 534.000 Tonnen CO₂ (ca. 28%). Gewerbe-Handel-und-Dienstleistungssektor machen zusammen mit den Industrieunternehmen in Münster einen Anteil in Höhe von 42% aus (775.000 Tonnen).

4. Der Zielpfad: Ein möglicher Weg zur Klimaneutralität 2030

Die Ziele des Pariser Klimaabkommens werden auf die Stadt Münster übertragen. Wie groß ist das verbleibende CO₂-Budget auf kommunaler Ebene, um die Anforderungen des Klimaabkommens zu erfüllen? Wie kann ein möglicher Zielentwicklungspfad zur Treibhausgasneutralität 2030 aussehen? Müssen auf kommunaler Ebene Kompensationsmöglichkeiten berücksichtigt werden? Was bedeutet das für eine angepasste Definition des Begriffs Klimaneutralität?

4.1. Ziele des Pariser Klimaschutzabkommen auf Münster übertragen

Um die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau deutlich unter 2 Grad zu begrenzen, sind prozentuale Emissionsreduktionsziele allein kein ausreichender Beitrag. Zu der 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 CO₂-Budget festzulegen und die Klimaziele entsprechend zu verschärfen. Die Betrachtung des CO₂-Budgets soll dabei als übergreifende Bewertungsgrundlage zur Zielerreichung dienen.

Die Grundlagen der CO₂-Budgetierung

Während das globale CO₂-Budget im Bericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) im Jahr 2018 für unterschiedliche Temperaturanstiege und Wahrscheinlichkeiten vorgelegt wurde, ist die nationale Budgetverteilung zwischen den Ländern bislang nicht verbindlich geklärt. Die Länder haben demnach freie Hand bei der Interpretation. Diskutiert werden unterschiedliche Ansätze, wie mit der Budgetbetrachtung in Bezug auf die eigene Zielformulierung umzugehen ist, bei der es vor allem um die Frage der gerechten Verteilung des verbleibenden Budgets geht.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen ermittelt für Deutschland ab 2020 CO₂-Budgets für das 1,5 Grad-Ziel sowie das 1,75 Grad-Ziel¹ nach dem Einwohnerprinzip². Demnach wird ein gleiches Pro-Kopf-Emissionsrecht für jede*n Bewohner*in der Erde angenommen. Bei einer Zunahme der Bevölkerung würde sich das Budget entsprechend erhöhen, bei einem Schrumpfungsprozess abnehmen. Mit der Übernahme der Empfehlung des Sachverständigenrates für Umweltfragen folgt die Konzeptstudie einer Methodik, die die Gerechtigkeitsfrage³ 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.

¹ CO₂-Budget (1,75 Grad Ziel, 67% Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung), CO₂-Budget (1,5 Grad Ziel, 50% Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung)

² Quelle: SRU, Umweltgutachten Kapitel 2, Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget

³ Die Gerechtigkeitsfrage bezieht sich hier auf eine klimagerechte Emissionspolitik zwischen den Industrienationen mit hohem Treibhausgas-Ausstoß und den Entwicklungsländern.

Das Münsteraner CO₂-Budget herleiten

Für die kommunale Ebene gibt es noch keine verbindlichen methodischen Vorgaben zur Behandlung des CO₂-Budgets. Wird das oben beschriebene Prinzip auf die Verteilung innerhalb Deutschlands übertragen, ergibt sich nach dem Einwohnerprinzip zur Einhaltung des 1,5 Grad-Ziels ein Anteil von rd. 51 Tonnen pro Person⁴.

Zur Berechnung des Münsteraner CO₂-Budgets soll von der Einhaltung des 1,5 Grad-Ziels ausgegangen werden. Damit entfällt auf Münster mit einer Einwohnerzahl von rd. 310.000 Personen ein Budget von rd. 15.800.000 Tonnen CO₂ bis zum Jahr 2050.

Das CO₂-Budget auf die Münsteraner Bilanzgrenzen übertragen

Das CO₂-Budget berücksichtigt nur CO₂ als hauptsächliches und langlebiges Treibhausgas. Betrachtet werden dabei die energetischen und die nicht energetischen CO₂-Emissionen. Methan und Distickstoffoxid/Lachgas werden als kurzlebige Treibhausgase nicht berücksichtigt.

Die Stadt Münster bilanziert nach dem Territorialprinzip (BISKO-Standard) nur die energetischen Treibhausgase, inklusive den treibhausrelevanten Gasen Methan und Distickstoffoxid/Lachgas als CO₂-Äquivalent.

Zur Übertragung des CO₂-Budgets auf die Münsteraner Bilanzgrenzen werden daher folgende Annahmen getroffen: Aus dem Nationalen Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar geht hervor, dass ca. 93% der Emissionen (CO₂, Methan und Lachgas) energiebedingt sind. Als Grundlage für die Budgetbetrachtung werden von den oben genannten 15.800.000 Tonnen CO₂ lediglich 14.700.000 Tonnen angenommen. Von diesem Budget werden im Sinne einer Restbudgetbilanz die jährlichen Emissionen der Stadt Münster aus der BISKO-Bilanz abgezogen. Sobald die Summe negativ wird, ist das Budget der Stadt Münster verbraucht und das 1,5 Grad-Ziel aus kommunaler Perspektive verfehlt. Da in der BISKO-Bilanz jedoch nicht nur CO₂, sondern CO₂-Äquivalente enthalten sind, handelt es sich hier um eine konservative Betrachtung.

⁴ Quelle: SRU, Umweltgutachten Kapitel 2, Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget, eigene Berechnung

4.2. Den Zielentwicklungspfad für Münster herleiten

Die Herleitung des Zielentwicklungspfads für Münster baut auf Szenarien auf. Diese berücksichtigen die Potenziale, die im Masterplan 100% Klimaschutz der Stadt Münster ermittelt wurden, sowie neue Erkenntnisse zu den verfügbaren Potenzialen Erneuerbarer Energien in Münster. Der direkte Vergleich der Annahmen zur Szenarienberechnung zeigt Tabelle 4.

Sektor	Masterplan 100% Klimaschutz 2050	Zielszenario Klimaneutral 2030
Bestand Wohnen	Sanierungsrate: 2% - 3% Einsparung: 55% - 70%	Sanierungsrate 6% Einsparung: 80%
Bestand Gewerbe	Sanierungsrate: 2% - 3% Einsparung: 50% - 65%	Sanierungsrate 6% Einsparung: 80%
Bestand Industrie		Sanierungsrate 6% Einsparung: 80%
		Prozesswärme -60%
Stromimport	Bundesdeutscher Mix	100% Ökostrom bis 2030
Lokale Stromproduktion Erneuerbare Energien	2030: 230 GWh/a 2040: 400 GWh/a 2050: 760 GWh/a	Schnellerer Ausbau: 2030: 2.800 GWh
Wärmemarktentwicklung bis 2030		
Ölheizungen	7,9%	0%
Solarthermie	3,2%	15%
Wärmepumpen		10%
Ausbau Power to Gas		34%
Fernwärme	24% bis 2030	33%
Förderung E-Mobilität	17% bis 2030 56% bis 2040	100% bis 2030
Verringerung PKW-Verkehr	-24% nach IFEU Kurzinfo MPK	50% bis 2030
Aktivierte Bürger Suffizienz		78.000 Bürger

Abbildung 4: Vom Masterplan Klimaneutral 2050 zur Klimaneutralität 2030

Das Zielszenario Klimaneutral 2030 ist als Zielmöglichkeit zu verstehen. Es soll einen (von mehreren möglichen) Wegen zur Klimaneutralität beschreiben. Die getroffenen Annahmen beziehen sich somit auf Potenziale, die bis 2030 theoretisch umgesetzt werden müssten. Sie sollen aufzeigen, welche immensen Anstrengungen in allen energierelevanten Sektoren unternommen werden müssten, um Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen.

Die grundlegenden Annahmen und Potenziale bauen auf dem Masterplan 100% Klimaschutz 2050 auf. Zusätzlich wurden aktualisierte Potenziale zu den Erneuerbaren Energien in Münster herangezogen. Die folgenden geschilderten Annahmen sind das Ergebnis eines iterativen Prozesses. Sie zeigen, in welchem Umfang der Transformationsprozess beschleunigt und intensiviert werden müsste. Dabei wurden ausgehend vom Masterplan, der auf das Jahr 2030 gestaucht wurde, schrittweise die Annahmen zur Zielerreichung Klimaneutralität 2030 angepasst. **Dementsprechend ist das Zielszenario nicht**

als konkrete Handlungsempfehlung zu verstehen, sondern als Was-Wäre-Wenn Analyse. Es ist somit ein Indikator für die notwendigen Konsequenzen, die gezogen werden müssen.

Für den Bereich Raumwärme in den Sektoren der privaten Haushalte und den Wirtschaftszweigen wird eine Sanierungsquote von 8%/a bei einer durchschnittlichen Endenergiereduktion von 80% unterstellt. Dementsprechend sind im Jahr 2030 weitere 80% des Münsteraner Gebäudebestandes mit einem hohen Standard energetisch saniert.

Im Stromsektor wird unterstellt, dass der gesamte Strombedarf durch Ökostrom gedeckt wird. Hierbei sind auch bilanzielle Möglichkeiten, wie Ökostromtarife, vorgesehen, da eine rein lokale Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien bis 2030 als nicht realistisch eingestuft wird. Trotzdem wird weiterhin unterstellt, dass das gesamte zur Verfügung stehende Erneuerbare-Energien-Potenzial von 2.800 GWh/a bis 2030 ausgebaut wird.

Für den Wärmeerzeugungssektor wird ebenfalls eine umfassende Transformation unterstellt. Ölheizungen sollen bis 2030 vollständig aus dem Erzeugungsmix verdrängt werden. Der Verzicht auf fossiles Gas soll durch regenerativ erzeugtes Power-to-Gas kompensiert werden. Weiterhin wird der Ausbau von Wärmepumpen, die mit Ökostrom betrieben werden auf 10% erhöht werden. Der Ausbau der Solarthermie auf einen Anteil von 15% am gesamten Energiemix ist ein weiterer zentraler Baustein des unterstellten Wärmetransformationsprozesses. Die hohe Sanierungsquote im Raumwärmesektor sorgt für eine abnehmenden Fernwärmemenge, wodurch der Ausbau der Fernwärme zusätzlich an Bedeutung gewinnt, um den angestrebten Anteil von 33% zu erreichen.

Der Sektor Mobilität erfordert im Vergleich zum Masterplanszenario weitere immense Anstrengungen, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 zu erreichen. Im Vordergrund steht die vollständige Umstellung auf Elektromobilität, die aus Erneuerbaren Energiequellen versorgt werden sollen. Weiterhin ist es unter den getroffenen Annahmen notwendig, den motorisierten Individualverkehr bis 2030 um 50% zu reduzieren, was ungefähr einer Verdopplung der im Masterplan unterstellten Reduktion ist.

Die folgenden zwei Szenarien wurden im Laufe des Prozesses betrachtet:

Masterplanszenario: Das Masterplanszenario prüft die Einhaltung des Pariser Klimaabkommens in Bezug auf das 1,5 Grad-Ziel. In Abbildung 5 wird die Reduktion des jährlichen Treibhausgasniveaus sowie die Abnahme des CO₂-Budgets dargestellt. Das Budget ist in diesem Szenario ab 2030 verbraucht. **Das Szenario erfüllt die Ziele des Pariser Abkommens nicht.** Die Anstrengungen zum Einhalten des 1,5 Grad-Ziels müssen also deutlich intensiviert und vor allem beschleunigt werden.

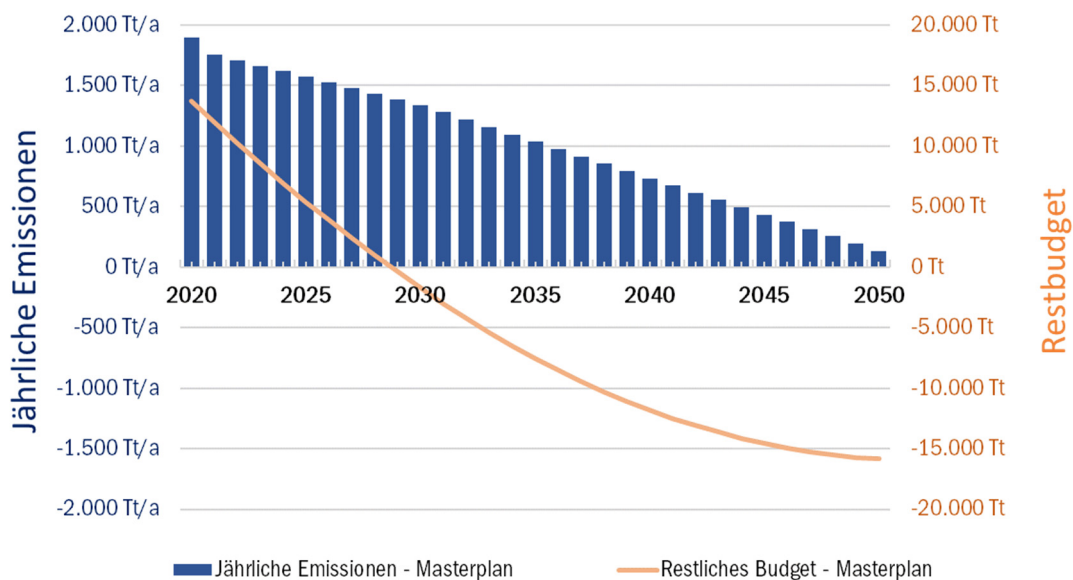


Abbildung 5: Das Masterplanszenario unter Berücksichtigung des 1,5 Grad-Ziels

Zielszenario: Das Zielszenario beschreibt den zeitlichen und absoluten Verlauf der Treibhausgasemissionen, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 unter Einhaltung des 1,5 Grad-Ziels zu erreichen. Die Darstellung macht die Notwendigkeit zur zeitlichen Beschleunigung nochmal besonders deutlich, indem sie zusätzlich den Verlauf der THG-Reduktion seit 1990 darstellt. Von 1990 bis 2019 sind die THG-Emissionen in Münster um ca. 28% gesunken. Das entspricht einer Reduktion von rd. 1% pro Jahr. Münster ist eine dynamisch wachsende Stadt. Die Einwohnerzahl hat sich im gleichen Zeitraum um 13% erhöht. Insofern konnte trotz steigender Einwohnerzahlen eine leichte Entkopplung von den THG-Emissionen erreicht werden und die THG-Emissionen absolut reduziert werden. Gleichwohl ist der bisherige Reduktionspfad nicht geeignet, die Ziele des Klimaabkommens einzuhalten. **Die folgende Abbildung 6 verdeutlicht, dass von 2020 bis 2030 das jährliche Emissionsniveau im Vergleich zum Vorjahr um ca. 182.000 Tonnen CO₂ pro Jahr reduziert werden muss - zum Vergleich: die durchschnittliche jährliche Reduktion seit 1990 beträgt ca. 25.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Das entspricht einer Reduktion um den Faktor 7. Der Vergleich der bisherigen Entwicklung zum erforderlichen Reduktionspfad gibt bereits einen Hinweis, wie umfassend die erforderlichen Veränderungen sein müssen.**

Das Budget sinkt von 2020 bis 2030 um ca. 63% von ca. 14.800.000 Tonnen CO₂ auf ca. 5.600.000 Tonnen CO₂. Das führt zu einer Verminderung des CO₂ - Budgets von ca. 63%. Weiter darf das Budget ab 2030 nicht mehr belastet werden! Erforderlich sind daher neben Maßnahmen zur THG-Reduktion auch Maßnahmen zur Kompensation, um das Ziel der Netto-Null-Klimaneutralität zu erreichen.

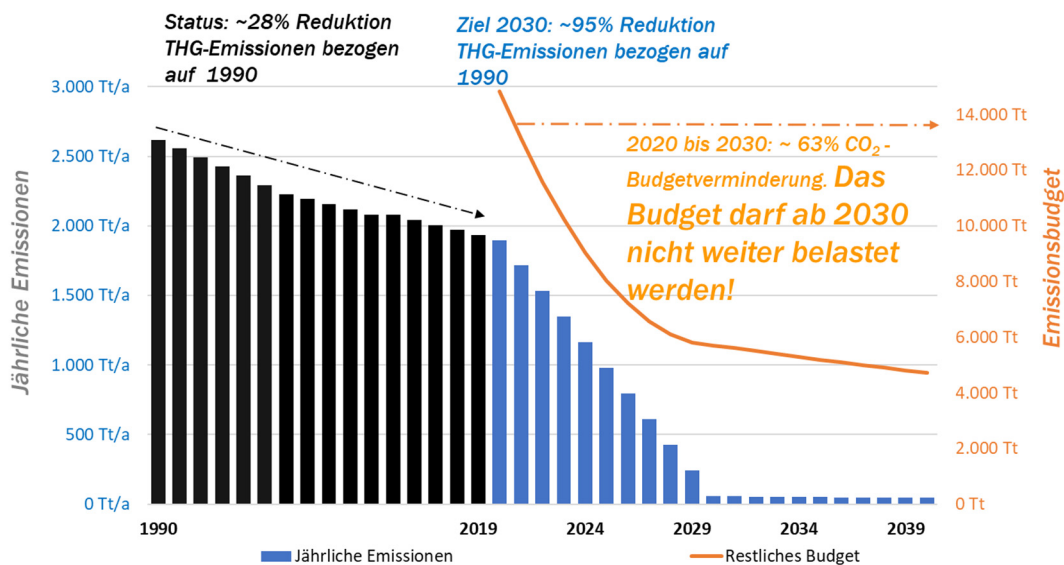


Abbildung 6: Der Zielentwicklungspfad Münster

4.3. Netto-Null-Emissionen: Lokale und regionale Kompensation einbeziehen

Die Vermeidung von THG-Emissionen steht im Sinne des Vorsorgeprinzips im Umwelt- und Klimaschutz an erster Stelle und wird für die Umsetzung einer Klimaneutralität bis 2030 deutlich priorisiert. Die Emissionen sinken im Zielszenario im Vergleich zum Jahr 1990 um mehr als 95%. Eine weitere Reduktion ist durch die Berücksichtigung nicht vermeidbarer Emissionen sowie der Vorketten (Vorkette bedeutet, dass auch Emissionen aus vor- und nachgelagerten Prozessen – z.B. Förderung, Verarbeitung und Transport - enthalten sind) in der Bilanz nicht darstellbar.

Um das CO₂-Budget einzuhalten, muss die Bilanz jedoch Netto-Null-Emissionen aufweisen. Netto-Null bedeutet, dass alle THG-Emissionen durch Reduktionsmaßnahmen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden und somit die Klimabilanz nach Abzug durch natürliche oder künstliche Senken (Negativemissionen) netto null ist.

Auf kommunaler Ebene müssen daher zusätzlich Maßnahmen der Kompensation bzw. „Negative Emissionen“ für nicht vermeidbare Treibhausgasemissionen berücksichtigt werden⁵. Von Kompensation

⁵ Umwelt Bundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, Für Mensch und Umwelt, Stand 24. März 2021

wird gesprochen, wenn sich Treibhausgasemissionen nicht vermeiden lassen und diese durch die Reduktionseffekte anderer Klimaschutzprojekte kompensiert werden.

Das Prinzip der „Negativ-Emissionen (Senken)“ geht davon aus, dass CO₂ 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), Direkt Air Carbon Capture and Storage (DACCS) oder die stoffliche Bindung von CO₂ in grünem Polymeren (grünes Naphtha). Natürliche CO₂-Senken sind Maßnahmen im Bereich der Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. Dazu gehört z.B. die Wiedervernässung von Mooren.

Im Bereich Kompensation muss zwischen den Verpflichtungsmärkten, welche auf Staatenebene den Ausgleich von Treibhausgasemissionen anstreben und den freiwilligen Märkten (voluntary markets) unterschieden werden.

Ein noch nicht gelöstes methodische Problem ist dabei die Vermeidung von "Doppelzählungen" im Verpflichtungsmarkt. Es gibt in Deutschland keine Klimaschutzverpflichtungen unterhalb der Bundesebene - alle Leistungen auf Landes- oder kommunaler Ebene sind freiwillig. Um "Doppelzählungen" von Kompensationsprojekten unterhalb der Bundesebene mit Maßnahmen des Bundes auszuschließen, ist ein Verfahren zur Bewertung und Gewichtung der Kompensationsleistungen unterhalb der Bundesebene erforderlich.

Ein solches Verfahren gibt es zurzeit nicht. Demzufolge sind lokale/regionale Klimaschutzprojekte als Kompensationsmaßnahmen in den Verpflichtungsmärkten zurzeit nur informell als freiwillige Maßnahmen ansetzbar, da immer das Risiko einer Doppelzählung besteht⁶. Hier ist eine weitere fachliche Auseinandersetzung mit der Thematik auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene zu erwarten. Die vorliegende Studie geht davon aus, dass die Stadt Münster Kompensation informell als freiwillige Maßnahmen einsetzt.

4.4. Definition Klimaneutralität für Münster

Vor dem Hintergrund der Ziele des Pariser Klimaabkommens wird für die Stadt Münster folgende Definition der Klimaneutralität empfohlen⁷:

⁶ Luhman, Hans-Jochen et al., Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralität, Wuppertal Institut, 2020

⁷ Der Ratsbeschluss V/0738/2020 formuliert hierzu: „Gemeint mit einer echten Klimaneutralität der Stadt Münster ist die Erreichung des Ziels durch einen klimagerechten Maßnahmenplan, der einen vollständigen Ausstieg aus allen fossilen Energieträgern vorsieht und Klimaneutralität sektorenübergreifend (Energie, Verkehr, Wirtschaft, Gebäude etc.) verwirklicht. Das bedeutet die Reduktion aller Emissionen auf dem Stadtgebiet sowie städtischer Unternehmen außerhalb des Stadtgebiets. Etwaige nicht reduzierte Emissionen werden unter strengen Bedingungen kompensiert.“

- Die Stadt Münster erzeugt bis 2030 bilanziell keine energiebedingten Treibhausgasemissionen mehr.
- Das energiebedingte CO₂-Budget zum Erreichen des 1,5 Grad-Ziels wird eingehalten.
- Die Stadt Münster setzt hierzu vorrangig auf Vermeidung und Reduktion von Treibhausgasen auf dem Stadtgebiet.
- Treibhausgase werden kompensiert, sofern dies zum Erreichen des Ziels der Klimaneutralität bis 2030 erforderlich ist und informell bei der Bilanzierung berücksichtigt.
- Kompensation findet in dem erforderlichen Rahmen zuerst lokal und dann global statt.
- Bezugsrahmen für das laufende Controlling ist die regelmäßig fortzuschreibende Energie- und CO₂-Bilanz (BISKO-Standard) der Stadt Münster in ihrer aktuellen Fassung (aktueller Stand 2019)

4.5. Leitziele für die Klimaneutralität 2030

Das Klimaschutzhandeln der Stadt Münster gliedert sich in sechs Handlungsfelder: Bauen und Sanieren, Arbeiten und Wirtschaften, Klimaschonende Entscheidungen, Energieversorgung und Erneuerbare Energien, Mobilität sowie Übergreifende Projekte. Letzteres Handlungsfeld bündelt vor allem Maßnahmen der übergreifenden Kommunikation, des Managements und der Prozesssteuerung.

A. Zu reduzierende Emissionen (aus CO₂-Bilanz)

Verteilung Emissionen je Verbrauchssektor

Jahr	Private Haushalte	GHD*	Industrie	Verkehr
2019	28%	29%	13%	30%



* Gewerbe, Handel, Dienstleistung



B. Reduktionspotenziale je Handlungsfeld



Bauen und Sanieren



Klimaschonende Entscheidungen



Arbeiten und Wirtschaften



Mobilität



Energieversorgung und Erneuerbare Energien
Bündelt die Reduktionspotenziale in den Handlungsfeldern, die mit technischen Mitteln der Energieerzeugung und dem Einsatz erneuerbarer Energien gehoben werden können

C. Ziele je Handlungsfeld

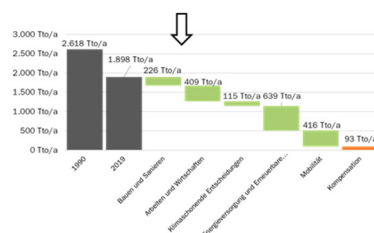


Abbildung 7: Von der Bilanz zum Handlungsfeld: Ziele ableiten

Die erforderlichen Gesamtreduktionsziele werden daher auf die „operativen“ Handlungsfelder der Stadt Münster übertragen und so die Maximalziele für das Klimaschutzhandeln in Münster definiert. Dabei handelt es sich jedoch nicht um die Ziele, die allein durch den Konzern Stadt Münster erbracht werden müssten: Sie beschreiben vielmehr die stadtgesellschaftlichen Ziele, die von allen Akteuren gemeinsam erreicht werden müssen. Die absolute Höhe der Einsparziele zeigt Abbildung 8.

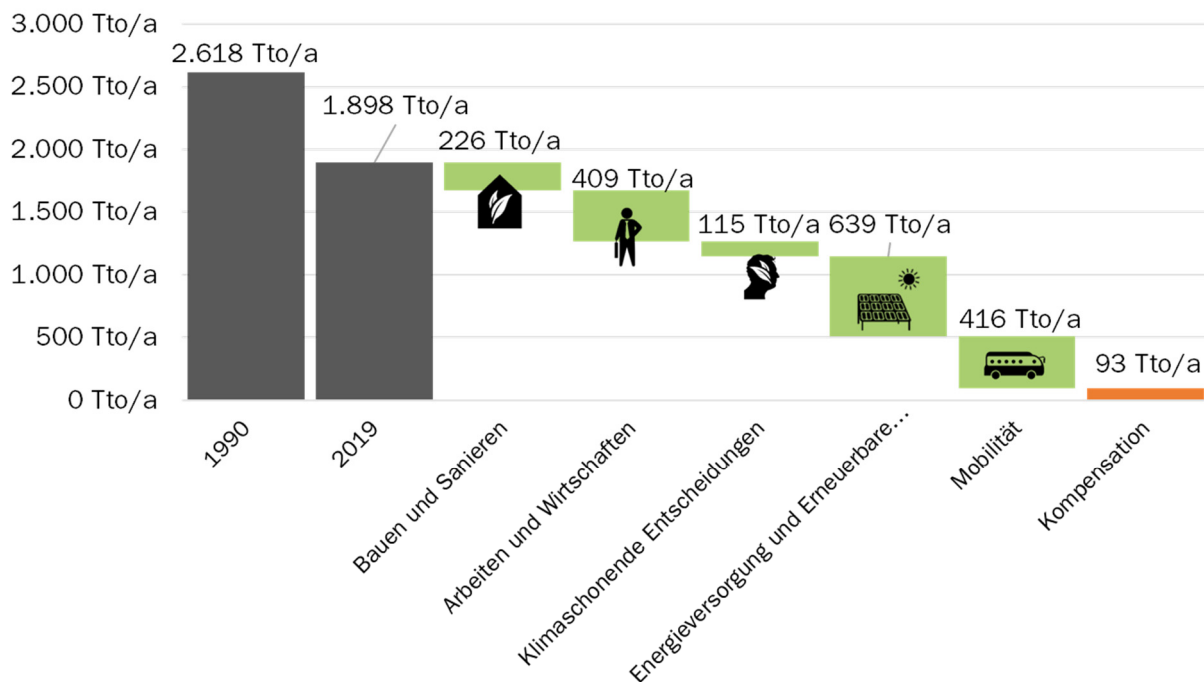


Abbildung 8: Die Ziele je Handlungsfeld

Neben den quantitativen Zielen ist es zwingend erforderlich, die Qualitäten sowie strategische Eckpunkte für die Umsetzung zu definieren. Im Folgenden werden daher für jedes Handlungsfeld die strategischen Leitziele für die Umsetzung formuliert.

4.5.1. Klimaschonend Bauen und Sanieren

Um das Ziel zu erreichen, müssten auf Grundlage des unterstellten Zielentwicklungspfads die jährlichen Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 226.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 beschreibt für dieses Handlungsfeld Maßnahmen mit einem jährlichen Reduktionspotenzial von rund 45.000 Tonnen CO₂. Das entspricht einem Anteil von rund 20% der erforderlichen Reduktionen. Im Neubau müssen flächendeckend effiziente Standards wie das klimaneutrale Gebäude und/oder der Plus-Energie-Standard und ressourcenschonende Wohnformen etabliert werden. Nur so lassen sich Rebound-Effekte⁸ durch steigende Wohnflächenbedarfe vermeiden. Die Stadt Münster muss bei eigenen Vorhaben der Sanierung und des Neubaus mit klimaschonendem Beispiel vorangehen.

Bestandssanierung: Das strategische Ziel der Sanierungsrate von 8% und einer Einsparung von 80% wird vor allem durch die übergeordneten Entscheidungsebene des Bundes sowie durch die Marktakteure vor Ort bestimmt. Der Konzern Stadt Münster kann die Entscheidungsebenen des Bundes oder der Marktakteure nicht bestimmen oder in Gänze steuern, sondern nur durch direkte oder indirekte Handlungen im Sinne der Zielerreichung darauf einwirken. Faktoren mit einer besonders hohen Bedeutung für das Erreichen des Sanierungsziels Klimaneutral 2030 sind ökonomische Faktoren (Wirtschaftlichkeitslücke), rechtliche Faktoren (unübersichtlicher Rechtsrahmen mit zu geringen Standards) und organisatorische Faktoren (Fachkräftemangel).

Neubau: Für die Erreichung der strategischen Ziele, mit Neubauten das CO₂-Restbudget nicht weiter zu belasten und Re-Bound-Effekte durch steigende Wohnflächen pro Einwohner zu vermeiden, stehen der Stadt Münster mehrere planerische und rechtliche Instrumente zur Verfügung, so dass hier ein hoher kommunaler Handlungsspielraum gegeben ist. Hierzu zählen die weitere planerische Berücksichtigung der Anforderungen, die sich aus dem energieeffizienten Bauen (insbesondere Plus-Energie-Bauweise) ergeben, auf der Ebene der Bauleitplanung ebenso wie die konsequente Umsetzung der Handlungsmöglichkeiten bei städtischen Grundstücken durch private Grundstückskaufverträge und städtebauliche Verträge, um einen Plus-Energie-Standard bei Wohngebäuden und einen Null-Emissionsstandard bei Nicht-Wohngebäuden im Neubau durchzusetzen. Auch bei den flankierenden Maßnahmen, die auf eine Überwindung von Hemmnissen in den Bereichen Ökonomie, Wissen und Einstellungen zielen, verfügt die Stadt mit dem städtischen Förderprogramm über ein Instrument, welches sowohl ökonomische Hürden überwinden, als auch Qualitäten sicherstellen und neue Themen (Baustoffe) in die Praxis bringen kann. Zudem runden Aktivitäten zur Netzwerkbildung und Weiterbildung das indirekte Handlungspotenzial ab, ergänzt um eine Strategie zur Erprobung von flächenschonenden Wohnmodellen.

Kommunale Gebäude und Anlagen: Im Bereich der eigenen Liegenschaften, sowohl im Zuständigkeitsbereich des Amtes für Immobilienmanagement als auch der Konzerntöchter, hat die Stadt Münster den höchsten direkten kommunalen Einflussbereich und muss vorbildhaft mit einem eigenen klimaneutralen Gebäudebestand bis 2030 voran gehen. Die Stadt hat seit 2012 eigene vorbildliche

⁸ Durch Rebound-Effekte werden Effizienzgewinne wieder zunichte gemacht, da die Einsparungen z.B. für einen Mehrkonsum eingesetzt werden

Gebäudeleitlinien, die im Mai 2020 noch einmal verschärft wurden (s. Vorlage V/0388/2020) und über die gesetzlichen Mindestanforderungen deutlich hinausgehen⁹.

Hierfür bieten die bereits 2020 beschlossenen Gebäudeleitlinien „Nachhaltigkeit und Klimaneutralität 2030 für städtische Gebäude“ eine gute Grundlage, da für städtische Gebäude mit einer Bruttogeschossfläche von mehr als 500 m² der spezifische Jahresheizwärmebedarf 20 kWh/(m²*a) nicht überschritten werden darf.

Mit der in Erstellung befindlichen Strategie zur Beantwortung der Frage „Was brauchen wir, um die Zielsetzung Klimaneutralität 2030 zu erreichen?“ werden sowohl die Faktoren der Einstellungen und Werte wie auch der Organisation (Personalausstattung) und Ökonomie (benötigte Investitionsmittel) bedient, die Neudefinition von Standards im Neubau wie auch in der Sanierung schafft die erforderlichen technisch-infrastrukturellen Rahmenbedingungen, die Erstellung von gebäudespezifischen Energiegutachten und eine Neuorganisation von Planungsabläufen berücksichtigt den erforderlichen Faktor Wissen. Wichtig ist im Zusammenhang mit einem möglichen neuen Flächenbedarf in einer wachsenden Stadt auch hier die konzeptionelle Betrachtung von Optimierungspotenzialen bei der Flächennutzung im Bestand.

4.5.2. *Klimaschonend Arbeiten und Wirtschaften*

Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um ca. 409.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 ermittelt lediglich ein CO₂-Einsparpotenzial durch kommunale Maßnahmen in Höhe von rund 27.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser Wert entspricht 6,5% des formulierten Ziels zur Einsparung. Dieser geringe Beitrag der kommunalen Maßnahmen im Handlungsprogramm weist bereits darauf hin, dass dieses Handlungsfeld mit Blick auf die Handlungsspielräume der Stadt Münster besonders anspruchsvoll ist. Die in Kapitel 6.4 durchgeführte Analyse zeigt, dass der Konzern Stadt Münster nur einen vergleichsweise geringen direkten Einfluss hat. Ökologische Zielsetzungen und wirtschaftspolitische Strategien müssen daher als kommunale Strategie für mehr Klimaschutz und guten Rahmenbedingungen für die Unternehmen überein gebracht werden.

⁹ A) *Neubau städtischer Gebäude*

Das Null-Emissions-Haus soll als Weiterentwicklung des bisherigen Wärmeschutzstandards von 20 kWh/m² BGF z. B. durch Nutzung regenerativer Energien zu einem klimaneutralen Gebäude entwickelt werden.

B) *Allgemeine Planungsgrundsätze: Bei Neubauten und baulichen Erweiterungen besonders zu berücksichtigen: Sommerlicher Wärmeschutz, Optimierung transparenter Flächen, Kompaktheit des Gebäudes.*

C) *Integrale Planung in Wettbewerbs- und sonstigen Verfahren*

D) *Erstellung energetischer Kurzgutachten für den Bestand*

E) *Energetische Sanierung von Bestandsgebäuden: Der Jahresheizwärmebedarf soll mit 50 kWh/m² BGF das Niveau der geltenden Norm für Bestandsgebäude deutlich unterschreiten.*

F) *Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes*

G) *Nachhaltigkeit von Baustoffen und Bauteilen.*

4.5.3. Klimaschonende Entscheidungen

Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um etwa 115.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 der Stadt Münster ermittelte bereits ein CO₂-Einsparpotenzial durch kommunale Maßnahmen in Höhe von ca. 64.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser Wert entspricht 55% des formulierten Ziels zur Einsparung von ca. 115.000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

In Handlungsfeld „Klimaschonende Entscheidungen“ wird es daher darum gehen, die bereits identifizierten Potenziale in Gänze zu heben sowie durch die Hebelwirkung ausgewählter Maßnahmen und die unterstützende Wirkung neuer Maßnahmen das Treibhausgasreduktionsziel zu erreichen.

Vor dem Hintergrund der angestrebten Klimaneutralität ergeben sich zwei strategische Ziele:

- Die Transformation der Stadtgesellschaft muss als eine systemische Aufgabe des Konzerns Stadt Münster und der Stadtgesellschaft begriffen werden. Ziel dieses Transformationsprozesses ist die Verringerung des Pro-Kopf-Verbrauchs von Material- und Energiemengen durch eine Änderung des Verhaltens bei gleichzeitig hoher Lebensqualität durch die Aktivierung, Qualifizierung und Multiplikation klimaschonenden Verhaltens in der Gesamtgesellschaft.
- Hierzu müssen bis 2030 mindestens 25% der Münsteraner Bürger*innen in Bezug auf klimaschonendem Verhalten aktiviert und qualifiziert werden.

4.5.4. Klimaschonende Energieversorgung und Erneuerbare Energien

Um das Ziel zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 639.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 weist ein kommunales Reduktionspotenzial von 41.816 Tonnen CO₂ pro Jahr aus. Das macht einen Anteil von 6,5% aus. Bezogen auf die Herausforderung, die Ziele in diesem Handlungsfeld zu erreichen, müssen demnach erhebliche zusätzliche Anstrengungen erbracht werden. Vor dem Hintergrund der angestrebten Klimaneutralität ergeben sich drei strategische Ziele:

Stromversorgung: Der Stromverbrauch muss bilanziell zu 100% aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Münster hat mit 2.400 MW grundsätzlich ein hohes PV-Potenzial auf Dächern und ausgewählten Freiflächen. Von diesem lokalen Potenzial muss möglichst viel genutzt und der verbleibende Strombedarf möglichst regional importiert werden.

Wärmeversorgung auf Objektebene: Die Wärmeversorgung muss zu 100% auf Erneuerbare Energien umgestellt werden. Ölheizungen müssen zu 100% durch effiziente Systeme mit Erneuerbaren Energien ersetzt werden. Fossiles Erdgas muss bis 2030 durch synthetisches Erdgas aus Erneuerbaren Energien („Power to Gas“) ersetzt werden.

Fernwärme: Fernwärme muss als Infrastruktur zur Verteilung von Wärme aus Erneuerbaren Energien gestärkt und ausgebaut werden. Der Anteil am Wärmemix muss auch bei sinkenden Verbräuchen mit ca. 33% konstant gehalten werden. Die Fernwärme muss bis 2030 zu 100% dekarbonisiert werden.

4.5.5. Klimaschonende Mobilität

Das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 stellt die Aktivitäten im Handlungsfeld Mobilität vor besondere Herausforderungen. Um das Ziel zu erreichen, müssten auf Basis des unterstellten Entwicklungspaths die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 416.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Münster hat in diesem Handlungsfeld als dynamisch wachsende Stadt mit hohem Pendleraufkommen vor dem Hintergrund der Zielerreichung bis 2030 besondere Herausforderungen zu bewältigen. Insbesondere ist das Handlungsfeld Mobilität durch autonomes Handeln der Bürger*innen, durch vergleichsweise dynamische Trends und Produkt- bzw. technologische Lebenszyklen geprägt. Die Emissionen aus dem noch weitestgehend auf fossilen Energieträger fußenden, motorisierten Individualverkehr müssen zukünftig umfassend sinken. Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf der konsequenten Stärkung des Umweltverbunds durch den Ausbau der Radinfrastruktur und des klimafreundlichen ÖPNV – beide Teilstrategien bedingen sich im Sinne von Push-Pull-Faktoren gegenseitig. Der Konzern Stadt Münster muss ebenfalls die eigenen Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die Transformation der Antriebstechnik hin zu klimaschonenden Antreiben und Treibstoffen konsequent ausschöpfen.

Die Stadt Münster muss darüber hinaus beim eigenen Mobilitätsverhalten konsequent klimaneutrale Mobilität in der Stadtverwaltung Münster etablieren: Auch wenn die bilanzielle Größenordnung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen für die Mobilität der Stadtverwaltung vergleichsweise gering ist, so ist die Vorbildfunktion der Kommune von strategischer Bedeutung. Es ist daher sinnvoll, Maßnahmen und Projekte für eine klimaneutrale Mobilität der Verwaltung und ihrer Mitarbeiter*innen weiter auszubauen.

Auf Grundlage der oben formulierten Reduktionsziele in den Handlungsfeldern können die folgenden strategischen Leitziele zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2030 herausgearbeitet werden. Die folgende Abbildung 9 zeigt die Leitziele im Überblick. Anhand dieser Leitziele werden im folgenden Kapitel die Dimensionen der Transformation eingeschätzt.

Strategische Leitziele Klimaneutral 2030		
1.		Bestand: Emissionen aus der Wärmenutzung müssen um 9,2% pro Jahr sinken. Die Sanierungsrate muss auf 8% pro Jahr bei einer mittleren Energieeinsparung von 80% steigen. Klimaneutralität muss als Ziel der Stadtentwicklung gedacht und geplant werden.
2.		Neubau: CO2-Budget darf durch Neubau nicht weiter belastet werden. Als wachsende Stadt muss Neubau im Plus-Energie Standard erfolgen. Der mittlere Wohnflächenbedarf pro Einwohner darf nicht weiter steigen.
3.		Münsteraner Unternehmen arbeiten und produzieren klimaneutral. Der Energieverbrauch für Raumwärme, Licht und Kraft sowie Prozesswärme muss jedes Jahr um 9,3% sinken. Klimaneutralität muss Ziel und Erfolgsmerkmal der Münsteraner Wirtschaftspolitik werden.
4.		Stromverbrauch muss bilanziell zu 100% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden (lokale Produktion 2.200 GWh und lokaler Stromimport)
5.		Wärmeversorgung muss zu 100% auf erneuerbare Energien umgestellt werden. Ölheizungen müssen zu 100% durch effiziente System mit erneuerbaren Energien ersetzt werden. Fossiles Erdgas muss bis 2030 durch synthetisches Erdgas aus erneuerbaren Energien (Power to Gas) ersetzt werden.
6.		Fernwärme muss als Infrastruktur zur Verteilung von Wärme aus erneuerbaren Energien gestärkt und ausgebaut werden. Der Anteil am Wärmemix muss auch bei sinkenden Verbräuchen mit ca. 33% konstant gehalten werden. Die Fernwärme muss bis 2030 zu 100% dekarbonisiert sein.
7.		Die Transformation der Stadtgesellschaft muss als eine systemische Aufgabe von Stadt, Bürgern und Unternehmen begriffen werden. Ziele sind Aktivierung, Qualifizierung und Multiplikation klimaschonenden Verhaltens in der Gesamtgesellschaft. Bis 2030 müssen mindestens 25% der Münsteraner Bürger zu klimaschonendem Verhalten aktiviert und qualifiziert werden.
8.		PKW-Verkehr muss bis 2030 um 50% sinken. ÖPNV und Radverkehr müssen als Mobilitätsalternative attraktiver werden und ausgebaut werden.
9.		Der MIV muss bis 2030 100% klimaneutral betrieben werden.
10.		Das Budget darf nicht über den Zielwert hinaus belastet werden. Ein Monitoring muss Einhaltung des Entwicklungspfads prüfen und flexibel reagieren. CO2-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.

Abbildung 9: Die Leitziele zum Erreichen der Klimaneutralität 2030

5. Herausforderungen und wirtschaftliche Kosten-Nutzen Dimensionen

Nachdem die strategischen Ziele in den Handlungsfeldern deutlich geworden sind, skizziert dieses Kapitel einen möglichen Weg zur Zielerreichung in den Handlungsfeldern. Dabei geht es nicht um den „einen richtigen Weg“, sondern darum, einen Eindruck für die Herausforderungen auf dem Weg bis 2030 zu vermitteln.

Die Dimension der Transformation erfordert zum einen eine Entscheidungsbasis zur Priorisierung von Handlungsschwerpunkten, zum anderen ist es erforderlich, den Nutzen der Transformation jenseits der reinen CO₂-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 Kostendimension der Transformation eine Einschätzung verschiedener Nutzeneffekte beiseitestellt. Grundsätzlich stehen hierfür verschiedene methodische Ansätze zur Verfügung. In der vorliegenden Studie werden zunächst die Dimensionen der Transformationskosten in Bezug auf die formulierten Ziele überschlägig ermittelt. Diese dienen als Grundlage zur Berechnung der Treibhausgas-Vermeidungskosten. Diese werden den Umweltschadenskosten gegenübergestellt und so die vermiedenen Umweltschäden berechnet. Weiterhin werden Effekte der regionalen Wertschöpfung berechnet. Explizit nicht berechnet wird die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Transformationsschritte, es erfolgt jedoch, soweit möglich, eine qualitative Einschätzung.

Das Ergebnis dieser Analyse bietet eine Grundlage, um Hindernisse und Chancen einzuschätzen sowie Maßnahmen zur Zielerreichung zu skizzieren¹⁰. Der aufgezeigte Weg wird im Folgenden am Beispiel von sieben Handlungsschwerpunkten beschrieben. Um zu verdeutlichen, an welchen Stellen gehandelt werden muss, sind die Handlungsschwerpunkte in der folgenden Darstellung gekennzeichnet.

¹⁰ In diesem Kapitel werden ökonomische Eckpunkte der Transformation anhand von Annahmen skizziert. Hier ist nicht der Anspruch einer „Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung“ der Transformation. Es geht darum, schlaglichtartig ökonomische Faktoren auf dem Weg zur Klimaneutralität 2030 einzuschätzen.

Hinweis: Der anstehende Veränderungsprozess erfordert nicht nur einen finanziellen Einsatz. Entscheidend wird es sein, die gesellschaftliche Veränderungsbereitschaft insgesamt zu stärken. Vor dem Hintergrund der schon jetzt deutlich zu Tage tretenden Zielkonflikte, z.B. in der Abwägung von Umweltschutz, Landschaftsschutz und Klimaschutz (vergleiche Faktoranalyse Kapitel 6) wird es darauf ankommen, den konkreten Nutzen deutlich zu machen, der über den abstrakten Wert der Treibhausgasreduktion hinausgeht. Als ergänzenden und zukünftigen Arbeitsschritt könnte daher ein Kosten-Nutzen Monitoring für den Klimaschutzprozess in Münster entwickelt und eingeführt werden – ggf. in Ergänzung zum laufenden Nachhaltigkeitsprozess der Stadt Münster. Dazu können z.B. folgende ergänzende Abwägungskriterien gehören: Einfluss auf die Prozess- und Organisationsqualität in Münster mit Aspekten der Beteiligungsqualität, Einflüsse auf den Wohnwert, die Gestalt- und Freiraumqualität, Mobilitätsqualität, Einfluss auf Mensch und Gesundheit, Energieversorgungsqualität mit Aspekten der Zugangs- und Versorgungssicherheit und Risikoarmut. Voraussetzung hierfür ist die Erarbeitung eines pragmatischen, in der Praxis anwendbaren Kriterien- und Indikatoren-Sets, die Klärung der konkreten Datenerfassungswege und das Schließen von Datenlücken (z.B. Transformationskosten im Bereich Arbeiten und Wirtschaften).

5.1. Herausforderungen und Kostendimensionen der Transformation

Die Kosten werden auf Grundlage des zugrundeliegenden Zielentwicklungspfads anhand überschlägiger Einschätzungen eines Mengengerüsts sowie spezifischer Kostenkennwerte berechnet. Insofern sind sie nicht abschließend, sondern vielmehr als erste Mindesteinschätzung zu verstehen.

Die Berechnung geht von einer Vollkostenbetrachtung aus. Einsparungen durch verminderte Energieverbräuche, Sowieso-Kosten oder Einnahmen werden nicht gegengerechnet. Kosten werden immer als kumulierte Werte bis 2030 ausgegeben. Die Gesamtkosten der Transformation in allen Handlungsfeldern werden mit rund 16 Milliarden Euro eingeschätzt. Die Verteilung wird im Folgenden beschrieben.

5.1.1. Klimaschonend Bauen und Sanieren

100% klimaneutraler Wohngebäudebestand: Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, müssen in dem zugrundeliegenden Szenario annähernd 100% des Wohnungsbestandes bis 2030 energetisch saniert werden. Das entspricht bei einer Sanierungsrate von 8-9%, einer zu sanierenden Wohnfläche von circa 1.210.000 m² pro Jahr. Zurzeit liegt der Wert geschätzt bei 13.500 m²/a unter der Annahme einer Energiebedarfsreduktion von ca. 80% und damit in etwa dem KfW-40-Standard.

Die überschlägigen Vollkosten der energetischen Sanierung (inklusive Sowieso-Kosten) summieren sich bis 2030 auf geschätzte 9,5 Milliarden Euro bei angenommenen Sanierungskosten von 710 €/m². Die Sanierungskosten fallen dabei überwiegend für die Wohnungswirtschaft und private Hauseigentümer an.

Die Wirtschaftlichkeit für die Wohnungswirtschaft stellt sich dabei gänzlich anders dar als für selbstnutzende Eigentümer. Vermieter können nach Abzug enthaltener Instandhaltungskosten (Sowieso-

Kosten) und Förderungen (z.B. Tilgungszuschuss) 8% der Kosten jährlich auf die Mieter umlegen. Je nach Rahmenbedingung (Miethöhen) sind Sanierungen unter diesen Gesichtspunkten eher wirtschaftlich. Für selbstnutzende Eigentümer ergibt sich eine betriebswirtschaftliche Amortisation unter Berücksichtigung von Fördermitteln lediglich durch die vermiedenen Energiekosten. Gerade bei den erforderlichen hohen energetischen Sanierungsstandards besteht grundsätzlich das Risiko von Wirtschaftlichkeitslücken. Bereits heute hemmen der Fachkräftemangel sowie die hohe Auslastung der Handwerksbetriebe die Sanierungstätigkeit. Bei den erforderlichen Sanierungsraten ist damit zu rechnen, dass die Marktakteure die Nachfrage nicht erfüllen können. Hier besteht ein erhebliches Realisierungsrisiko mit nur geringer Einflussmöglichkeit des Konzerns Stadt Münster.

Die Abbildung 10 zeigt die Entwicklung der zu sanierenden Flächen in Quadratmetern sowie die damit verbundene Reduktion der Treibhausgasemissionen.

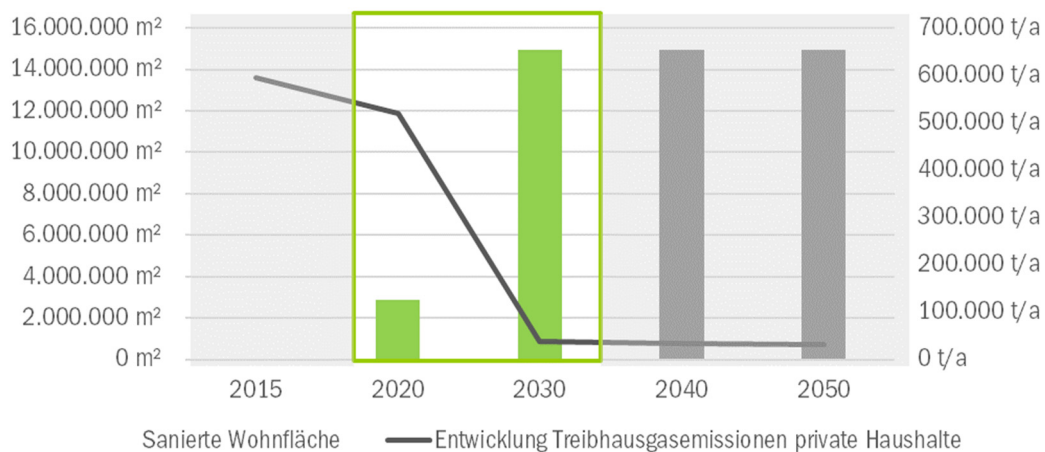


Abbildung 10: Szenario zur Entwicklung der sanierten Wohnflächen und der Treibhausgasemissionen im Wohnbereich

Klimaneutraler Neubau: Münster ist eine dynamisch wachsende Großstadt. Es werden bis 2030 circa 2.000 Wohneinheiten pro Jahr zusätzlich prognostiziert. Damit der Wohnungsneubau das Budget nicht überlastet, muss mindestens der KfW-40 Standard eingeführt und der Plusenergiestandard schrittweise angestrebt werden.

Die Erstellung im KfW-40-Standard kann dabei durch weitere Entwicklungen im Bereich Kosteneffizienz sowie durch die Amortisation durch Energieeinsparung grundsätzlich kostenneutral dargestellt werden. Die flächendeckende Einführung des Plusenergie Standards erfordert jedoch eine sorgfältige Planung und Umsetzung unter Berücksichtigung u.a. der folgenden Faktoren:

- steigender Kühlungsbedarf der Gebäude im Sommer
- ungewollte Wärmeströme im Haus verhindern

- Sektorenkopplung, bspw. Laden eines E-Fahrzeugs über den erzeugten (PV-)Strom
- Dimensionierung der Anlagen und Abstimmung aller Komponenten des Hauses aufeinander. Dieses Spezialwissen ist bei vielen Marktakteure noch nicht in ausreichendem Maß vorhanden.

Die Abbildung 11 zeigt den Einfluss der Energiestandards KfW 55 und KfW 40 plus (schrittweise Einführung Plus-Energie-Standard) auf die Treibhausgasbilanz der Stadt Münster auf Grundlage der prognostizierten zusätzlichen Wohneinheiten. Der Vergleich macht deutlich, dass die Einführung des KfW-40 Standards mit schrittweiser Einführung des Plus-Energie-Haus-Standards eine notwendige Voraussetzung ist, um das CO₂-Budget der Stadt Münster nicht weiter zu belasten.

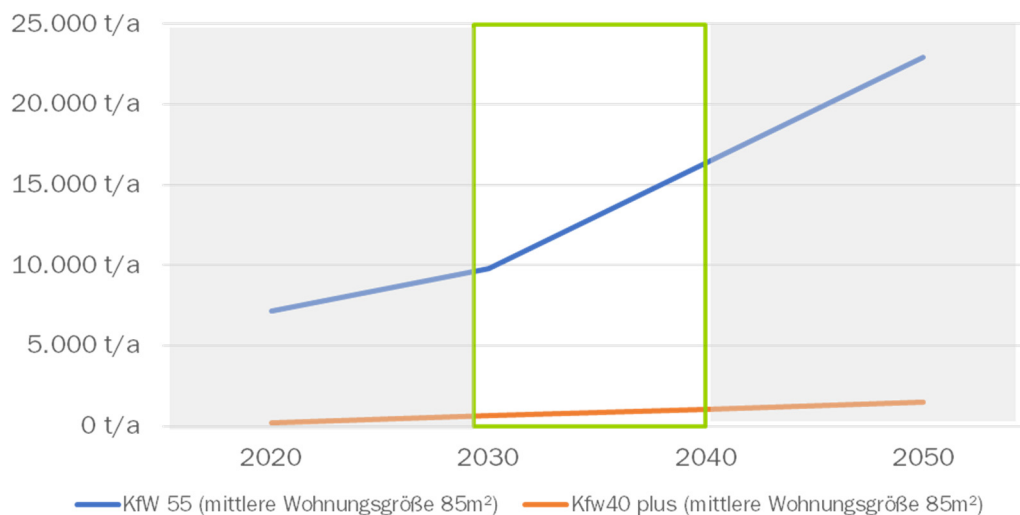


Abbildung 11: Szenario zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Neubaubereich

5.1.2. Klimaschonend Arbeiten und wirtschaften

Wirtschaftspolitisches Ziel – Klimaneutralität: Die Emissionen müssen so weit wie möglich von der Arbeitsplatzentwicklung entkoppelt werden, um ökonomische, soziale und ökologische Belange in Münster gleichermaßen im Blick zu halten. Hierzu müssen in dem zugrundeliegenden Szenario die THG-Emissionen je Arbeitsplatz um 80-90% sinken – was eine klimaneutrale Wirtschaft bedeutet. Ein Beispiel ist die verpflichtende Nutzung von geeigneten Gewerbe(neu)bauten für die Erzeugung von Photovoltaik – hier besteht ein direktes kommunales Handlungspotenzial. Die Kosten dieser umfassenden Transformation sind schwer einzuschätzen. Anhand branchenspezifischer Vermeidungskosten ergeben sich Kosten von ca. 120 - 140 Millionen Euro (kumuliert, inkl. positiver Kosteneffekte durch Effizienzvorteile und Technologieentwicklung).

Einige zentrale Herausforderungen der Transformation werden sein:

- Keine ausreichende Menge an EE-Strom für das produzierende Gewerbe: Mit Blick auf die angestrebte CO₂-Neutralität im Jahr 2030 und die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Münster insbesondere für produzierendes Gewerbe sowie Industriebetriebe, wird es darauf ankommen, die Unternehmen sicher und konkurrenzfähig mit Strom aus Erneuerbaren Energien zu versorgen. Im Hinblick auf die begrenzten Ressourcen für Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien, muss ein Anteil erneuerbarer Strom zukünftig, möglichst regional, bezogen werden.
- Prozessenergie entsteht effizient, jedoch nicht klimaneutral: Der Endenergiebedarf für Prozesswärme fällt in Münster insbesondere in Unternehmen der chemischen Industrie und Unternehmen der Ernährungsbranche an. Prozesswärme hat den größten Anteil am Endenergieverbrauch des Industriesektors. Der hohe Kostendruck energieintensiver Unternehmen führt zu einer schnellen Umsetzung technischer Effizienzsteigerungen. Eine klimaneutrale Produktion wird hierdurch jedoch nicht erreicht. Hier bedarf es neben weiterer Effizienzanstrengungen zusätzlicher Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Prozesswärme.
- Klimaneutrale Transformation bestehender Unternehmen und Neuansiedlung: Nachhaltigkeit ist auch für viele Münsteraner Unternehmen ein zentrales Thema der Unternehmensentwicklung. Eine kommunale wirtschaftspolitische Ausrichtung auf Klimaneutralität macht es erforderlich, einen Fokus des Handelns auf die Unterstützung bei der Transformation bestehender Unternehmen und die Neuansiedlung klimaneutraler Unternehmen zu legen.
- Fehlende Kenntnisse über die eigenen Emissionen: Unternehmen tragen eine gesellschaftliche Verantwortung zur Reduzierung der klimarelevanten Emissionen. Dabei geraten sie zunehmend unter Druck, Auskunft über die eigenen Anstrengungen geben zu können. Ein grundsätzliches Problem ist häufig, dass keine Daten über die Emissionen vorliegen, insbesondere mit Blick auf die eigenen Lieferketten. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen verfügen hierzu weder über das Wissen noch über die Ressourcen eine entsprechende Analyse durchführen zu lassen.

Die hier angegebenen Kosten entsprechen nicht den zu erwartenden Investitionskosten der Münsteraner Unternehmen. Ein grundsätzliches Problem besteht in der fehlenden Datengrundlage zur Herleitung. Die Entwicklung von geeigneten Indikatoren und deren Erfassung zur überschlägigen Berechnung der Investitionsbedarfe auf dem Weg zu Klimaneutralität wird daher empfohlen (vergleiche Kosten-Nutzen Monitoring).

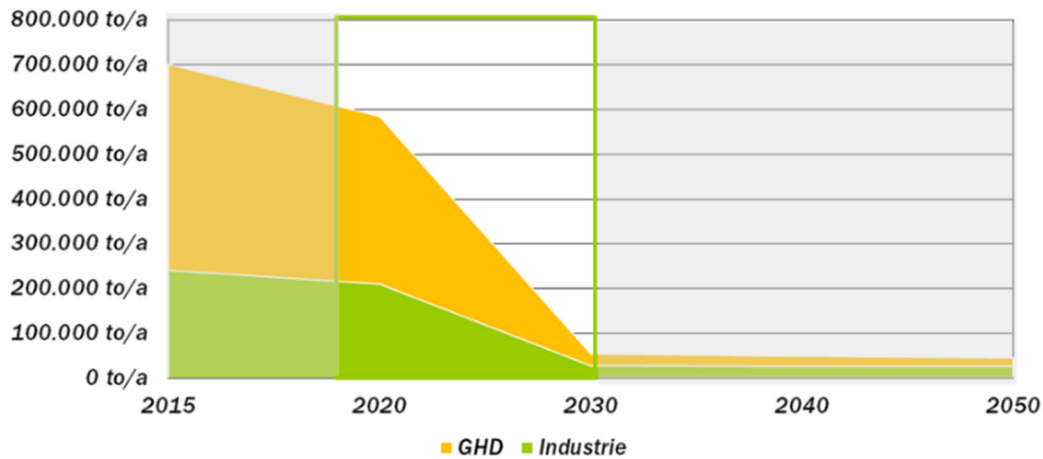


Abbildung 12: Szenario zur Entwicklung des Treibhausgasemissionen in den Sektoren GHD und Industrie

Die Abbildung 12 zeigt die erforderliche Reduktion der Treibhausgasemissionen in den Sektoren Gewerbe-Handel-Dienstleistung (GHD) und Industrie in dem unterstellten Szenario zur Klimaneutralität 2030.

5.1.3. Energieversorgung und Erneuerbare Energien

100% Strom Erneuerbare Energien: Münster hat für eine Großstadt vergleichsweise große theoretische und technische Potenziale zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Das theoretisch auf Dächern und Freiflächen installierbare Photovoltaikpotenzial liegt bei 2.400 Megawatt (MW). In der Betrachtung der Freiflächenpotenziale wurden militärische Konversionsflächen und Gewerbefreiflächen nicht berücksichtigt. Die Herausforderung besteht darin, dieses Potenzial auch tatsächlich zu heben (vergl. Kapitel 6.2). Die erforderliche Gesamtfläche ist grundsätzlich vorhanden, die Lösung von Problemen bei Flächenkonkurrenz muss jedoch vordringliches Ziel sein.

Die Kosten des PV-Ausbaus liegen kumuliert geschätzt bei 3,6 Milliarden Euro (bei 1.500 €/kWp). 90 Megawattstunden (MW) an Windkraft fließen in die energetische Bilanz ein. Das entspricht 30 Anlagen mit einer Leistung von jeweils 3 Megawatt. Die kumulierten Investitionskosten lassen sich auf 117 Millionen Euro schätzen (bei 1,3 Mio. €/MW).

Photovoltaik- sowie Windstrom sind bereits heute (insbesondere bei Eigenstromnutzung) wirtschaftlich. Der Grad der erforderlichen Förderung nimmt in Zukunft weiter ab.

Gerade der Windkraftausbau ist mit den Widerständen Beispiel für Zielkonflikte auf dem Weg zur Klimaneutralität 2030 (vergl. Kapitel 6.2). Diese müssen auf politischer und gesellschaftlicher Ebene gelöst werden, soll das Ziel erreicht werden. Sollte es gelingen, die Potenziale im gesetzten Zeitraum zu heben, kann Münster einen Großteil des erforderlichen Strombedarfs auf dem eigenen Stadtgebiet erzeugen. Der zusätzliche bilanzielle Stromimport aus der Region würde unter den getroffenen

Annahmen circa 16% des Strombedarfs decken. Dabei kann der Bezug von Ökostrom aus Anwendersicht bereits heute kostenneutral im Vergleich zur Grundversorgung erfolgen. Die Abbildung 13 zeigt den Stromverbrauch in Münster und die mögliche Entwicklung des Strommixes auf Grundlage des unterstellten Szenarios zum Erreichen der Klimaneutralität 2030. Trotz steigendem Stromverbrauch durch die Umstellung z.B. auf Elektromobilität und die Nutzung von Strom zur Wärmeherzeugung, kann der Bedarf zu 100% aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dabei geht das Szenario davon aus, dass auch der Bundesdeutsche Strommix bis 2030 klimaneutral ist.

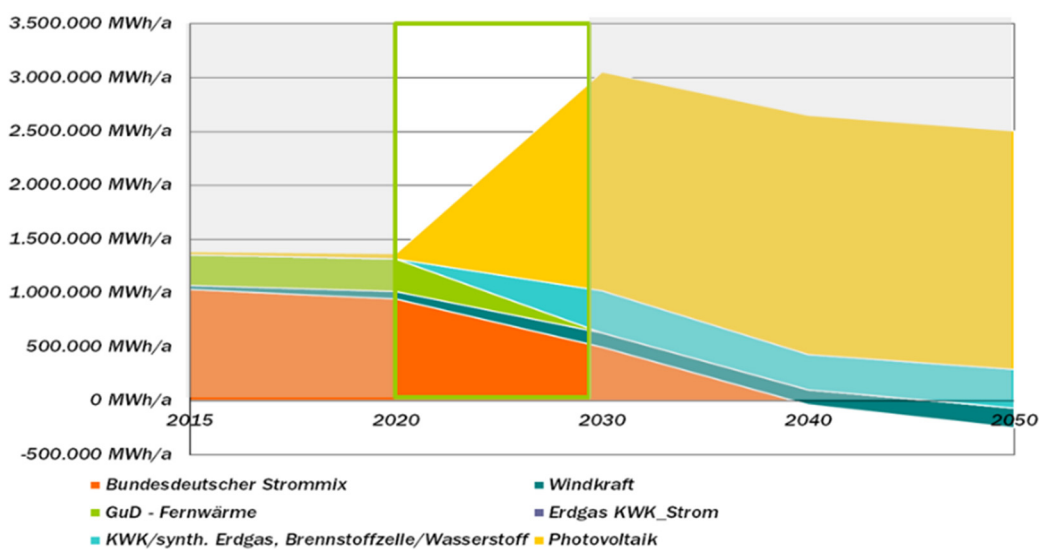


Abbildung 13: Szenario zur Entwicklung des Stromversorgungsmix und der Anteile Erneuerbarer Energien

Grundsätzliche Herausforderung ist hierbei die Flächenkonkurrenz und Flächenverfügbarkeit in Münster. Hinzu kommen Einschränkungen der PV-Nutzung durch Satzungen, z.B. in Denkmalschutzbereichen. Denkmalrechtlich sind PV-Anlagen grundsätzlich genehmigungs- oder erlaubnispflichtig, da immer eine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes und Eingriffe in die Substanz eines Baudenkmals mit der Errichtung einer Solaranlage einhergeht. Dementsprechend ist der Einbau von PV-Anlagen häufig per Satzung ausgeschlossen. Zusätzlich sind die Dachflächen der Wohnungsneubauten für Photovoltaik zu nutzen.

100% Wärme Erneuerbare Energien: Die Umstellung auf die klimaneutrale Wärmeversorgung findet im Heizungskeller, der kommunalen Fernwärmeinfrastruktur und der übergeordneten Transformation des Gasmarktes statt. Die Fernwärme in Münster muss bis 2030 zu 100% klimaneutral sein. Die „Grüne Fernwärme“ kann nur wirtschaftlich erfolgen, wenn bei abnehmendem spezifischen Verbrauch und damit der sinkenden Wärmedichte die Zahl der versorgten Menschen steigt. Geschätzte 6.600 Haushalte müssen bis 2030 an die Fernwärme neu angeschlossen werden. Der Umbau zur „Grünen Fernwärme“ erfordert den Umbau der zentralen Wärmeherzeugung, die Temperaturabsenkung im Leitungssystem sowie die Nachverdichtung und den Ausbau der Netzstruktur. Die Investitionskosten werden

überschlägig mit kumuliert 445 Millionen Euro geschätzt. Der Aufbau einer „Grünen Fernwärme“ wird ohne zusätzliche Förderung nicht wirtschaftlich realisierbar sein.

Herausforderungen bei der Umstellung der Fernwärme sind z.B.:

- Dekarbonisiertes Erzeugungsportfolio: Das bestehende Erzeugungsportfolio muss dekarbonisiert werden. Das setzt z.B. den Ersatz des bestehenden GuD – Kraftwerkes voraus. Aktuell haben Wärmepumpen und Elektrokessel durch die relativ hohen Strombezugskosten (Umlagen und Abgaben) oftmals keine Wirtschaftlichkeit. Ein grundsätzliches Potenzial bietet Abwärme – dieses Potenzial wird jedoch als gering eingeschätzt.
- Netzausbau und Verdichtung: Der Netzausbau und die Verdichtung sind Voraussetzung dafür, die Fernwärme als Rückgrat der Wärmeversorgung in Münster zu verankern. Dies gilt sowohl für innerhalb als auch außerhalb städtebaulich wertvoller Gebäudebereiche. Dabei ist es insbesondere erforderlich, die Wirtschaftlichkeitslücke für neue Netze zu schließen – was vor allem von übergeordneten gesetzlichen Rahmenbedingungen abhängt.
- Planungszeiträume: Ein grundsätzliches Problem besteht in langen Planungszeiträumen. Um die Transformation der Wärmeversorgung bis 2030 umsetzen zu können, sind deutliche Beschleunigungen in den Planungsprozessen erforderlich.

Neben dem Umbau der Fernwärme müssen Heizöl und Erdgas aus dem Wärmemix verdrängt werden. Geschätzte 165.000 Wohnungen sind davon betroffen. Die Investitionskosten der Umrüstung werden kumuliert mit 221 Millionen Euro (ohne Sowieso-Austausch) geschätzt. Ohne gasförmige Brennstoffe wird die Wärmeerzeugung in Münster voraussichtlich nicht funktionieren. Bis 2030 muss daher synthetisches Erdgas aus Erneuerbaren Energien das fossile Erdgas verdrängen. Bei einem Anteil von 38% am Wärmemix liegt der Endenergieanteil des synthetischen Erdgases bei ca. 780.000 MWh/a. Für die Endverbraucher werden damit wahrscheinlich Mehrkosten im Energiebezug verbunden sein. Aktuelle Schätzungen würden bei der oben genannten Energiemenge ca. 11 Millionen €/a Mehrkosten für den Energiebezug bedeuten. Im Jahr 2030 würde das einer Mehrbelastung von ca. 60 Euro pro Haushalt und Jahr entsprechen (bei geschätzten 175.000 Haushalten im Jahr 2030).

Ein grundsätzliches Risiko besteht darin, dass synthetisches Erdgas aus Erneuerbaren Energien in dem erforderlichen Umfang bis 2030 nicht verfügbar sein wird (Sektorkopplung). Die Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige technische und rechtliche Entwicklungen sorgt für ein zurückhaltendes Investitionsklima im Bereich der Sektorenkopplung. Viele Technologien befinden sich noch in der Entwicklungs- bzw. Erprobungsphase und werden für Marktakteure wirtschaftlich erst interessant, wenn entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden und innovative Konzepte zur Marktreife entwickelt werden.

Die Abbildung 14 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs sowie der Erzeugungsmix im unterstellten Szenario Klimaneutral 2030.

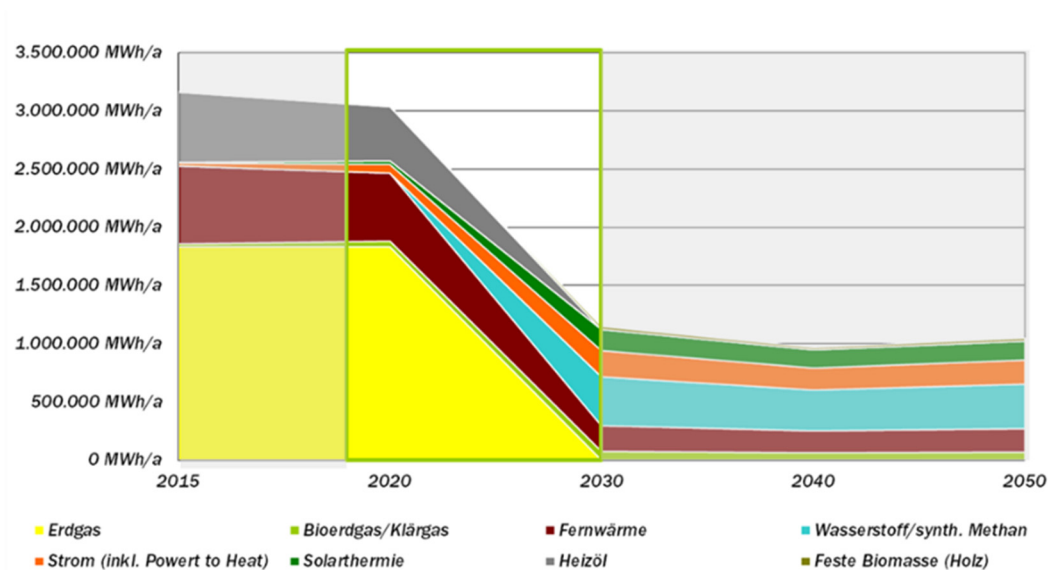


Abbildung 14: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix und der Anteile Erneuerbarer Energien

5.1.4. Klimaschonende Entscheidungen

Gesellschaftlichen Wandel fördern: Die Erfahrung, selbst etwas gegen die Klimaerhitzung tun zu können, stärkt die Empfindung der Selbstwirksamkeit und ist eine Triebfeder für den gesellschaftlichen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz. Dabei geht es nicht darum, zu belehren, sondern auf sich selbst zu achten und so einen positiven Impuls für andere zu schaffen. Aus dieser individuellen Erfahrung wird ein gesellschaftlicher Prozess, wenn eine kritische Masse von Menschen erreicht wird.

Um ein dauerhaft stabiles klimaschonendes Verhalten im Alltag zu erreichen, sollen ca. 25% der Münsteraner Bürger*innendurch konkrete Angebote aktiviert und qualifiziert werden. Die Erfahrungen aus laufenden Projekten der Stadt Münster (z.B. Reallabor Klimaschonende Entscheidungen) zeigen ein konkretes energiebedingtes Reduktionspotenzial zwischen 1 und 1,5 Tonnen CO₂ pro Person und Jahr. Die Kosten für die erforderlichen transformationsbegleitenden Maßnahmen werden mit 7 Millionen Euro für Qualifizierungs-, Mitmach- und Kommunikationsmaßnahmen (kumuliert) geschätzt.

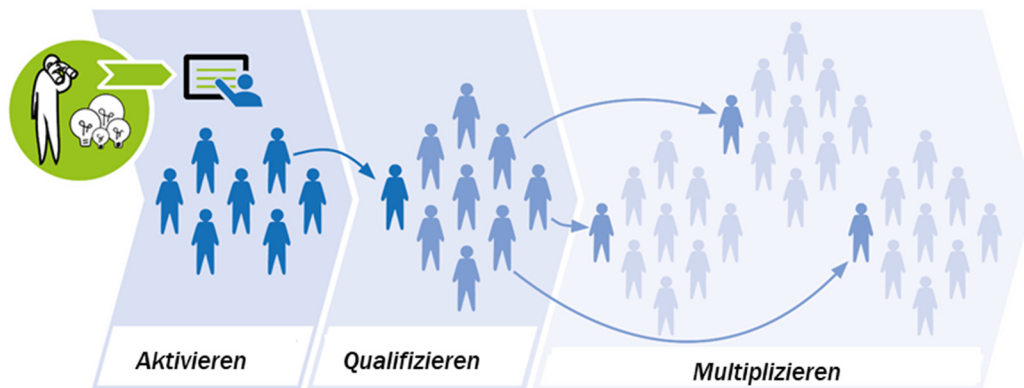


Abbildung 15: Prinzipdarstellung Transformation

5.1.5. Klimaschonende Mobilität

Verkehr und Mobilität klimaschonend gestalten: Vermeidung, Verlagerung und Verbesserung (im Sinne von höherer Effizienz und/oder Einsatz von Erneuerbaren Energien) ist der Dreiklang für die klimaschonende Mobilität. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Energieverbrauch muss ca. 5 % pro Jahr sinken. Hierzu ist eine Verlagerung auf den Radverkehr und den ÖPNV zwingend erforderlich.

Die Mehrkosten für den weiteren Ausbau des ÖPNV und des Radwegenetzes werden überschlägig mit 265 Millionen Euro (kumuliert) angesetzt. Dabei geht die Schätzung davon aus, dass die spezifische Radwegelänge pro Einwohner um 25% gesteigert wird. Gleichzeitig müssen mineralische Kraftstoffe zu 100% verdrängt werden. Der motorisierte Individualverkehr ist 2030 zu 100% elektrisch. Ausgehend von der heutigen Zahl an zugelassenen Fahrzeugen in Münster muss die Flotte komplett ausgetauscht werden. Das entspricht ca. 13.000 neuen Elektroautos pro Jahr. Die Annahme geht vereinfachend davon aus, dass die absolute Zahl konstant bleibt, der spezifische Wert PKW pro Person durch Zuzug nach Münster sinkt. Durch den Austausch würden überschlägig kumuliert 1,2 Milliarden Euro Mehrkosten überwiegend bei privaten Fahrzeugbesitzern entstehen. Zusätzlich ist der Aufbau einer Ladeinfrastruktur erforderlich. Diese muss sowohl im öffentlichen, als auch im privaten Raum entstehen. Bei einem Verhältnis von 14:1 Fahrzeugen pro öffentlichem Ladepunkt ergibt sich unter Berücksichtigung der bereits in Münster installierten, öffentlichen Ladepunkte ein Bedarf von rd. 9.000 öffentlichen Ladepunkten. Zusätzlich ist die Installation von ca. 79.000 privaten Ladepunkten erforderlich. Die Kosten hierfür werden überschlägig mit 690 Millionen Euro geschätzt. Die Gesamtkosten im Bereich Mobilität liegen demnach bei 1,9 Milliarden Euro.

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor. Der Energieverbrauch nimmt durch Effizienzsteigerungen und Verkehrsvermeidung stark ab, gleichzeitig werden Benzin und Diesel durch Elektromobilität verdrängt.

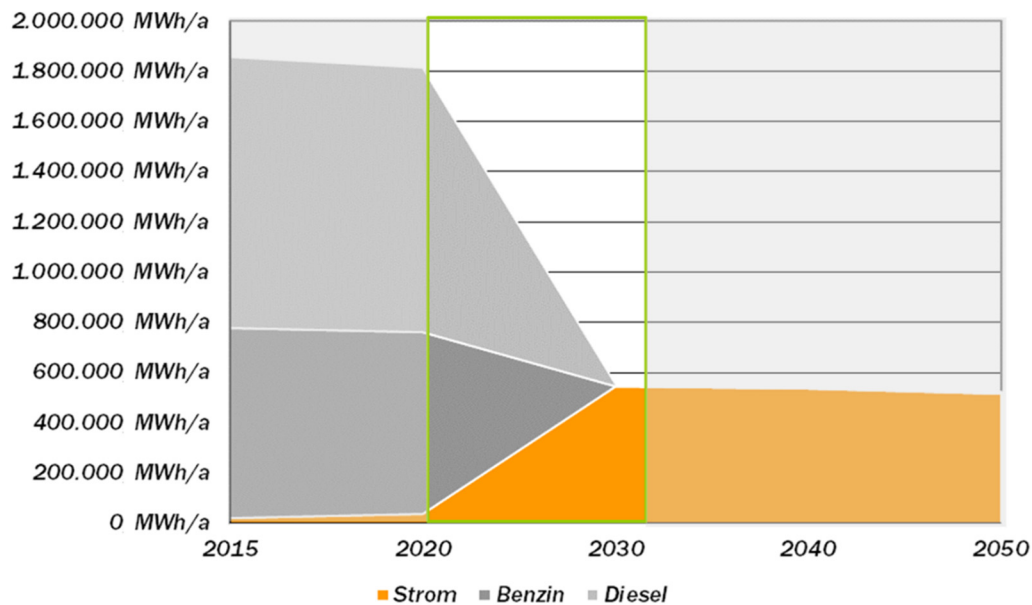


Abbildung 16: Szenario Entwicklung des Energieverbrauchs im Bereich Mobilität und Anteil des Stroms aus Erneuerbaren Energien

5.2. Vermiedene Umweltschäden

Diesem Ansatz liegt die Methodenkonvention des Umweltbundesamtes zu Grunde¹¹. Schadenskosten (Umweltkosten) schätzen die Kosten ein, die der Gesellschaft durch Treibhausgasemissionen und dem daraus resultierenden Klimawandel entstehen. Umweltkosten für das Jahr 2020 liegen bei 195 €/Tonnen CO₂ (Zeitpräferenzrate 1%) bzw. 680 €/Tonnen CO₂ (Zeitpräferenzrate 0%). 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 wird¹².

Über einen Zeitraum von 2020 bis 2030 wird das jährliche Emissionsniveau um 1.800.000 Tonnen CO₂/a reduziert. Über den Betrachtungszeitraum ergibt das kumuliert rd. 10.000.000 Tonnen CO₂ eingesparter Treibhausgase. Vermiedene Umweltkosten bis zum Jahr 2030 wären demnach bei spezifischen Werten von 195 €/Tonnen CO₂ rund 1,9 Milliarden Euro und bei 680 €/Tonnen CO₂ rd. 6,7 Milliarden Euro.

¹¹ Bünge, Björn et al., „Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten – Methodische Grundlagen“, Umweltbundesamt 2018

¹² Vergl. Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze „Bei Verwendung einer reinen Zeitpräferenzrate von 0% werden heutige und zukünftige Schäden gleichgewichtet. Bei Verwendung einer reinen Zeitpräferenzrate von 1% werden Schäden, die der nächsten Generation (in 30 Jahren) entstehen, nur zu 74%, die der übernächsten Generation (in 60 Jahren) entstehenden Schäden nur zu 55% berücksichtigt.“

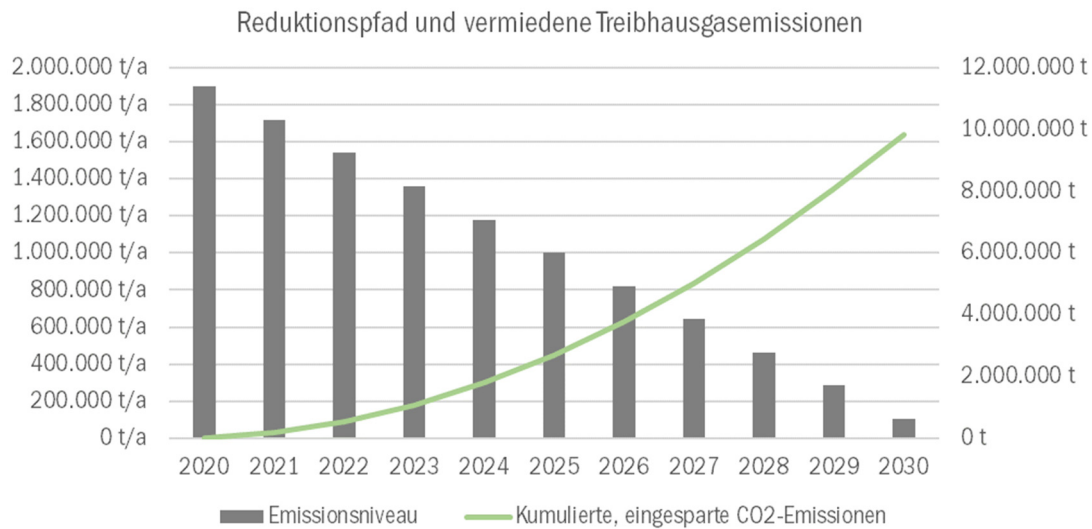


Abbildung 17: Reduktionspfad Treibhausgasemissionen und kumulierte, eingesparte Treibhausgas – Emissionen

Die Internalisierung dieser externen Umweltkosten erfolgt durch einen Vergleich mit den Kosten, die aufgewendet werden müssen, um die Treibhausgase zu mindern. Die Kosten werden hier als annuitätische Kosten ermittelt, 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 Kosten der Minderung werden auf Grundlage der im vorangegangenen Kapitel überschlägig ermittelten Transformationskosten berechnet. Hierzu werden die Jahreskosten der Vermeidungsmaßnahmen mit den Kosten eines Referenzszenarios verglichen. Als Referenzszenario werden Annahmen für Sowieso-Kosten getroffen sowie die Energieverbräuche, die sich bei einem Trendszenario ergeben würden, berechnet. Grundlage ist das Trendszenario aus dem Masterplan 100% Klimaschutz der Stadt Münster.

	Bauen und sanieren	Arbeiten und Wirtschaften	Energieversorgung und Erneuerbare Energien	Klimaschonende Mobilität	Klimaschonende Entscheidungen
Kosten der Minderung	32.000.000 €/a	50.000.000 €/a	58.000.000 €/a	52.000.000 €/a	2.000.000 €/a
Vermiedene Umweltkosten (195 €/tCO ₂)	44.000.000 €/a	80.000.000 €/a	125.000.000 €/a	60.000.000 €/a	22.000.000 €/a
Umweltgewinn	12.000.000 €/a	30.000.000 €/a	67.000.000 €/a	8.000.000 €/a	20.000.000 €/a

Tabelle 1: Vermiedene Umweltschäden je Handlungsfeld

Für die Berechnung des Umweltgewinns werden die vermiedenen Umweltkosten in Höhe von 195 €/Tonne CO₂ angesetzt. Der Vergleich zeigt, dass in allen Handlungsfeldern die Kosten der Treibhausgasminderung unter den Umweltkosten liegen und damit Umweltschäden effektiv vermieden werden. Besonders gut ist das Verhältnis zwischen Vermeidungskosten und Umweltkosten in den Handlungsfeldern

„Energieversorgung und Erneuerbare Energien“ sowie „Klimaschonende Entscheidungen“. In diesen Handlungsfeldern kann mit vergleichsweise geringen Kosten ein hoher Anteil Umweltschäden vermieden werden.

5.3. 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 gezahlt, kommunalen Steuern.



Abbildung 18: Prinzipdarstellung regionale Wertschöpfung über die Wertschöpfungsebenen

Für kommunale Prozesse hat sich die Berücksichtigung der Wertschöpfung bewährt, die in den Grenzen der Gebietskörperschaft und den dort ansässigen Unternehmen und deren Mitarbeitern erbracht wird, sowie die kommunale Wertschöpfung der Gebietskörperschaft. Beschrieben wird der Effekt durch die Unternehmensgewinne, das Nettoeinkommen der Mitarbeiter sowie die Einnahmen der Stadt in Form von Steuereinnahmen, Abgaben und Gebühren. Ebenfalls berücksichtigt werden die mit der Wertschöpfung verbundenen Arbeitsplatzeffekte in den, im 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.

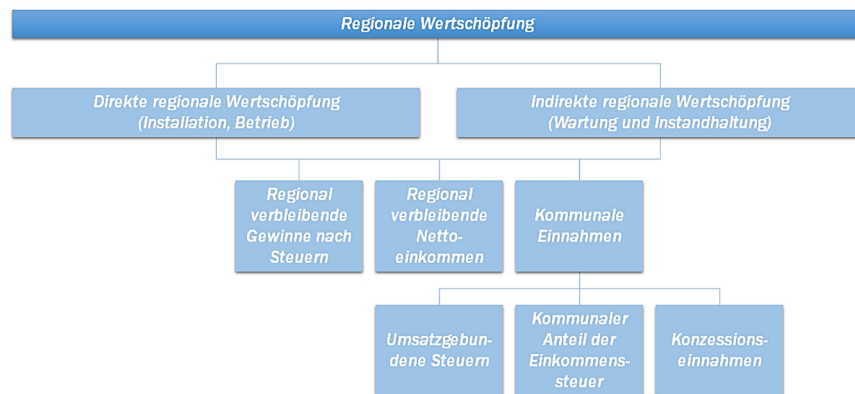


Abbildung 19: Das Modell der direkten und indirekten Wertschöpfung¹³

Die Berechnung der regionalen Wertschöpfung umfasst in dieser Studie eine Einschätzung der regionalen Unternehmensumsätze in den relevanten Branchen. Grundlage hierfür ist eine Recherche der in Münster ansässigen Unternehmen in den relevanten Branchen. Einen Überblick über die Beschäftigten je Branche gibt die folgende Abbildung.

¹³ Quelle: Eigene Darstellung

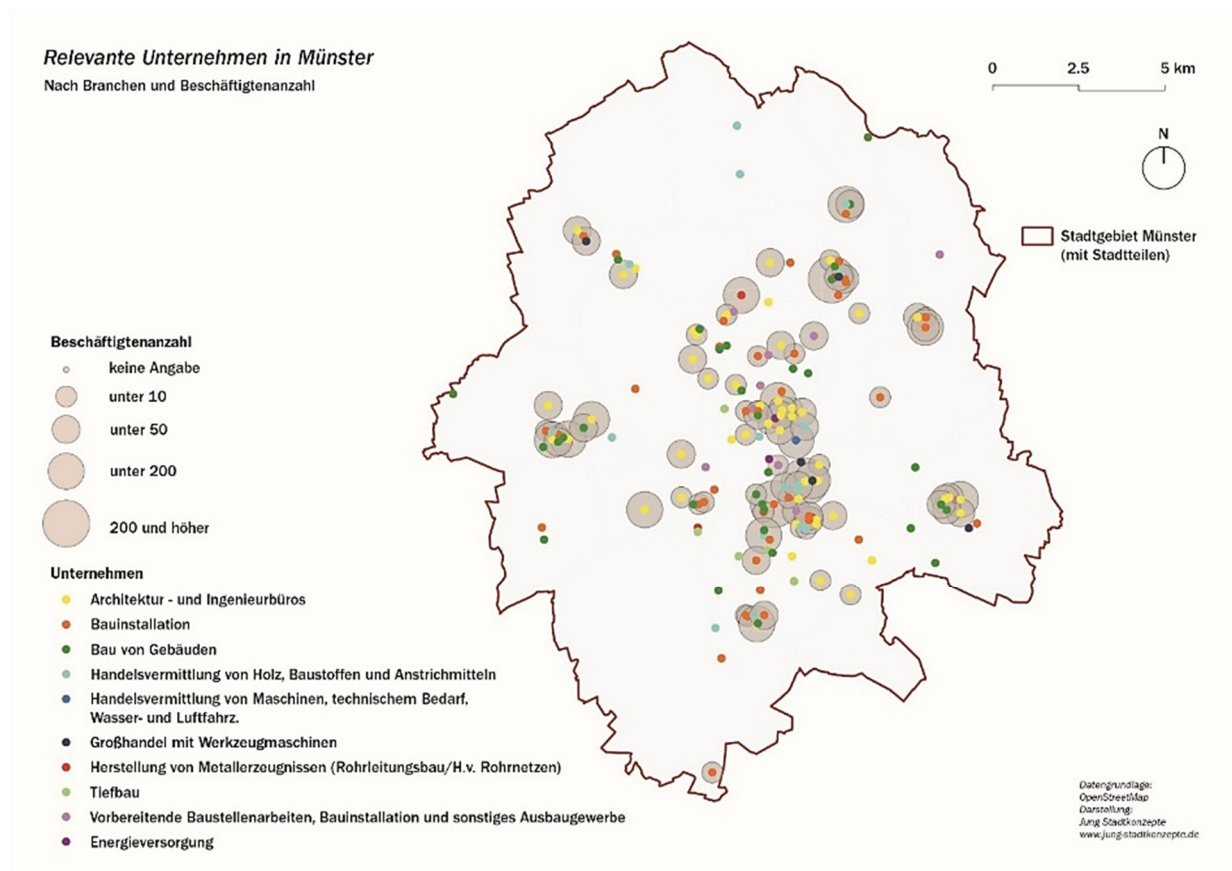


Abbildung 20: Rechercheergebnis Unternehmensstruktur in den relevanten Branchen¹⁴

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.

Die kumuliert insgesamt rund 16 Milliarden Euro lösen ca. 11 Milliarden Euro regionale Umsätze in den Branchen Energieversorgung, Architektur- und Ingenieurbüros, Tiefbau, vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation, sonstiges Ausbaugewerbe sowie sonstige Dienstleister aus. Ausgehend von diesen regional erwirtschafteten Umsätzen verbleiben kumuliert rd. 1,4 Milliarden als Nettoeinkommen, 1,8 Milliarden als Unternehmensgewinne und 165 Millionen als kommunale Einnahmen in Münster. Damit verbunden sind jährliche Arbeitsplatzeffekte in Höhe von rd. 6.500 Vollarbeitsplatzäquivalente.

¹⁴ Quelle: eigene Desktop-Analyse

	Bauen und sanieren	Arbeiten und Wirtschaften	Energieversorgung und Erneuerbare Energien	Klimaschonende Mobilität	Klimaschonende Entscheidungen
Regionale Umsätze	4.013.000.000 €	132.000.000 €	6.407.000.000 €	388.000.000€	6.000.000 €
Nettoeinkommen	234.000.000€	38.000.000€	958.000.000€	128.000.000 €	2.500.000 €
Gewinne (nach Steuern)	1.256.000.000 €	7.000.000 €	479.000.000€	23.000.000 €	450.000 €
Kommunale Einnahmen	71.000.000 €	2.000.000 €	85.000.000€	6.000.000€	1.000.000€
Arbeitsplatzäquivalente	3.350 VAZeq/a	110 VAZeq/a	2.700 VAZeq/a	340 VAZeq/a	5 VAZeq/a

Tabelle 2: Übersicht regionale Wertschöpfung je Handlungsfeld

6. Handlungsspielräume und kommunale Einflussbereiche

Wie ein möglicher Weg zur Zielerreichung aussehen kann und welche Herausforderungen für die Stadtgesellschaft damit verbunden sind, ist in den vorherigen Kapiteln deutlich geworden.

Aber welche Handlungsspielräume bestehen konkret, um den Weg zur Zielerreichung zu gestalten? Welche Potenziale zur Einsparung gibt es und welche direkten und indirekten Einflussmöglichkeiten hat der Konzern Stadt Münster, dass diese gehoben werden? Welchen Beitrag müssen Bund aber auch die Marktakeure (BürgerInnen und Haushalte, Unternehmen, Institutionen) in Münster leisten? In einem nächsten methodischen Schritt geht es darum, diese Verteilung der Einsparpotenziale und der Einflussbereiche der unterschiedlichen Akteure herauszuarbeiten.

6.1. Methodik

Die gewählte Methode lehnt sich an die Szenariotechnik an und wird hier als ein Instrument zur quantitativen Einschätzung der Wahrscheinlichkeit eingesetzt, mit der das Ziel der Klimaneutralität 2030 erreicht werden kann. Die Methode berücksichtigt sowohl die unterschiedlichen Faktoren, die die Zielerreichung beeinflussen, als auch die Akteursebenen, auf denen relevante Entscheidungen getroffen werden, und beleuchtet die Rahmenbedingungen, die die Transformation begünstigen oder hemmen. Daraus werden Korridore zur Erreichung der Treibhausgasneutralität berechnet, aus denen sich Szenarien für die Klimaneutralität 2030 ableiten lassen. Sie gliedert sich in fünf aufeinander aufbauende Schritte:

Schritt 1 – Faktoren analysieren

Um den unterschiedlichen Einflüssen auf die formulierten Ziele Rechnung zu tragen, werden wesentliche Faktoren und zugehörige Entscheidungsebenen identifiziert und analysiert sowie ihr Einfluss auf die Zielerreichung bestimmt. Die einzelnen Faktoren werden zu Clustern verdichtet. Ergebnis ist eine Akteurs-Faktor-Matrix je Handlungsfeld bzw. Leitziel. Die Matrix bildet die Datengrundlage für die Analyse der Einflusspotenziale.

Die Faktoranalyse beleuchtet das Umfeld, in dem das Ziel Klimaneutralität 2030 erreicht werden soll. Bestimmt wird dieses Umfeld durch Entscheidungsebenen sowie Faktoren, die das Erreichen der spezifischen Leitziele (vergleiche Kapitel 4.5) stark beeinflussen. Unterschieden werden drei Entscheidungsebenen: Bund (inklusive EU und Land NRW), Konzern Stadt Münster mit seinen Töchtern und die Marktakeure (Anbieter und Konsumenten). Die Entscheidungsebenen zeigen auf, wer konkrete Entscheidungen trifft und damit den Handlungsrahmen für alle Akteure mitbestimmt. Mit den Entscheidungen auf den jeweiligen Ebenen können die Faktoren hemmend oder fördernd wirken. Bei den Faktoren werden folgende Cluster unterschieden:



Abbildung 21: Analysecluster der Faktoranalyse

A. Technik und Infrastruktur: Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, sind technische Lösungen zur Treibhausgasreduktion erforderlich. Die Faktoren beschreiben, ob und in welcher Weise die Lösungen verfügbar und einsetzbar sind, welche Chancen sie bieten und welche Hindernisse beim Einsatz bestehen. Das Vorhandensein und die niedrigschwellige Zugänglichkeit zu einer Infrastruktur ist die Grundvoraussetzung, um Lösungen und Angebote für die Klimaneutralität nutzen zu können. (z.B. Vorhandensein einer Infrastruktur zur Erzeugung und Verteilung von synthetischem Erdgas aus Erneuerbaren Energien)

B. Ökonomie und Soziales: Gutes Wirtschaften ist eine Grundvoraussetzung, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflussen Investitionsentscheidungen in Technologien und Infrastrukturen (z.B. Wirtschaftlichkeitslücken bei der Investition in Sanierungsmaßnahmen), Tarife und Förderungen haben eine steuernde Wirkung auf klimaschonende Entscheidungen (z.B. CO₂-Bepreisung). Ansätze der Gemeinwohlökonomie liefern neue Ansätze unter Berücksichtigung sozialer Aspekte. Die Bewahrung der Würde und die freie Entfaltung sind

Grundvoraussetzungen für die gesellschaftliche Akzeptanz der erforderlichen Transformation (z.B. Umgang mit Einkommenssuffizienz).

C. Recht und Organisation: Gesetze und Verordnungen setzen den rechtlichen Rahmen für das Handeln. Sie beeinflussen die Strukturen, in denen Menschen und Organisationen handeln können (z.B. Gegensätzliche Lenkungswirkung ordnungsrechtlicher Instrumente). Die organisatorischen Faktoren sind entscheidend für die Effizienz bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (z.B. ausreichende Verfügbarkeit von Fachkräften, insbesondere im Bereich Bauen und Sanieren).

D. Wissen und Konsequenzen: Das Wissen um klimaschonende Lösungen und das direkte Erfahrung von Konsequenzen des eigenen Handelns sind Grundvoraussetzungen für das individuelle und organisatorische Lernen (z.B. Handlungswissen zum richtigen Heizen und Lüften). Faktoren in diesem Cluster beeinflussen direkt das Ausbilden von klimaschonenden Handlungsrouinen und sind damit ein wesentlicher Treiber für die Transformation.

E. Einstellungen und Werte: Faktoren in diesem Cluster beschreiben die Einflüsse gesellschaftlicher Transformation auf die Zielerreichung mit eher langfristiger Wirkung (Werteebene) und kurzfristiger Wirkung (Einstellungen). Werte und Einstellungen beeinflussen auf individueller Ebene das persönliche Handeln und auf gesellschaftlicher Ebene das Handeln von Gruppen und Organisationen (z.B. Konsummuster)

Die Faktoranalyse wurde für jedes Handlungsfeld in den genannten Clustern durchgeführt. Insgesamt 157 Einzelfaktoren beschreiben umfassend das aktuelle Umfeld zum Erreichen des Ziels zur Klimaneutralität 2030. Die Faktoranalyse über alle Cluster gibt wichtige Hinweise für gezielte Maßnahmen im Sinne einer Transformation der Stadtgesellschaft und fließt dezidiert in die Bewertung der Rahmenbedingungen zur Berechnung der Zeithorizonte ein. Es wird empfohlen, die Faktoranalyse als Teil eines kontinuierlichen Monitorings fortzuführen.

Schritt 2 – Einflussbereiche des Konzerns Stadt Münster berechnen

Die einzelnen Faktoren werden im Hinblick auf den Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster analysiert. Aktuelle, bereits laufende Aktivitäten, vorgeschlagene Maßnahmen aus dem Handlungsprogramm 2030 und zusätzliche Handlungspotenziale des Konzerns Stadt Münster werden den einzelnen Faktoren zugeordnet und ihr Einflusspotenzial auf die einzelnen Faktoren berechnet. Ergebnis ist eine quantitative Aussage über die Reduktionspotenziale durch die aktuellen und empfohlenen Aktivitäten der Stadt. (Vergleiche Abbildung 23)

Die Einflussbereiche lassen sich wie folgt beschreiben:

- Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich: Hierunter fallen alle Maßnahmen, die im Zuge des Handlungsprogramms Klimaschutz 2030 bereits politisch beschlossen wurden (und die in einem direkten oder indirekten Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster v.a. hinsichtlich der Stadtgesellschaft liegen) sowie weitere bereits laufende Aktivitäten (z.B. „Münster fährt ab – auf klimafreundliche Mobilität“, das „Förderprogramm klimafreundliche Wohngebäude“ oder die kostenlose „Startberatung Energieeffizienz“).
- Der zusätzliche kommunale Einflussbereich wird durch Maßnahmen beschrieben, die der Konzern Stadt Münster direkt oder indirekt mit der Stadtgesellschaft umsetzen kann. Die Umsetzung hängt dabei insbesondere bei den indirekten Einflussbereichen im hohen Maß von der Mitwirkung der Stadtgesellschaft ab.
- Einflussbereich EU, Bund, Land und Marktakteure

Zentral ist dabei die Fragestellung, welchen Einflussbereich hat dabei der Konzern Stadt Münster, um – neben der Umsetzung eigener Maßnahmen – v.a. die Stadtgesellschaft zu bewegen und zu unterstützen, Maßnahmen zur Treibhausgaseinsparung umzusetzen, da diese für den weit überwiegenden Teil der Emissionen verantwortlich sind. Wir unterscheiden dabei zwischen:

- Direkter Einflussbereich: Dies bezeichnet die Möglichkeiten des Konzerns Stadt Münster, direkt und unmittelbar Einfluss zu nehmen, dass Maßnahmen (v.a. von Dritten) umgesetzt werden. Zum direkten Einflussbereich zählen wir z.B. verbindliche energetische Standards, Festsetzungen in Bebauungsplänen, spezifische Förderprogramme oder die Sanierung der eigenen Liegenschaften.
- Indirekter Einflussbereich: Damit werden Möglichkeiten der kommunalen Einflussnahme bezeichnet, die eine mittelbare Wirkung entfalten, indem sie Maßnahmen der Stadtgesellschaft (Unternehmen, Bürger, Zivilgesellschaft) initiieren oder unterstützen. Sie bergen eine begründete Wahrscheinlichkeit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, sind jedoch von der Umsetzung Dritter (Unternehmen, Bürger, Zivilgesellschaft) abhängig.

Schritt 3 – Faktoren und Einflusspotenziale gewichten

Der Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Zielerreichung wird je Handlungsfeld bzw. Leitziel gutachterlich eingeschätzt und prozentual gewichtet. Faktoren mit hohem Einfluss auf die Zielerreichung werden stärker gewichtet als Faktoren, die einen geringen bis mäßigen Einfluss auf ein Leitziel ausüben. Der quantifizierte Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster wird den gewichteten Faktoren bzw. Clustern gegenübergestellt. Ergebnis ist eine Scoring-Wert-Tabelle mit Werten zwischen 0 - 1, die die kommunale Wirkung zeigt, und Antwort auf die Frage gibt, welchen Beitrag der Konzern Stadt in den einzelnen Clustern auf die Erreichung der Leitziele und das Gesamtziel der Klimaneutralität ausübt. Je höher der Scoring-Wert, desto höher ist auch der Einfluss. In seltenen Fällen kann die kommunale Wirkung die Faktorwirkung überschreiten. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn bewertete Maßnahmen zwar rechnerisch nur einem Faktor zugeordnet werden, diese aber bspw. über mehrere Handlungsfelder oder Faktoren ihre Wirkung entfaltet.

KOMMUNALER HANDLUNGSSPIELRAUM ARBEITEN UND WIRTSCHAFTEN



Abbildung 22: Beispiel „Spinnengrafik“ zur Verdeutlichung des kommunalen Einflussbereichs in Bezug auf die beeinflussenden Faktoren

Schritt 4 - Übergeordnete Einflussbereiche einschätzen

Basierend auf der Faktorenanalyse und der Berechnung des kommunalen Einflusspotenzials wird der außerkommunale Einflussbereich auf die Erreichung der Leitziele berechnet. Der außerkommunale Anteil bezeichnet den von Bund und Marktakteuren zu erbringenden Reduktionsanteil, der nicht vom Konzern Stadt Münster beeinflusst werden kann.

Auf Basis einer umfangreichen Recherche und unter Beachtung aktueller Entwicklungen werden die prozentualen Wahrscheinlichkeiten gutachterlich eingeschätzt, mit denen die außerkommunalen Akteure die berechneten Reduktionsanteile realisieren. Die Wahrscheinlichkeitsberechnung basiert auf statistischen Methoden. Ergebnis ist eine quantitative Aussage über die zu erwartenden Reduktionsanteile an den Leitzielen bzw. dem Gesamtziel, die auf den Akteursebenen Bund und Marktakteure erbracht werden. Die berechneten außerkommunalen Reduktionsanteile werden in einem „Reduktionskorridor“ ausgegeben, der die Bandbreite der statistisch zu erwartenden Reduktionen widerspiegelt.

Potenziale

Was sind die **THG-Einsparpotenziale**?

Was sind die **kommunalen Handlungspotenziale** der Stadt und der Marktakteure?

Wer kann im Konzern Stadt **handeln** und welche Instrumente stehen zur Verfügung.

Die Wirkungsanalyse der Handlungspotenziale identifiziert zur Zielerreichung besonders geeignete Maßnahmen.

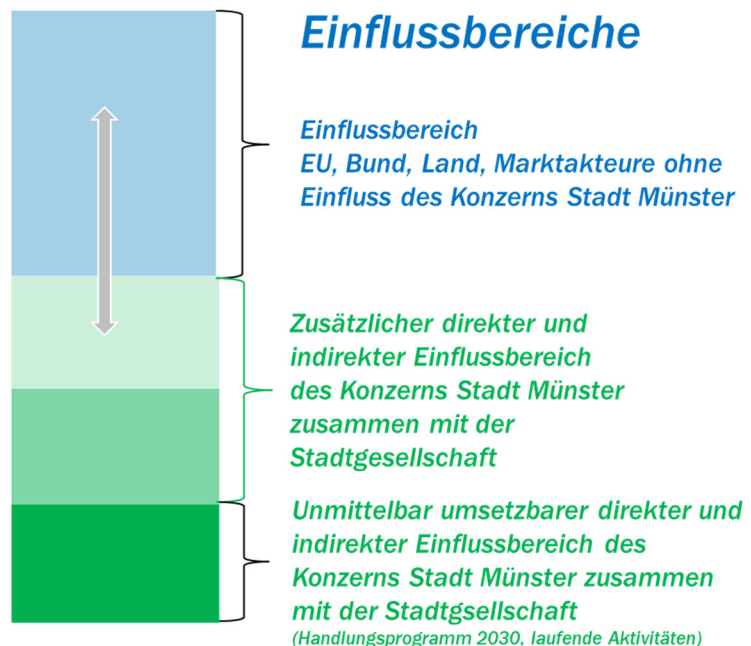


Abbildung 23: Handlungsspielräume: Prinzipdarstellung

Schritt 5 – Bandbreite der Reduktionspotenziale berechnen und mögliche zeitliche Entwicklungspfade aufzeigen

Kommunale und außerkommunale Einflusspotenziale werden zusammengefasst. Um eine Aussage darüber treffen zu können, ob das Ziel der Klimaneutralität 2030 erreicht werden kann, werden drei Szenarien gebildet. Die Szenarien variieren das Engagement des Konzerns Stadt Münster in Bezug auf die zusätzlichen direkten und indirekten Einflussbereiche sowie das Engagement des Bundes und der Marktakteure. (vgl. Kapitel 7.2) Ergebnis ist eine differenzierte Analyse, unter welchen Rahmenbedingungen bzw. mit welchem Engagement der einzelnen Akteursebenen das Gesamtziel der Klimaneutralität in welchem zeitlichen Horizont realisierbar ist.

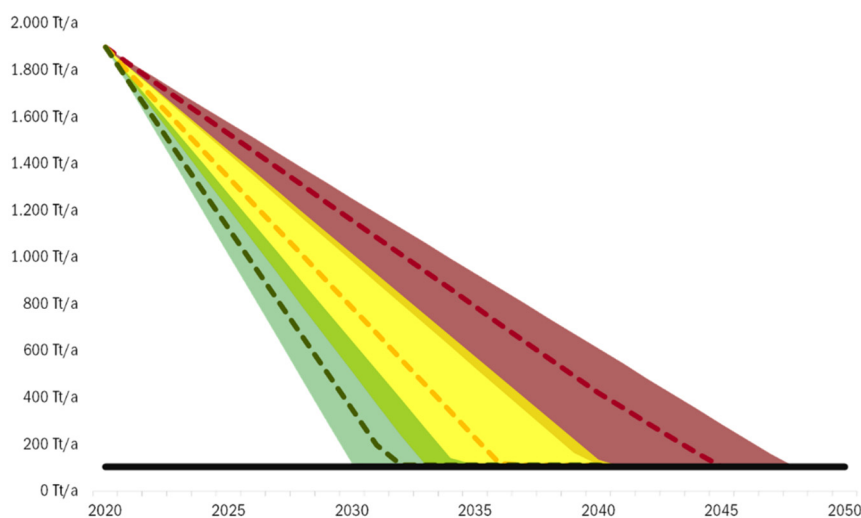


Abbildung 24: Prinzipdarstellung Szenarien zum Wahrscheinlichkeitshorizont

Im Folgenden werden zunächst die Einflussfaktoren, die unmittelbar umsetzbaren, kommunalen Einflussbereiche sowie die zusätzlichen kommunalen Einflussbereiche für jedes Handlungsfeld zusammengefasst. Eine ausführliche Betrachtung erfolgt im Anhang. Auf dieser Grundlage beschreibt das Kapitel 7 die sich daraus ergebenden Zeithorizonte für die Klimaneutralität in Münster.

6.2. Bauen und Sanieren

Das Gesamtziel zur Treibhausgasreduktion liegt bei 226.000 Tonnen CO₂ jährlich. Vor dem Hintergrund des zugrundeliegenden Zielentwicklungspfads müssten im Handlungsfeld Bauen und Sanieren drei Handlungsthemen mit den folgenden strategischen Zielen betrachtet werden:

1. **Bestandssanierung:** Die Emissionen aus der Wärmenutzung müssen um 9,2% pro Jahr sinken. Die Sanierungsrate muss auf 8% pro Jahr bei einer mittleren Energieeinsparung von 80% steigen. Klimaneutralität muss als Ziel der Stadtentwicklung gedacht und geplant werden.
2. **Neubau:** Das CO₂-Budget darf durch Neubau nicht weiter belastet werden. Als wachsende Stadt muss Neubau mindestens klimaneutral und/oder im Plus-Energie Standard erfolgen. Der mittlere Wohnflächenbedarf pro Einwohner darf nicht weiter steigen.
3. **Kommunale Liegenschaften:** Bei der Gebäudesanierung und beim Neubau eigener Liegenschaften wird die Stadt Münster durch entsprechende Zielvorgaben ihrer Vorbildfunktion gerecht.

Der kommunale Einfluss zum Erreichen dieser Ziele beträgt in Summe ca. 100.000 Tonnen CO₂ jährlich und kann 44% zum Erreichen des gesamten Reduktionsziels beitragen. Das Handlungsprogramm 2030 beschreibt für dieses Handlungsfeld Maßnahmen, mit einem Reduktionspotenzial von rund 45.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Das entspricht einem Anteil von rund 20% der erforderlichen Reduktionen. Bereits laufende Aktivitäten werden mit 12.800 Tonnen CO₂ jährlicher Reduktion angerechnet. 28.000 Tonnen CO₂ können jährlich durch den zusätzlichen kommunalen Einfluss gehoben werden. Maßnahmen mit Hebelwirkung tragen mit 15.000 Tonnen CO₂ zusätzlich zum Reduktionsziel bei.

Die wesentlichen Einflussfaktoren und kommunalen Einflussbereiche zum Erreichen des Ziels werden im Folgenden beschrieben. Dabei werden die kommunalen Einflussbereiche den Einflussfaktoren in den Clustern in Abbildung 25 in Form einer „Spinnengrafik“ dargestellt. Die detaillierten Analyseergebnisse werden im Anhang unter 1.1 beschrieben.

Bestandssanierung: Das strategische Ziel der Sanierungsrate wird vor allem durch die übergeordneten Entscheidungsebene des Bundes sowie durch die Marktakteure vor Ort bestimmt. Der Konzern Stadt Münster kann die Entscheidungsebenen des Bundes oder der Marktakteure nicht bestimmen oder in Gänze steuern, sondern nur durch direkte oder indirekte Handlungen im Sinne der Zielerreichung darauf einwirken. Cluster mit einer besonders hohen Bedeutung für das Erreichen des Sanierungsziels Klimaneutral 2030 sind Ökonomische Faktoren (Wirtschaftlichkeitslücke), Rechtliche Faktoren (Unübersichtlicher Rechtsrahmen mit zu geringen Standards) und Organisatorische Faktoren (Fachkräftemangel). Diese Cluster haben einen besonders hohen Einfluss auf die Zielerreichung. Die Wirtschaftlichkeitslücke stellt ein erhebliches Hemmnis für die Zielerreichung dar. Diese muss durch geeignete Förderungen auf Ebene des Bundes geschlossen werden. Die Stadt Münster kann hier zusätzlich durch die Einführung einer umfassenden Investitionsförderung auf Basis der vermiedenen internalisierten Umweltschäden direkt handeln. Auf die rechtlichen Rahmenbedingungen besteht ein

Handlungspotenzial durch die Einführung verbindlicher Sanierungsziele durch die Ausweisung von Sanierungsgebieten per Satzung. Ein hohes Risiko liegt in einem Marktversagen durch fehlendes Fachpersonal. Hier verfügt die Stadt Münster nur über indirektes Handlungspotenzial mit eher geringer Wirkung.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Zukunftsfähige, nutzungsflexible Stadtquartiere fördern
- Investitionsförderung auf Basis der vermiedenen internalisierten Umweltschäden
- Den privaten Mietwohnbestand zum Vorreiter machen – Sonderinitiative klima- und sozialverträgliche Sanierung von privaten Mietwohnungen

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Energetische Sanierungssatzungen für Münster erlassen
- Sanierungen aus einer Hand (One-Stop-Shops)
- Fachkräfte-Initiative energetische Gebäudesanierung

Neubau: Im Neubaubereich gibt es aus Sicht selbstnutzender Eigentümer eine oftmals empfundene Unwirtschaftlichkeit des Standards Plus-Energie bzw. Klimaneutralität. Bei institutionellen Vermietern werden insbesondere im (sozialen) Mietwohnungsbau zusätzliche Kostensteigerungen erwartet, wodurch sich im Rahmen der derzeitigen Regelungen für öffentlich geförderten Mietwohnungsbau der Plus-Energie-Standard ggf. nicht abbilden lässt. Das Planungs- und Realisierungswissen ist für eine flächendeckende Einführung des Plusenergie Standards bei Investoren und teilweise Planungsbüros oft nicht vorhanden. Hier besteht ein Risiko, dass die erforderliche Umsicht bei der Planung und Umsetzung unter Berücksichtigung der Faktoren Kühlung, ungewollte Wärmeströme, Sektorenkopplung nicht erreicht wird. Mit sinkenden energetischen Treibhausgasemissionen rücken die Emissionen durch die verwendeten Baustoffe in den Vordergrund. Diese gilt es zu reduzieren.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Ökologische/umweltfreundliche Dämmstoffe im Neubau fördern
- Weiterentwicklung der Leitlinien - Dezierte planerische Berücksichtigung des Plus-Energie-Standards bei zukünftigen Wohnbauentwicklungen
- Energetische Qualitätssicherung im Neubau

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Klimaneutralität als Anforderungsniveau im Bereich der Nicht-Wohngebäude
- Ersatz der KfW55-Anforderung durch Standard Plus-Energie bzw. klimaneutral
- Grundstückspreise für Mehrfamilienhäuser und Nicht-Wohngebäude an energetische und nachhaltige Baustandards koppeln

Kommunale Gebäude: In Münster als wachsende Stadt wächst auch zukünftig der Bedarf an kommunaler Gebäudefläche. Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, muss die Stadt Münster als Vorbild agieren und damit gute Beispiele für nachhaltige Flächennutzung und -entwicklung schaffen. Hier hat sie grundsätzlich ein hohes Handlungspotenzial im Cluster „Technik und Infrastruktur“. Voraussetzung dafür ist die ausreichende finanzielle Ausstattung mit Finanzmitteln. Das setzt eine Veränderung der Maxime des bisherigen Planens und Entscheidens von „Was können wir mit den bereit gestellten Mitteln und vorhandenen Personalkapazitäten maximal erreichen?“ zu „Was brauchen wir, um die Zielsetzung Klimaneutralität 2030 zu erreichen?“ voraus.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den städtischen Liegenschaften (energetische Gebäudesanierung, Umstellung auf „Grüne Wärme“, Ausbau PV)
- Nullemissionsstandard bei Neubauten
- Mittelaufstockung

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Weitere Anpassung der Gebäudeleitlinien hinsichtlich der Zielsetzung Klimaneutralität 2030
- Neubauten als bilanzieller Plus-Energie-Standard

Auf Grundlage der oben beschriebenen Einflussfaktoren und kommunalen Einflussbereiche ergibt sich folgendes Gesamtbild. Die Cluster „Ökonomie und Soziales“ sowie „Recht und Organisation“ werden besonders stark vom Bund und den Marktakteuren bestimmt. Im Cluster „Technik und Infrastruktur“ hat der Konzern Stadt Münster durch den eigenen kommunalen Gebäudebestand ein hohes Einflusspotenzial. Die Diskrepanz der Faktorwirkung zur kommunalen Wirkung im Bereich „Technik und Infrastruktur“ ist auf die geringe Faktorwirkung zurückzuführen. Diese entsteht dadurch, dass im Bereich „Bauen und Sanieren“ die technischen Voraussetzungen bereits sehr gut sind und die Technik dort nur wenig weiterentwickelt werden muss, um die Ziele zu erreichen. Auf der anderen Seite gibt es mehrere Maßnahmen mit relevanter Treibhausgaseinsparung die zumindest teilweise diesem Faktor zugeordnet werden müssen, sodass die kommunale Wirkung die Faktorwirkung übersteigt. Aus der folgenden Abbildung ist abzulesen, dass die größte Faktorwirkung in den Faktoren „Ökonomie und Soziales“ sowie in „Recht und Organisation“ erzielt wird. Die Kommunale Wirkung schöpft einen Großteil unter „Ökonomie und Soziales“ aus.

KOMMUNALER HANDLUNGSSPIELRAUM BAUEN UND SANIEREN

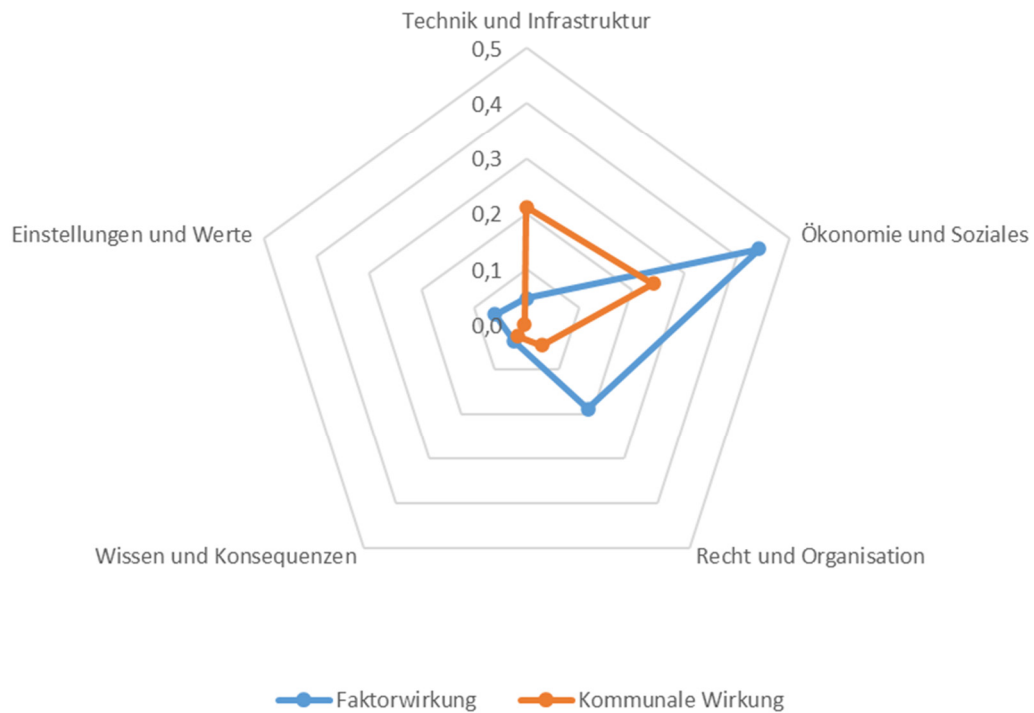


Abbildung 25: Faktoranalyse Handlungsfeld Bauen und Sanieren

6.3. Klimaschonende Entscheidungen

Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen im zugrundeliegenden Zielentwicklungspfad in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 115.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Der auf Grundlage der Analyse ermittelte Einfluss übersteigt in diesem Szenario das angesetzte Einsparziel – in diesem Handlungsfeld wird also ein hohes kommunales Einflusspotenzial eingeschätzt.

Das Handlungsprogramm 2030 beschreibt für dieses Handlungsfeld Maßnahmen, mit einem Reduktionspotenzial von rund 42.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Bereits laufende Aktivitäten werden mit 17.850 Tonnen CO₂ jährlicher Reduktion angerechnet. Ein Teil dieses Potenzials entfällt auf Maßnahmen aus dem Handlungsprogramm, wird aber bereits umgesetzt und daher den laufenden Aktivitäten zugeordnet. 54.000 Tonnen CO₂ können jährlich durch den zusätzlichen kommunalen Einfluss gehoben werden. Maßnahmen mit Hebelwirkung könnten bei besonders ambitioniertem Engagement mit 49.500 Tonnen CO₂ zusätzlich zum Reduktionsziel beitragen.

Die Stadt Münster verfügt mit dem strategischen Ansatz des Marktplatzgedankens und der Kampagne „Unser Klima 2030“ sowie den überwiegend erprobten, aufeinander aufbauenden Instrumenten (Punkte sammeln, KlimaTraining, Reallabor) über ein Maßnahmenpaket mit einer hohen Hebelwirkung. Vorausgesetzt, dieses Maßnahmenpaket würde mit ausreichenden Ressourcen ausgestattet, kann das Reduktionsziel für dieses Handlungsfeld durch die große Hebelwirkung unterschritten werden. Hier hat die Stadt Münster ein hohes Handlungspotenzial. Durch die Querschnittsorientierung (Energie, Wohnen, Mobilität, Konsum, Ernährung) fördert das Maßnahmenpaket zudem die Akzeptanz in allen anderen Handlungsfeldern.

Deutlich wird in der Analyse aber auch, dass insbesondere die soziale Ausgewogenheit stärker berücksichtigt werden muss. Für die Akzeptanz in der Gesamtgesellschaft ist die „Gerechtigkeitsfrage“ von großer Bedeutung: Rationalisiert man den Konsum allein durch finanzielle Instrumente, werden dadurch meist diejenigen besonders getroffen, die schon heute wirtschaftlich benachteiligt sind. Hier besteht ein erhebliches Akzeptanzrisiko. Voraussetzung zum Heben des Potenzials ist daher, schrittweise die gesamte Münsteraner Gesellschaft zu erreichen.

Durch geeignete sozialgerechte Maßnahmen und Maßnahmen zur Förderung der Solidargemeinschaft kann die Stadt Münster ausgleichend wirken. Hierzu werden neue Maßnahmenvorschläge formuliert, die teilweise auch eine Schnittstelle zu anderen Handlungsfeldern haben (z.B. kostenlosen ÖPNV um den niedrigschwelligen Zugang zur Mobilität zu fördern). Der Marktplatzgedanke der Stadt Münster bezieht bereits den wirtschaftlichen und unternehmerischen Blickwinkel mit ein. Hier bedarf es einer ausgewogenen Strategie, die sowohl ökonomische und soziale Belange berücksichtigt und den klimaschonenden und nachhaltigen Umbau der Unternehmen fördert.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Inkubator Energie- und Klimaschutz (Gründerzentrum Energie- und Klimaschutz) mit Angeboten zur Gründungs- und Entwicklungsförderung klimaschonender Angebote

- Innovationen finden Stadt - Beteiligungsformate, Angebote und Projektförderungen
- Anstupser für klimaschonende Entscheidungen

Ein zusätzlicher kommunaler Einflussbereich ist z.B. die Ausweitung der Kampagne „Unser Klima 2030“. Ähnlich wie im Bereich „Bauen und Sanieren“ gibt es auch im Bereich „Klimaschonende Entscheidungen“ kommunale Wirkungen, welche die Faktorwirkung übersteigen. Dafür ist vor allem die Ausweitung der Kampagne „Unser Klima 2030“ verantwortlich, die zwar dem Handlungsfeld „Klimaschonenden Entscheidungen“ zugeordnet ist, aber auch Wirkungen in anderen Bereichen entfaltet. Die Faktorwirkung ist im Bereich „Einstellungen und Werte“ im Vergleich zu den anderen Faktoren erhöht und wird über die Maßnahmen in einem noch größeren Umfang ausgeschöpft.

KOMMUNALER HANDLUNGSSPIELRAUM KLIMASCHONENDE ENTSCHEIDUNGEN

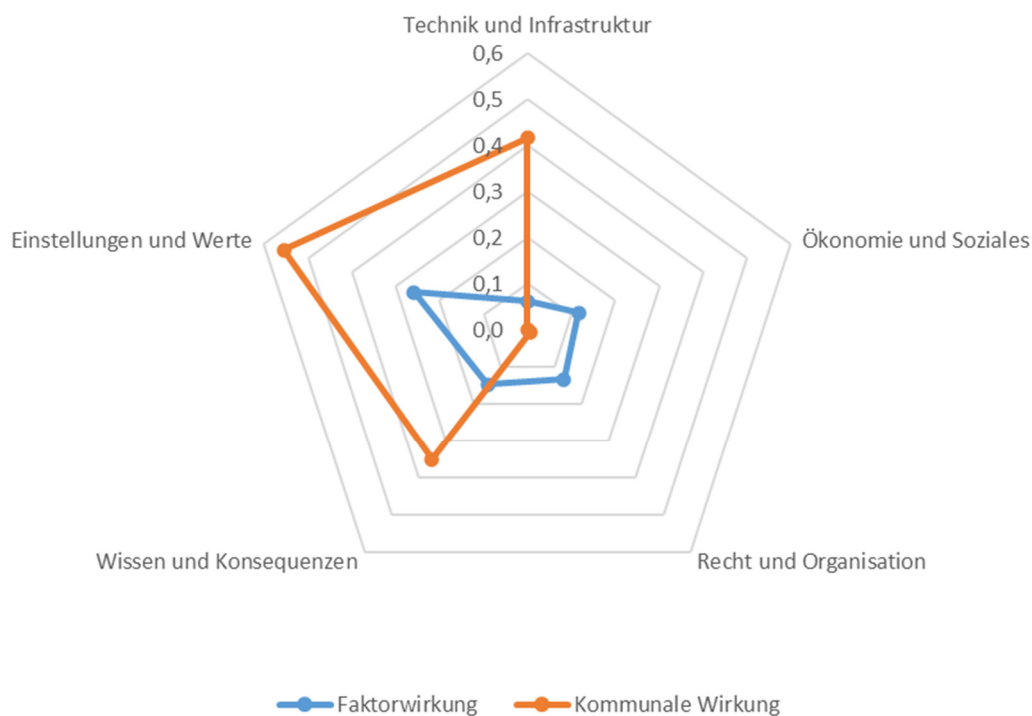


Abbildung 26: Faktoranalyse Handlungsfeld Klimaschonende Entscheidungen

6.4. Arbeiten und Wirtschaften

Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 409.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken (vergl. Abbildung 1). Das Handlungsprogramm 2030 der Stadt Münster ermittelt lediglich ein CO₂-Einsparpotenzial durch kommunale Maßnahmen in Höhe von 26.536 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser Wert entspricht 6,5% des formulierten Ziels zur Einsparung von 409.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser geringe Beitrag der kommunalen Maßnahmen im Handlungsprogramm weist bereits darauf hin, dass dieses Handlungsfeld mit Blick auf die Handlungsspielräume der Stadt Münster besonders anspruchsvoll ist: Ökologische Zielsetzungen und wirtschaftspolitische Strategien müssen als kommunale Strategie für mehr Klimaschutz und gute Rahmenbedingungen für die Unternehmen überein gebracht werden.

In Handlungsfeld „Arbeiten und Wirtschaften“ wird es daher darum gehen, die bereits identifizierten Potenziale im Handlungsprogramm in Gänze zu heben und zu stärken, aber auch neue Maßnahmenfelder zu betreten. Vor diesem Hintergrund ergeben sich zwei strategische Ziele:

- Münsteraner Unternehmen arbeiten und produzieren klimaneutral. Der Energieverbrauch für Raumwärme, Licht und Kraft sowie Prozesswärme muss jedes Jahr um 9,3% sinken.
- Klimaneutralität muss Ziel und Erfolgsmerkmal der Münsteraner Wirtschaftspolitik werden.

Der kommunale Einfluss beträgt in Summe ca. 113.000 Tonnen CO₂ jährlich. Das Handlungsprogramm 2030 beschreibt für dieses Handlungsfeld Maßnahmen, mit einem Reduktionspotenzial von rund 23.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Bereits laufende Aktivitäten werden mit 16.500 Tonnen CO₂ jährlicher Reduktion angerechnet. Ein Teil dieses Potenzials entfällt auf Maßnahmen aus dem Handlungsprogramm, wird aber bereits umgesetzt und daher den laufenden Aktivitäten zugeordnet. 65.700 Tonnen CO₂ können jährlich durch den zusätzlichen kommunalen Einfluss gehoben werden. Maßnahmen mit Hebelwirkung tragen mit knapp 8.000 Tonnen CO₂ jährlich zum Reduktionsziel bei.

Ein bedeutsamer Teil der Treibhausgasemissionen wird durch die Münsteraner Betriebe, aber auch die Vielzahl der Verwaltungsgebäude im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung erzeugt. Obwohl Münster kein ausgewiesenes Profil als Industriestadt besitzt, ist der Anteil der Industriebetriebe (z.B. BASF Coatings, Brillux, Hengst SE & Co KG oder die Westfalen AG (s.a. Industriegemeinschaft Münster)) und deren Verbräuche relevant für den Klimaschutz in Münster. Die überwiegenden Potenziale liegen im Bestand. Strategisch bedeutend sind neben der Förderung der Energieeinsparung durch Maßnahmen am Gebäude insbesondere auch effiziente, branchenspezifische Energieversorgungsangebote.

Die Strategie der Stadt Münster setzt auf die Beschleunigung der schon jetzt dynamischen Transformationsprozesse und Sanierungszyklen, auf eine Steigerung des technischen Innovationsgrads durch gezielte Beratung und passgenaue Angebote, sowohl auf Ebene des einzelnen Unternehmens wie auch auf Gebietsebene. Münster kann auf eine große Bandbreite an Maßnahmen, Projekten und Ansätzen aus dem Klimaschutzkonzept 2020, wie bspw. der Startberatung Energieeffizienz aufbauen. Mit „Münsters Allianz für Klimaschutz“ existiert darüber hinaus ein Netzwerk, in dem über 100 Münsteraner Unternehmen und Verbände der Wirtschaft organisiert sind – die Zusammenarbeit muss deutlich ausgebaut und intensiviert werden. Ebenfalls zu nennen sind das Energieberaternetzwerk und das

Handwerkernetzwerk „Altbau-Partner Handwerk“. Die Stadt bietet daher gute Rahmenbedingungen, auf denen konsequent aufgebaut werden muss, um die ambitionierten Klimaschutzziele auch bei Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie zu erreichen.

Die Analyse der Einflussfaktoren zeigt deutlich, dass die Transformation der Münsteraner Wirtschaft hin zur Klimaneutralität mehr erfordert als technische Effizienzlösungen. Klimaneutralität muss ein integriertes Ziel für den Wirtschaftsstandort Münster werden, gleichberechtigt mit dem Ziel der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen. Das erfordert gute Rahmenbedingungen sowie die Einführung von Leitplanken zur Transformation bestehender Unternehmen und die Neuansiedlung klimaneutraler Betriebe. Die Faktoranalyse macht deutlich, dass Energiekosten für viele energieextensive Unternehmen in Münster keine besonders große Rolle spielen. Die Energiekosten machen für Münsteraner Unternehmen oft weniger als 5% der Gesamtkosten aus. Vor diesem Hintergrund hat der Energiepreis keine große Lenkungswirkung, der tatsächliche CO₂-Preis wird zum neuen Leitindikator. Die flächendeckende Einführung einer internen CO₂-Bepreisung ist ein wichtiges Steuerungsinstrument zur Förderung des Klimaschutzes in Unternehmen. Hier kann die Stadt Münster mit gutem Beispiel voran gehen, aktiv beraten und den internen CO₂-Preis als Leitindikator für kommunale Förderungen einführen.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Münsters Allianz für Klimaschutz
- Förderprogramm „Klimaschutz in Nichtwohngebäuden“
- Kostenlose „Startberatung Energieeffizienz“

Zusätzliche kommunale Einflussbereich sind z.B.:

- Neue Gewerbegebiete werden klimaneutral
- Klimaschutz als Ziel der kommunalen Wirtschaftspolitik
- Flexibler Gewerbesteuerhebel für Nachhaltige Unternehmen

In der nachfolgenden Abbildung 27 sind die Faktorwirkung und die kommunale Wirkung im Bereich „Arbeiten und Wirtschaften“ dargestellt. Insgesamt ist die Faktorwirkung über alle Faktoren in diesem Bereich recht gering. Die Kommunale Wirkung kann sich vor allem im Bereich Technik und Infrastruktur entfalten.

KOMMUNALER HANDLUNGSSPIELRAUM ARBEITEN UND WIRTSCHAFTEN

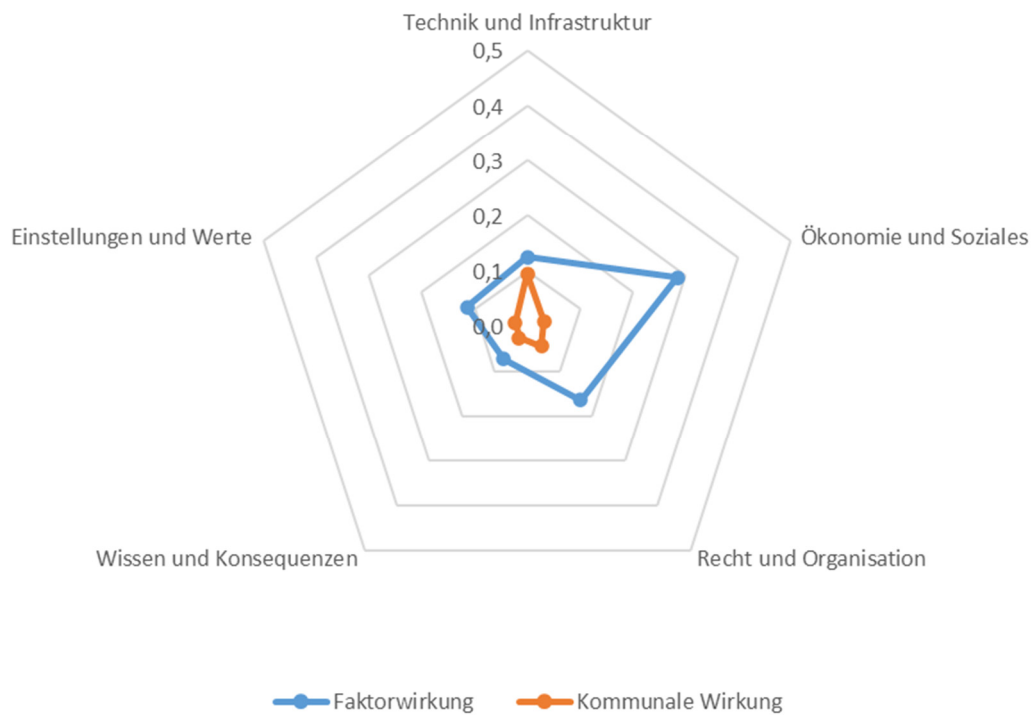


Abbildung 27: Einflussfaktoren im Handlungsfeld Arbeiten und Wirtschaften

6.5. Energieversorgung und Erneuerbare Energien

Das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 kann nur erreicht werden, wenn fossile Brenn- und Kraftstoffe mit sektorübergreifenden Ansätzen komplett durch Erneuerbare Energien ersetzt werden können. Voraussetzung für sektorübergreifende Versorgungskonzepte ist die Systemintegration erneuerbarer Energien im Einklang mit den Zielen der Klimaneutralität 2030: Energieeinsparung, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien sowie die gemeinsame Optimierung von Strom-, Gas- und Wärmenetzen (Hybridnetze) und die klimaschonende Wärmeerzeugung sind die Schlüssel hierzu. Aufseiten der Anwender werden dabei zwei Trends deutlich: Autarkiebestreben einzelner Anwender auf Objektebene sowie gemeinschaftliche Lösungen auf Ebene der Stadtteile und Quartiere – Letzterem wird bei der energetischen Stadtentwicklung in Münster aufgrund der Effizienzvorteile möglichst Vorrang eingeräumt. Aus Basis des unterstellten Zielentwicklungspfads Klimaneutral 2030 gelten die bereits im Masterplan 100% Klimaschutz formulierten strategischen Handlungsschwerpunkte:

- Ausbau erneuerbarer Energien vorantreiben
- Sektorübergreifende Konzepte zur Substitution fossiler Brenn- und Kraftstoffe fördern
- Effiziente und klimaschonende Wärmeversorgung im räumlichen Kontext entwickeln
- Energetische Flächennutzungsstrategie erarbeiten

Um das Ziel zu erreichen, müssten die Treibhausgasemissionen in diesem Handlungsfeld bis 2030 um 639.000 Tonnen CO₂ pro Jahr sinken. Das Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 weist ein kommunales Reduktionspotenzial von 41.816 Tonnen CO₂ pro Jahr aus. Das macht einen Anteil von 6,5% aus. Bezogen auf die Herausforderung die Ziele in diesem Handlungsfeld zu erreichen, müssen demnach erhebliche zusätzliche Anstrengungen erbracht werden. Vor dem Hintergrund der angestrebten Klimaneutralität ergeben sich drei strategische Ziele:

1. **Stromversorgung:** Der Stromverbrauch muss bilanziell zu 100% aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. 3.100 GWh müssen lokal erzeugt und der verbleibende Strombedarf importiert werden.
2. **Wärmeversorgung:** Die Wärmeversorgung muss zu 100% auf Erneuerbare Energien umgestellt werden. Ölheizungen müssen zu 100% durch effiziente Systeme mit Erneuerbaren Energien ersetzt werden. Fossiles Erdgas muss bis 2030 durch synthetisches Erdgas aus Erneuerbaren Energien („Power to Gas“) ersetzt werden.
3. **Fernwärme:** Fernwärme muss als Infrastruktur zur Verteilung von Wärme aus Erneuerbaren Energien gestärkt und ausgebaut werden. Der Anteil am Wärmemix muss auch bei sinkenden Verbräuchen mit ca. 33% konstant gehalten werden. Die Fernwärme muss bis 2030 zu 100% dekarbonisiert werden.

Die wesentlichen Einflussfaktoren und kommunalen Einflussbereiche zum Erreichen des Ziels werden im Folgenden beschrieben. Dabei werden die kommunalen Einflussbereiche den Einflussfaktoren in

den Clustern in Abbildung 28 in Form einer „Spinnengrafik“ dargestellt. Die detaillierten Analyseergebnisse werden im Anhang unter 10.1 beschrieben.

Stromversorgung: Das strategische Ziel, den Stromverbrauch Münsters bilanziell zu 100% mit möglichst regional erzeugtem Ökostrom zu decken, wird vor allem durch die übergeordneten Entscheidungsebene des Bundes bestimmt. Die rechtlichen Rahmenbedingungen hemmen den Ausbau der Erneuerbaren Energien auf überregionaler und lokaler Ebene. Der bundesdeutsche Strommix wird mit hoher Wahrscheinlichkeit bis 2030 nicht CO₂-neutral sein. Auf kommunaler Ebene sind insbesondere dezentrale PV-Lösungen (Mieterstrom, Quartierslösungen) von den Hemmnissen betroffen, die die Einbindung der erforderlichen Marktakteure (Wohnungswirtschaft, Private Hauseigentümer etc.) und den PV-Ausbau trotz vorhandener Dachflächenpotenziale massiv hemmen. Der Ausbau von Windenergie in Münster wird insbesondere durch übergeordnete rechtliche Rahmenbedingungen (Bund – z.B. durch Abstandsregelungen) und durch fehlende Akzeptanz (Marktakteure) deutlich gehemmt. Der Konzern Stadt Münster kann die Entscheidungsebenen des Bundes oder der Marktakteure nicht bestimmen oder in Gänze steuern, sondern nur durch direkte oder indirekte Handlungen im Sinne der Zielerreichung darauf einwirken. Das größte Handlungspotenzial haben die Stadtwerke Münster, die als Versorgungsnetzbetreiber und als Anbieter von Stromprodukten direkten Einfluss ausüben können. Die Flächenkonkurrenz ist ein erhebliches Risiko, um die lokalen Potenziale für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Münster zu heben. Hier hat der Konzern Stadt Münster Handlungsmöglichkeiten, der energetischen Flächennutzung eine Priorität einzuräumen. Diese Potenziale müssen auf allen Ebenen genutzt werden (zielführende Ausgestaltung von Flächennutzungsplänen und Bauleitplanung).

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Nutzung energetischer Flächen des Konzerns Stadt
- Deklaration von Windvorranggebieten
- Energieplanung kommunaler Liegenschaften

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Kommunale Flächennutzungsstrategie
- Flächennutzungspläne und Bebauungspläne sollten den rechtlichen Rahmen bilden
- PV – Pflicht bei allen (Wohn- und Gewerbe-) Neubauten auf städtischen Flächen

Fernwärme: Münster verfügt bereits über ein gut ausgebautes Erdgas- und Fernwärmenetz. Das 102 Kilometer lange Fernwärmenetz von Münster besteht aus einem Primär- und sechs Sekundärkreisläufen. Es versorgt Teile der umliegenden Gebiete Gievenbeck, Gremmendorf und Mecklenbeck mit Wärme. Haupteinspeiser ist das GuD Kraftwerk im Stadtteil Hafen. In den weiter außerhalb gelegenen Stadtteilen Roxel-Nord, Albachten und Amelsbüren werden weitere Blockheizkraftwerke betrieben. Die erzeugte Abwärme wird ins örtliche Nahwärmenetz gespeist und versorgt drei Wohngebiete. Netzbetreiber in Münster ist die Stadtwerke Münster GmbH. Der Anteil der Fernwärme liegt bei circa 21%.

Der Konzern Stadt Münster mit den Stadtwerken Münster verfügt mit der vorhandenen leitungsgebundenen Wärmeversorgung über ein wirkungsvolles Instrument mit eigener Entscheidungsebene und hohem direkten Handlungspotenzial, um das Leitziel für die Klimaneutralität zu erreichen. Hemmend wirken die rechtlichen Rahmenbedingungen des Bundes, nicht ausreichende Förderung und sich daraus ergebende Wirtschaftlichkeitslücken. Die Fernwärmestrategie sollte an das Ziel Klimaneutral 2030 angepasst werden. Die bestehende Fernwärmestrategie der Stadtwerke Münster müsste an den Emissionszielen der Klimaneutralität für 2030 ausgerichtet werden. Das erfordert insbesondere eine Auseinandersetzung mit dem Anspruch an die Wirtschaftlichkeit einer dekarbonisierten Fernwärmeversorgung bis 2030. Hier besteht das Risiko einer Wirtschaftlichkeitslücke. Diese lässt sich durch eine ergänzende Investitionsförderung durch den Konzern Stadt Münster verringern. Das Fernwärmenetz sollte als strategisches technisches Instrument zur Verteilung von Erneuerbarer Wärme und Abwärme ausgebaut werden. Das gilt vor allem für die Stadtteile und Quartiere mit hohem baukulturell schützenswerten Gebäudebestand. Hier könnten durch die klimaschonende Wärmeversorgung wichtige Synergien in der Gebäudesanierung genutzt werden. Der Fernwärmeausbau sollte zusätzlich auch außerhalb städtebaulich wertvoller Gebäudebereiche forciert werden. Das gilt insbesondere auch für dezentrale Wärmeverteilsysteme in Ergänzung zum Fernwärmeausbau in Quartieren. Die Öffnung des Fernwärmenetzes für weitere Einspeiser (Industrieabwärme) wäre zu beschleunigen. Die Öffnung bietet Möglichkeiten zur Einbindung weiterer Erzeugungskapazitäten und die Nutzung privater und gewerblich genutzter Flächenpotenziale (z.B. Dachflächen, Parkplätze etc.). Die Fernwärmeinfrastruktur kann so zu einer Plattform für den Austausch von Wärme aus Erneuerbaren Energien weiterentwickelt werden (vergl. Maßnahme Zertifikat „Grüne Fernwärme“).

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Fernwärmestrategie
- Wärmeplanung als strategisches Leitinstrument

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Fernwärmetransformation am Emissionsziel 2030 ausrichten
- Einspeisung regenerativer Fernwärme aus dem Groß-BHKW Entsorgungszentrum
- Flächenverwendung priorisieren

Objektversorgung: Der Austausch von Öl- und Gas-Heizkesseln als Einzelanlagen ist eine Herausforderung zum Erreichen der Klimaneutralität 2030. Eine Möglichkeit besteht im Anschluss an das Fernwärmenetz (vergleiche Ausbau und Nachverdichtung Fernwärme). Heizungen, die nicht an eine leitungsgebundene Wärmeversorgung angebunden werden können, müssten komplett auf Erneuerbare Energien umgestellt werden. Voraussetzung wäre, die im Masterplan beschriebenen Potenziale der Solarthermie- und Biomassenutzung, vor allem aber die Umstellung auf synthetisches Erdgas sowie die Installation von Wärmepumpen bis 2030 zu 100% zu heben. Ölheizungen müssen komplett verdrängt werden. Der Einsatz von neuen Ölheizungen ist dabei durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ab 2026 lediglich eingeschränkt. Weitere Verschärfungen werden voraussichtlich ab 2030 zu einem kompletten Verbot führen.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Nutzungspflicht für Nahwärme im Rahmen von städtebaulichen Verträgen/Grundstückskaufverträgen
- Energieberatung

Zusätzliche kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Innovationsräume zur Erzeugung und Versorgung mit synthetischem Erdgas durch Experimentierklausel
- Preismodell mit Energiesparanreiz
- Verbot von neuen Ölheizungen auf städtischen Grundstücken
- „CO₂-Wechselprämie“ als Anreize zum Umstieg vor Ablauf der wirtschaftlichen Lebensdauer

Sektorkopplung: Sektorkopplung ist als Querschnittstechnologie Grundvoraussetzung zum Erreichen der Ziele im Handlungsfeld Energieerzeugung und Erneuerbare Energien. Die Handlungspotenziale der Sektorkopplung werden daher hier zusätzlich im Detail untersucht, da diese zum Erreichen aller Leitziele im Handlungsfeld Energieerzeugung und Erneuerbare Energien erforderlich ist. Der Konzern Stadt Münster kann die Entscheidungsebenen des Bundes oder der Marktakteure dabei nicht bestimmen oder in Gänze steuern, sondern nur durch direkte oder indirekte Handlungen im Sinne der Zielerreichung darauf einwirken. Die Stadt kann dienlich flankieren, indem sie relevante Akteure vernetzt, Rahmenbedingungen schafft und eine koordinierende Funktion einnimmt: Sektorübergreifende, interdisziplinäre Netzwerke und Austauschplattformen zur Initiierung von Kooperationen und Schaffung von relevantem Wissen und Realisierung von Pilotprojekten sind zielführende Einflussmöglichkeiten. Ohne den konsequenten Einsatz der Sektorkopplung ist nach jetzigem Wissensstand das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 nicht erreichbar

Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich ist z.B.:

- Ausbau der Elektroladeinfrastruktur

Zusätzliche kommunale Einflussbereich sind z.B.:

- Umstellung des noch vorhandenen MIV auf Elektromobilität aus Erneuerbaren Energien
- Kommunales Förderprogramm
- Innovationsräume durch Experimentierklauseln schaffen

In der folgenden Abbildung ist ersichtlich, dass die größte Faktorwirkung in den Faktoren „Technik und Infrastruktur“, „Ökonomie und Soziales“ und „Recht und Organisation“ erzielt wird. Die kommunale

Wirkung entfaltet sich dabei vor allem in den Bereichen „Technik und Infrastruktur“ und „Recht und Organisation“.

KOMMUNALER HANDLUNGSSPIELRAUM ENERGIEVERSORGUNG UND ERNEUERBARE ENERGIEN

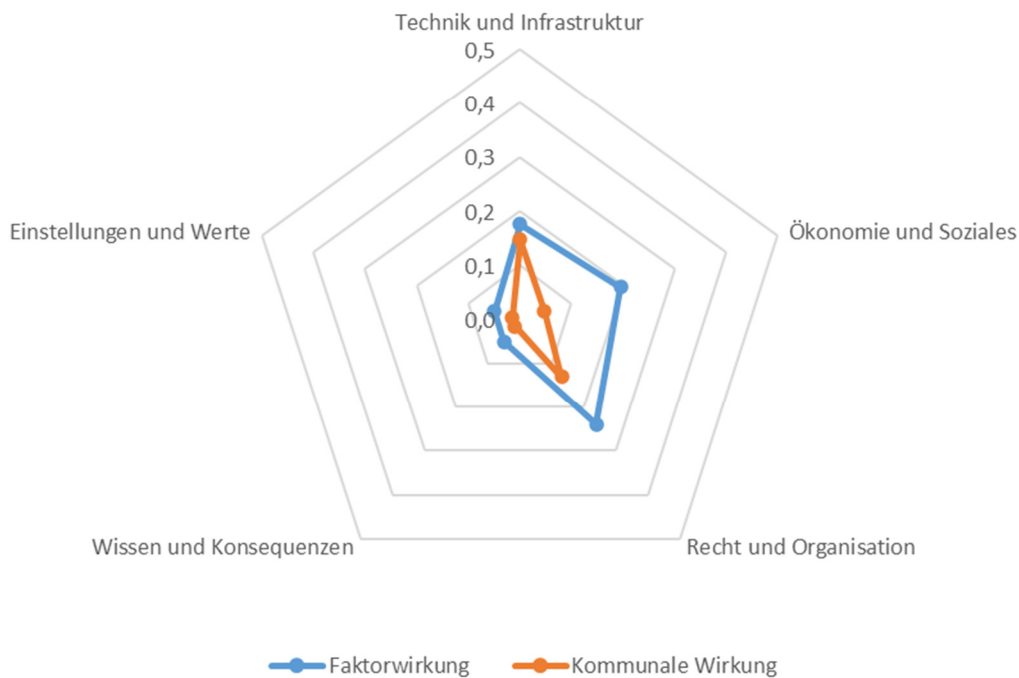


Abbildung 28: Faktoranalyse Handlungsfeld Erneuerbare Energien und Energieversorgung

Der kommunale Einfluss beträgt in Summe ca. 337.000 Tonnen CO₂ jährlich und kann 53% zum Erreichen des Reduktionsziels beitragen. Das Handlungsprogramm 2030 beschreibt für dieses Handlungsfeld Maßnahmen, mit einem Reduktionspotenzial von rund 22.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Bereits laufende Aktivitäten werden mit 31.000 Tonnen CO₂ jährlicher Reduktion angerechnet. 284.000 Tonnen CO₂ können jährlich durch den zusätzlichen kommunalen Einfluss gehoben werden. Maßnahmen mit Hebelwirkung tragen mit 135.000 Tonnen CO₂ zusätzlich zum Reduktionsziel bei.

6.6. Mobilität

Der kommunale Einflussbereich beträgt in Summe knapp 132.000 Tonnen CO₂/a jährlich und kann ein Drittel zum angestrebten Reduktionsziel beitragen. 53.000 Tonnen CO₂/a entfallen auf bereits vorgeschlagene Aktivitäten aus dem Handlungsprogramm 2030, 30.000 Tonnen CO₂/a werden den bereits laufenden Aktivitäten zugeschrieben, 42.000 Tonnen CO₂/a können durch den zusätzlichen kommunalen Einflussbereich gehoben und weitere 7.000 Tonnen CO₂/a durch Maßnahmen mit Hebelwirkung realisiert werden. Vor dem Hintergrund der angestrebten Klimaneutralität ergeben sich in diesem Handlungsfeld zwei strategische Ziele für das Handlungsfeld Mobilität:

1. **Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und Stärkung des Umweltverbunds:** Die Emissionen aus dem noch weitestgehend auf fossilen Energieträger fußenden motorisierten Individualverkehr müssen um 5% pro Jahr sinken. Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf der konsequenten Stärkung des Umweltverbunds durch den Ausbau der Radinfrastruktur und des klimafreundlichen ÖPNV – beide Teilstrategien bedingen sich im Sinne von Push-Pull-Faktoren gegenseitig.
2. **Transformation der Antriebstechnik:** Die Stadt Münster muss die eigenen Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die Transformation der Antriebstechnik hin zu klimaschonenden Antrieben und Treibstoffen konsequent ausschöpfen, auch wenn diese im Vergleich zu den Potenzialen im Bereich der Verkehrsplanung gering ausfallen.

Der MIV muss auf Grundlage des unterstellten Zielentwicklungspfads bis 2030 100% klimaneutral betrieben werden. ÖPNV und Radverkehr müssten als Mobilitätsalternative ausgebaut und attraktiver gemacht werden, um den PKW-Verkehr bis 2030 um 50% zu reduzieren.

Das strategische Ziel wird vor allem durch die übergeordneten Entscheidungsebene des Bundes sowie durch überregionale Marktakteure bestimmt. Der Konzern Stadt Münster kann die Entscheidungsebenen des Bundes oder der Marktakteure nicht bestimmen oder in Gänze steuern, sondern nur durch direkte oder indirekte Handlungen im Sinne der Zielerreichung darauf einwirken. Als Masterplankommune und Stadt mit einer bundesweiten Strahlkraft im Mobilitätsbereich, insbesondere bezogen auf den Radverkehr, kann Münster jedoch mittelbar durch erfolgreiche Modellprojekte Einfluss auf die politischen Entscheidungen des Landes und Bundes nehmen.

Unmittelbar umsetzbare kommunale Einflussbereiche sind z.B.:

- Ausbau der Fahrradinfrastruktur
- Förderung des innerstädtischen Fußverkehrs
- Aktuelle Kampagne „Münster fährt ab – auf klimafreundliche Mobilität“

Zusätzliche kommunale Einflussbereich sind z.B.:

- Metrobus-System und On-Demand-Systeme
- Abgestimmte Bedarfsplanung für öffentliche Ladeinfrastruktur und Koordination mit Bestand
- Kostenfreier ÖPNV

Aus der folgenden Abbildung wird ersichtlich, dass die größte Faktorwirkung in den Faktoren „Technik und Infrastruktur“, „Ökonomie und Soziales“ und „Recht und Organisation“ erzielt wird. Die kommunale Wirkung entfaltet sich dabei vor allem in den Bereichen „Technik und Infrastruktur“ und „Ökonomie und Soziales“. In den übrigen Bereichen ist die kommunale Wirkung nahezu Null



Abbildung 29: Faktoranalyse Handlungsfeld Mobilität

6.7. Einflussbereiche im Überblick

Im Zeitraum von 2020 bis 2030 muss das jährliche Emissionsniveau von 1.898.000 Tonnen CO₂/a um 95% sinken. Das entspricht einer Reduktion des jährlichen Emissionsniveaus um ca. 1.805.000 Tonnen CO₂/a. Die verbleibenden jährlichen Emissionen müssen lokal oder regional kompensiert werden.

Die vorangegangenen Teilkapitel haben die Einflussspielräume und Grenzen des kommunalen Handelns beschrieben. In allen Handlungsfeldern können zusätzliche Potenziale zum Handeln identifiziert werden. Beispielhaft zeigt die folgende Abbildung 30 eine Auswahl der Maßnahmen, mit besonders hoher Wirkung.

Maßnahme mit hoher Wirkung je Handlungsfeld (nach Wirkung sortiert)		Einsparpotenzial	Wirkung
	100% EE Strom	110.000 t/a	direkt
	Transformationsprozess „Unser Klima 2030“	95.000 t/a	direkt + indirekt
	KlimaFonds	50.000 t/a	direkt + indirekt
	Maßnahmenbündel „Klimaneutrale Mobilität“	39.000 t/a	indirekt
	Fernwärmevorrang Gebiete und Anschlusszwang	29.600 t/a	direkt
	Integrierte, netzdienliche Energieplanung	19.000 t/a	direkt
	Abgestimmte Bedarfsplanung für öffentliche Ladeinfrastruktur und Koordination mit Bestand	15.000 t/a	direkt
	Urbane Bestandsgebäude mit hohem baukulturellen Wert als prioritäre Zielgruppe	12.000 t/a	indirekt
	Energetische Sanierungssatzungen für Münster erlassen	11.000 t/a	direkt
	PV Pflicht Gewerbeflächen	10.000 t/a	direkt
		420.000 t/a	

Abbildung 30: Auswahl - Maßnahmen mit hoher Wirkung

Das unmittelbar umsetzbare und direkt sowie indirekt wirkende Potenzial des Konzerns Stadt Münster liegt im Zusammenspiel mit den Marktakteuren in Münster bei ca. 204.000 Tonnen CO₂ pro Jahr aus dem Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 sowie ca. 91.500 Tonnen CO₂ pro Jahr durch momentan bereits laufende Maßnahmen. Dieses Potenzial macht ungefähr 15% des Reduktionsziels aus.

Das zusätzliche direkte Potenzial des Konzerns Stadt Münster liegt bei ca. 336.600 Tonnen CO₂ pro Jahr (ca. 20%), das zusätzliche indirekte Potenzial liegt bei ca. 215.000 Tonnen CO₂ pro Jahr (ca. 15%).

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial des Konzerns Stadt Münster im Zusammenspiel mit den Marktakteuren bei ca. 50%. In welchem Grad und Umfang dieses Potenzial gehoben werden kann, hängt dabei von der Unterstützung der Marktakteure in Münster ab. Nur wenn alle Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen mitwirken, lassen sich diese Potenziale heben.

Das Potenzial ohne kommunalen Einfluss wird mit 35% bis 50% eingeschätzt.

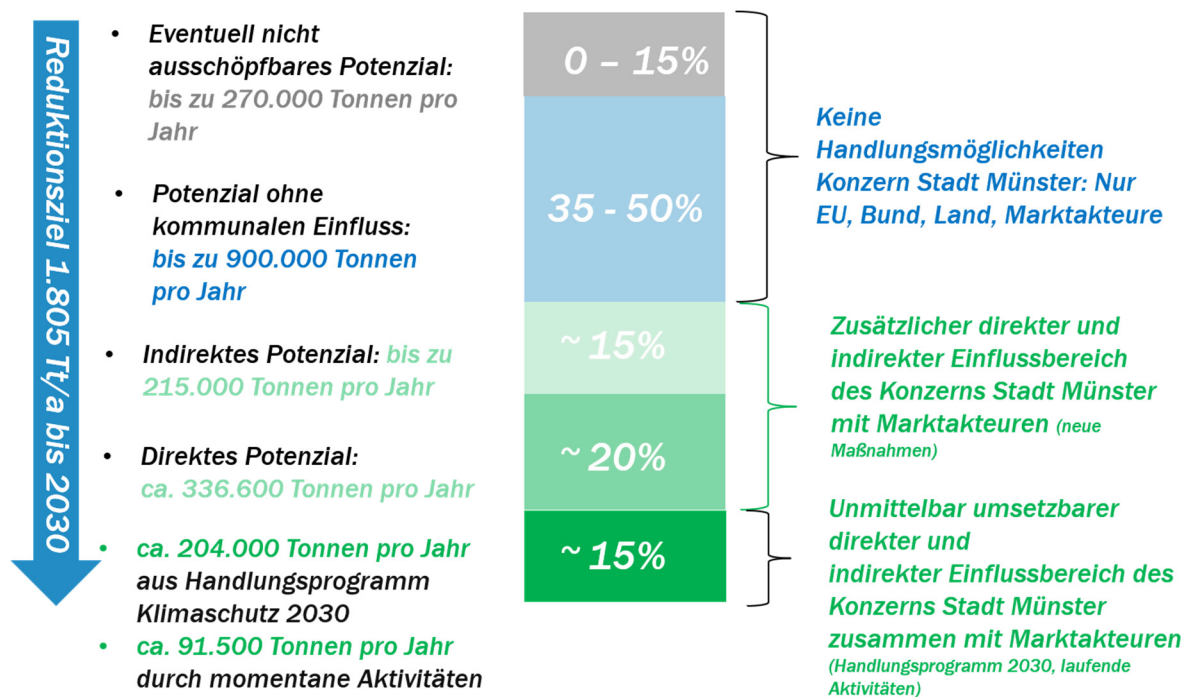


Abbildung 31: Überblick Handlungsspielräume Münster

7. Zeithorizonte und Szenarien

Kann die Klimaneutralität bis zum Jahr 2030 erreicht werden? Drei Szenarien beschreiben die zeitlichen Korridore zur Klimaneutralität in Münster. Die Szenarien berücksichtigen die in Kapitel 6 beschriebenen Handlungsspielräume mit den Potenzialen und Einflussmöglichkeiten des Konzerns Stadt Münster auf die Faktoren zur Zielerreichung, den Einfluss der übergeordneten Ebene des Bundes, des Konzerns Stadt Münster und der Marktakteure. Die Szenarien gehen davon aus, dass die kommunale Wirkung und die direkten Einflussbereiche des Konzerns Stadt Münster immer vollumfänglich ausgenutzt werden. Bei den indirekten Einflussbereichen ist der Konzern Stadt Münster im stärkeren Maß davon abhängig, dass die Stadtgesellschaft sowie externe Marktakteure aktiv unterstützen und eigene Potenziale heben. Hier berücksichtigen die Szenarien unterschiedliche Grade des Engagements. Bei den Faktoren, die nur vom Bund, dem Land oder den externen Marktakteuren beeinflusst werden können (z.B. Bundesgesetzgebungen, Aufbau überregionale Infrastrukturen zur Energieversorgung etc.) gehen die Szenarien von unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten zur zeitlichen Beschleunigung und qualitativen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Transformation aus.

Szenarien Zeithorizonte	Unmittelbar umsetzbarer Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster zusammen mit der Stadtgesellschaft	Zusätzlicher direkter und indirekter Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster zusammen mit der Stadtgesellschaft	Nur EU, Bund, Land, Marktakteure
Klimaneutral 2030 hoch ambitioniert – optimistisch	Wird zu 100% ausgeschöpft	Wird zu 100% ausgeschöpft	Schnelle und umfassende Verbesserung der Einflussfaktoren, hohes Engagement
Klimaneutral ≈ 2037 ambitioniert – realistisch	Wird zu 100% ausgeschöpft	Wird zu 50% ausgeschöpft	Verbesserung der Einflussfaktoren, normales Engagement
Klimaneutral ≈ 2045 unambitioniert – schleppend	Wird zu 100% ausgeschöpft	Wird nicht ausgeschöpft	Geringe Verbesserung der Einflussfaktoren, geringes Engagement

Abbildung 32: Annahmen Szenarien Zeithorizonte

Klimaneutral 2030 – hoch ambitioniert – optimistisch: Die Klimaneutralität 2030 ist theoretisch möglich, sofern alle Akteure ihre Potenziale zum Erreichen des Ziels mit höchstem Engagement heben und sich die Rahmenbedingungen der Transformation deutlich verbessern. In diesem Szenario ergibt sich ein Zeithorizont von 5 Jahren ab 2030 zum Erreichen des Ziels. Die Rahmenbedingungen gehen insbesondere davon aus:

- Die erforderlichen finanziellen Mittel (für Gebäudesanierung, Ausbau Erneuerbare Energien, Investitionen in klimaschonende Mobilität) werden durch die Marktakteure (private Investitionen) sowie zusätzliche Fördermittel (Bund, Konzern Stadt Münster) im Umsetzungszeitraum bis 2030 bereitgestellt und damit Wirtschaftlichkeitslücken geschlossen.
- Planungs- und Genehmigungsprozesse werden beschleunigt (Bund, Konzern Stadt Münster), die erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen
- Die erforderlichen personellen Ressourcen sind vorhanden, die organisatorischen Strukturen geschaffen (Marktakteure, Konzern Stadt Münster).
- Es besteht ein gesellschaftlicher Grundkonsens (Unternehmen, Bürger, Konzern Stadt Münster) gemeinsam die notwendigen Maßnahmen umzusetzen.
- Die notwendigen technischen Lösungen sind vorhanden und marktreif (insbesondere Sektorkopplung)

Die Möglichkeit, dass die zentralen Rahmenbedingungen (Finanzmittel, Umsetzungsressourcen, gesellschaftliche Veränderungsbereitschaft, Marktfähigkeit technischer Lösungen) über alle Handlungsfelder im erforderlichen Zeitraum bis 2030 eintreten, wird zurzeit als eher gering eingeschätzt.

Klimaneutral ca. 2037 – ambitioniert – realistisch: Die Klimaneutralität 2030 wird nicht erreicht. Die unmittelbar umsetzbaren Maßnahmen im Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster zusammen mit den Marktakteuren werden zwar gehoben, jedoch werden die Reduktionspotenziale im zusätzlichen direkten und indirekten Einflussbereich nur zu 50% gehoben. Die ausschließlich vom Bund und den Marktakteuren zu beeinflussenden Rahmenbedingungen werden vorangetrieben – reichen jedoch nicht aus, um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen. In diesem Szenario ergibt sich ein Zeithorizont von ca. 2035 bis 2040 zum Erreichen des Ziels. Für dieses Szenario wird die Möglichkeit der Klimaneutralität im beschriebenen Zeithorizont als mittel bis hoch eingeschätzt.

Klimaneutral ca. 2045 – unambitioniert – schleppend: Die Klimaneutralität 2030 wird nicht erreicht. Die unmittelbar umsetzbaren Maßnahmen im Einflussbereich des Konzerns Stadt Münster zusammen mit den Marktakteuren werden wie in den vorangegangenen Szenarien gehoben. Die Reduktionspotenziale im zusätzlichen direkten und indirekten Einflussbereich werden allerdings nicht gehoben. Die ausschließlich vom Bund und den Marktakteuren zu beeinflussenden Rahmenbedingungen werden kaum vorangetrieben. In diesem Szenario ergibt sich ein Zeithorizont von ca. 2040 bis 2050 zum Erreichen des Ziels. Vor dem Hintergrund der laufenden klimapolitischen Diskussionen auf Bundes- und EU-Ebene (Green-Deal) wird die Möglichkeit, dass dieser Zeithorizont eintritt, allerdings eher mittel bis gering eingeschätzt.

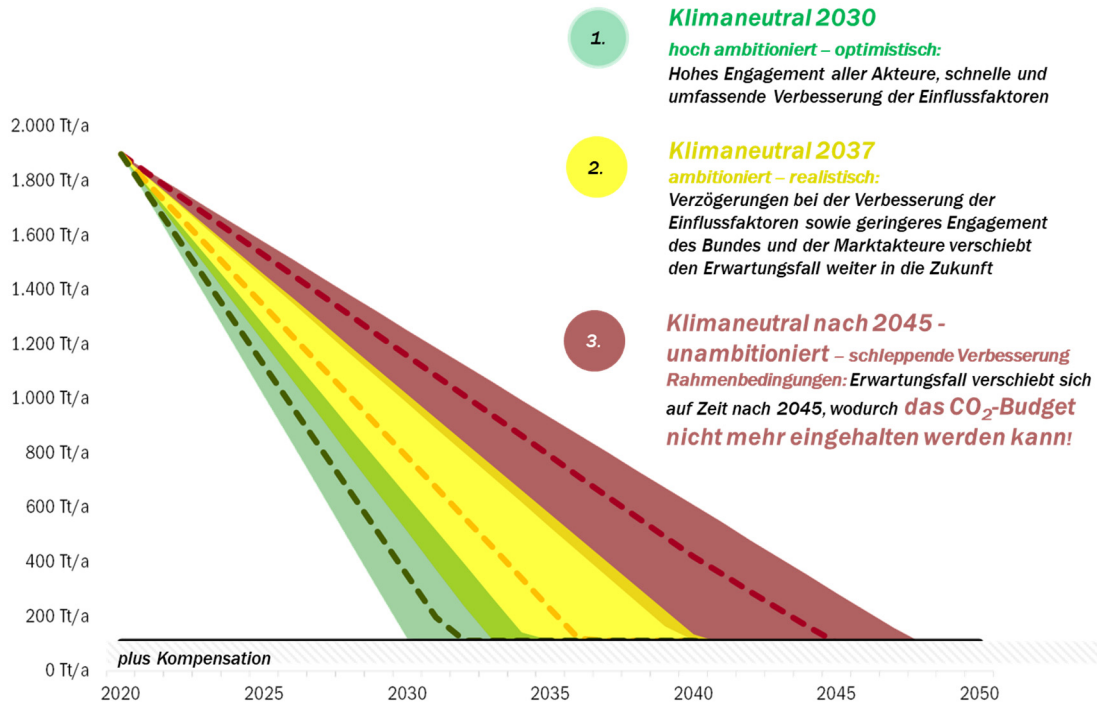


Abbildung 33: Zeithorizonte der Klimaneutralität

8. Unmittelbar handeln – Die Ad-hoc Maßnahmen für 2021

Die Erreichung des Ziels Münster Klimaneutral 2030 kann durch die Umsetzung des direkten und indirekten Handlungspotenzials durch die Stadt Münster im Zusammenspiel mit den Marktakteuren beeinflusst werden. Hierzu bedarf es einer deutlichen Ausweitung der bisherigen Aktivitäten und damit verbunden auch eines klaren Signals in die Stadtgesellschaft Münsters, welche Maßnahmen die Stadt hierfür kurzfristig ergreifen kann.

Neben dem bereits in Umsetzung befindlichen Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 und der weiteren aktuell laufenden Maßnahmen wird daher empfohlen, kurzfristige und mit sofortigen Wirkungen verbundenen Maßnahmen, die im direkten Einflussbereich der Stadt sind und die auch teilweise einen Paradigmenwechsel bedeuten, politisch zu beschließen und in eine unmittelbare Umsetzung noch im Jahr 2021 zu bringen.

Vorgeschlagen werden hierzu die folgenden Maßnahmen:

A.	Bauen und Sanieren	Akteur	Einsparpotenzial
1.	Energetische Sanierungssatzungen für Münster erlassen	Stadt Münster	11.000 t/a
5.	Ersatz der KfW55-Anforderung durch Standard Plus-Energie bzw. klimaneutral	Stadt Münster	10.000 t/a

A1. Energetische Sanierungssatzungen für Münster erlassen – direktes Handlungspotenzial: Die Stadt Münster kann Gebiete, in dem eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme durchgeführt werden soll, durch Beschluss förmlich als Sanierungsgebiet festlegen (§136 BauGB Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen). Versteht man dies als eine örtliche Maßnahme, die einen energetischen Missstand beseitigt und damit zum globalen Klimaschutz beiträgt, besteht ein enger Bezug zum Gemeindegebiet und den betroffenen Eigentümern und Bewohnern. Die Begründung wäre also der energetische Missstand zum Erreichen der spezifischen kommunalen Treibhausgasminderungsziele. Sanierungsgebiete wären für gesamt Münster festzulegen und nur dort begrenzt, sofern es für die zweckmäßige Sanierung erforderlich ist. Einzelne Grundstücke oder Quartiere können dann aus dem Gebiet ganz oder teilweise ausgenommen werden (z.B. Denkmalschutzbereiche). Mit dem Beschluss der Satzung würde zugleich eine Frist zur Sanierung festgelegt. Diese sollte auf 10 Jahre festgelegt werden (Ziel 2030). Für Baumaßnahmen an einem vermieteten Gebäude, das in einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet oder in einem städtebaulichen Entwicklungsbereich liegt, können erhöhte Abschreibungen in Anspruch genommen werden. Geregelt ist dies in § 7h des Einkommensteuergesetzes.

A5. Ersatz der KfW55-Anforderung durch Standard Plus-Energie im Wohnungsneubau – direktes Handlungspotenzial: Der bestehende Standard "Münsters Energiesparhaus 55" im privaten Neubau von Wohngebäuden wird ersetzt durch den Plus-Energie-Standard bei Wohngebäuden und weiterhin durch verbindliche städtebauliche und privatrechtliche Instrumente abgesichert. Diese Maßnahme ist bereits heute wirtschaftlich darstellbar.

<i>B.</i>	<i>Wirtschaften und Arbeiten</i>	<i>Akteur</i>	<i>Einsparpotenzial</i>
2.	Wir entwickeln ohne mehr CO ₂ – Klimaneutralität als verpflichtender Standard im Gewerbe-Neubau	Stadt Münster	2.150 t/a
3.	PV – Pflicht in Verbindung mit Gründach auf neuen Gebäuden im Bereich GHD	Stadt Münster	24.600 t/a

B2. Wir entwickeln ohne mehr CO₂ – Klimaneutralität als verpflichtender Standard im Gewerbe-Neubau: Für Einzelgrundstücke und Gewerbegebiete auf städtischen Flächen wird ein verpflichtender Standard „Klimaneutralität“ im Gewerbe-Neubau eingeführt. Hierzu wird ein Kriterienkatalog für Gewerbe-Neubauten entwickelt und die Anforderungen in den Grundstückskaufverträgen der Stadt privatrechtlich verbindlich festgeschrieben.

B3. PV-Pflicht in Verbindung mit Gründach auf neuen Gebäuden im Bereich GHD – direktes Handlungspotenzial: Für neu zu errichtende Gebäude oder neue Gewerbegebiete wird der Bau von PV-Anlagen in Verbindung mit einem Gründach verpflichtend privatrechtlich in den Grundstückskaufverträgen und/oder im Bebauungsplan verankert.

<i>C.</i>	<i>Klimaschonende Entscheidungen</i>	<i>Akteur</i>	<i>Einsparpotenzial</i>
1.	Kampagne „Klimaneutral 2030“ ausweiten	Stadt Münster	54.000 t/a

C1. Kampagne „Klimaneutral 2030“ ausweiten – direktes Handlungspotenzial: Mit diesem, auf dem Marktplatzgedanken aufbauenden „Dreiklang“ von aufeinander abgestimmten Formaten (Punkte sammeln, KlimaTraining, Reallabor) zur Aktivierung, Qualifizierung und Multiplizierung verfügt die Stadt Münster über ein flexibles Instrumentarium mit großer Hebelwirkung. Eine Gesellschaft verändert sich laut Transformationsforschung, wenn eine kritische Menge von 10% bis 25% Meinungen und Verhaltensweisen ändert. Die auf den Erfahrungen und der Evaluation des Reallabors Klimaschonende Entscheidung aufbauende Konzeptstudie zur Fortschreibung („Den Schritt aus der Nische gehen“) ermittelt ein Potenzial von 54.000 Tonnen CO₂ pro Jahr, sofern 30.000 Bürger Münsters bis 2030 im Hinblick auf klimaschonendes Verhalten qualifiziert werden. Sofern 25% der Münsteraner Bürger qualifiziert würde, lässt sich dieser Wert auf 135.000 Tonnen CO₂ pro Jahr hochrechnen. In der Ausweitung der Kampagne liegt demnach ein erheblicher Hebel zum Erreichen der Ziele der Klimaneutralität 2030.

<i>D.</i>	<i>Klimaschonende Mobilität</i>	<i>Akteur</i>	<i>Einsparpotenzial</i>
1.	Autofreie Innenstadt und Quartiere	Stadt Münster	3.250 t/a
2.	Metrobus-System und On-Demand-Systeme	Stadt Münster	7.019 t/a
3.	Abgestimmte Bedarfsplanung für öffentliche Ladeinfrastruktur und Koordination mit Bestand	Stadt Münster/ Stadtwerke Münster	15.190 t/a
4.	Umfassende Homeofficeangebote für den Konzern Stadt	Stadt Münster	272 t/a

D1. Autofreie Innenstadt und Quartiere – direktes Handlungspotenzial: Im Rahmen von integrierten Quartierskonzepten können Quartiere identifiziert werden, die bereits jetzt in Bezug auf Raum und Zielgruppe gute Voraussetzungen für die Etablierung von autofreien Stadtteilen mit sich bringen. Insbesondere wenn es sich dabei um innerstädtische Bereiche mit einer hohen Strahlkraft nach außen handelt (Quartiere mit Shopping- und Gastronomieangeboten), kann ein autofreies Quartier als restriktive Maßnahme einen Anreiz zur Verminderung des ÖPNV setzen und gleichzeitig die Lebensqualität im Stadtraum erhöhen.

D2. Metrobus-System und On-Demand-Systeme – direktes Handlungspotenzial: Unter diesem Namen plant der Konzern Stadt Münster ein dichtes und schnelles Angebot in einem leicht verständlichen Liniennetz. Das System kann Bedarfslücken des multimodalen Netzes klimaschonender Verkehrsmittel schließen und einen Anreiz zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel setzen. On-Demand-Systeme entfalten dabei insbesondere in Kombination mit restriktiven Maßnahmen wie der autofreien Innenstadt Wirkung im Sinne von Push-Pull-Effekten.

D3. Abgestimmte Bedarfsplanung für öffentliche Ladeinfrastruktur und Koordination mit Bestand – direktes Handlungspotenzial: Aufbauend auf den bisherigen kommunalen Analyseergebnissen (Masterplan 100% Klimaschutz, Masterplan Mobilität 2035) muss eine auf die Bedarfe und Möglichkeiten im Gebäudebestand abgestimmte Bedarfsplanung für eine öffentliche Ladeinfrastruktur durchgeführt werden, um eine kommunale Entscheidungsgrundlage für die kommunalen Investitionen zu erhalten. Dies gilt insbesondere in Quartieren mit überwiegendem Mietwohnbestand und wenig Flächen für private Ladeinfrastruktur.

D4. Umfassende Homeofficeangebote für den Konzern Stadt Münster: Besonders in einer Stadt mit hohem Berufspendleraufkommen und hohem Anteil an administrativen Arbeitsplätzen bestehen mit Homeoffice Regelungen große Potenziale zur Vermeidung von Arbeitswegen. Modelle des Homeoffice haben vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie aktuell einen deutlich wachsenden Anteil. Direktes Handlungspotenzial liegt hier bei solchen flexiblen Regelungen für die Angestellten des Konzerns Stadt Münster selbst.

E.	Energieversorgung und Erneuerbare Energien	Akteur	Einsparpotenzial
1.	PV – Pflicht bei allen Wohn-Neubauten	Stadt Münster	11.500 t/a
2.	Abwägung PV-Nutzung im Denkmalbereich forcieren und PV-Verbot einschränken	Stadt Münster	4.900 t/a
3.	Energienutzungsplan und Wärmeplanung als strategische Leitinstrumente	Stadt Münster	2.000 t/a

E1. PV – Pflicht bei allen Wohn- Neubauten - Handlungsebene Konzern Stadt Münster: Die Stadt Münster nutzt die Möglichkeiten der Bauleitplanung und setzt konsequent eine PV-Pflicht in Bebauungsplänen für alle neuen Wohnbau-Flächen durch (Photovoltaik, die durch die Festsetzung Plus-Energie-Standard bei städtischen Grundstücken für Wohnungsneubau entsteht, wird bei Maßnahme B5 berücksichtigt).

E2. Abwägung PV-Nutzung im Denkmalbereich forcieren und PV-Verbot einschränken – Handlungsebene Konzern Stadt Münster: In einem abgestimmten Verfahren mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde werden klare Kriterien zur Abwägung für den Einsatz von PV-Anlagen getroffen. Es wird insgesamt auf eine Einschränkung bzw. die Abschaffung eines PV-Verbots hingewirkt.

E3. Energienutzungsplan und Wärmeplanung als strategische Leitinstrumente – direktes Handlungspotenzial: Ein Energienutzungsplan beinhaltet die Erstellung eines Wärmekatasters, also die quantitative Erfassung der räumlichen Ist-Situation der Wärmequellen und -senken sowie Potenziale erneuerbarer Wärmeenergien im Stadtgebiet. In Industriegebieten, die nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen sind, lohnt sich die Erhebung der Wärmesenken und -quellen, um die Potenziale von Abwärmeverbunden zu untersuchen. Der Energienutzungsplan dient als Grundlage bei der Stadtplanung und gibt schnell Auskunft darüber, ob sich Investorenprojekte sinnvoll in das angestrebte energetische Gesamtkonzept einfügen. Der Ausbau dezentraler Wärmeverteilsysteme in Ergänzung zum Fernwärmearausbau in Quartieren sollte als Strategie forciert werden. Hierzu wird eine engere Verzahnung mit den Zielen der Stadtentwicklung empfohlen. Ein ideales Instrument hierfür ist die Kommunale Wärmeplanung. => Als kurzfristige Maßnahme wird empfohlen, die strategische Wärmeplanung in Form einer Kommunalen Wärmeplanung als gesamtstädtische Aufgabe auf den Weg zu bringen. Mit einem räumlich konkreten Wärmeplan lassen sich Ausbaupläne der Fernwärmestruktur sowie Vorranggebiete für alle Beteiligten darstellen und auch Förderungen gezielt eingesetzt werden. (Stadtentwicklung und Energieversorgung, Instrument Energienutzungsplan, Kommunale Wärmeplanung)

9. Fazit

Die Konzeptstudie beschreibt – vom Ziel her gedacht – einen möglichen, theoretischen Pfad auf dem Weg zur Klimaneutralität 2030 und die damit verbundenen Herausforderungen und Handlungsspielräume. Die Klimaneutralität 2030 ist theoretisch möglich, sofern alle Akteure ihre Potenziale zum Erreichen des Ziels mit höchstem Engagement heben und sich die Rahmenbedingungen der Transformation deutlich verbessern. Zu den Rahmenbedingungen gehören insbesondere:

- Die erforderlichen finanziellen Mittel (für Gebäudesanierung, Ausbau erneuerbare Energien, Investitionen in klimaschonende Mobilität) werden durch die Marktakteure (private Investitionen) sowie zusätzliche Fördermittel (Bund, Konzern Stadt Münster) im Umsetzungszeitraum bis 2030 bereitgestellt und damit Wirtschaftlichkeitslücken geschlossen.
- Planungs- und Genehmigungsprozesse werden beschleunigt (Bund, Konzern Stadt Münster), die erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen
- Die personellen Ressourcen sind vorhanden, die organisatorischen Strukturen geschaffen (Marktakteure, Konzern Stadt Münster).
- Es besteht ein gesellschaftlicher Grundkonsens (Unternehmen, Bürger, Konzern Stadt Münster), gemeinsam die notwendigen Maßnahmen umzusetzen.
- Die fehlenden technischen Lösungen sind vorhanden und marktreif (insbesondere Sektorkopplung)

Die Studie kann nicht die Frage der Machbarkeit auf der Umsetzungsebene beantworten oder das Erreichen des Ziels der Klimaneutralität bis 2030 mit einem einfachen Maßnahmenkatalog sicherstellen. Sie kann jedoch die Herausforderungen deutlich machen und mögliche Wege zur Zielerreichung aufzeigen.

Die Herausforderungen erscheinen aus heutiger Sicht teilweise zu ambitioniert, um sie bis 2030 zu bewältigen (z.B. Sanierungsrate 8% bis 2030). Die geschätzten Investitionssummen (kumuliert 16 Milliarden Euro) machen die Dimension der erforderlichen Anstrengungen deutlich. Gleichzeitig zeigt die Einschätzung der vermiedenen Umweltkosten, dass jeder Euro, der in die Vermeidung von CO₂ – Emissionen gesteckt wird, circa Umweltschäden in Höhe von 1,7 Euro vermeidet. Zudem wird durch den erforderlichen Umbau eine regionale Wertschöpfung ausgelöst, von der die Wirtschaft in Münster in einem erheblichen Maße profitieren kann.

Auf Grund des hohen Handlungsdrucks zur Einhaltung des CO₂-Restbudgets verändern sich die Rahmenbedingungen mit einer hohen Dynamik. Insofern muss bei der Einschätzung „realistischer“ Entwicklungspfade die Möglichkeit von Veränderungen der Rahmenbedingungen immer mit berücksichtigt werden. Es gilt, die gesetzten Ziele in einem agilen und kompakten Transformationsprozess anzupacken – unmittelbar handeln (vergleiche Kapitel 8) und die Transformation direkt und indirekt gestalten (vergleiche Anhang: Analyseergebnisse Handlungsspielräume und kommunale Einflussbereiche im Detail).

Im Folgenden sind die Kernergebnisse der Studie zusammengefasst:

- Das Ziel einer Klimaneutralität im Jahr 2030 für Münster ist bei reiner Betrachtung der technischen Potenziale zur Treibhausgasreduktion grundsätzlich erreichbar.
- Die Umsetzung des dafür notwendigen gesellschaftlichen Transformationsprozesses ist mit gravierenden Herausforderungen für die Stadtgesellschaft verbunden.
- Der Konzern Stadt Münster hat erhebliche direkte und indirekte Einflussbereiche, um v.a. die Stadtgesellschaft (Unternehmen, Private etc.) zu bewegen, Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion umzusetzen.
- Mit diesen direkten und indirekten Einflussbereichen des Konzerns Stadt hinsichtlich der Stadtgesellschaft können aber nur ca. 50% der erforderlichen Treibhausgaseinsparungen maximal adressiert werden.
- Die anderen ca. 50% der Potenziale liegen nicht im städtischen, sondern im Einflussbereich von EU, Bund, dem Land und den externen Marktakteuren.
- Die Umsetzung aller vorhandenen Treibhausgaseinsparpotenziale ist von zahlreichen Faktoren abhängig, die nur zum Teil vor Ort durch den Konzern Stadt beeinflusst werden können.
- Je nachdem, in welchem Umfang die Akteure Konzern Stadt Münster, Stadtgesellschaft, EU, Bund und Land ihre Einflussbereiche ausschöpfen und Faktoren auf übergeordneter Ebene verändert werden, ist das Ziel einer Klimaneutralität bis 2030 grundsätzlich erreichbar.

Aus Sicht der vorliegenden Konzeptstudie ist eine Weichenstellung hin zur Klimaneutralität für Münster im nächsten Jahrzehnt grundsätzlich möglich – dies gilt jedoch nur, wenn alle lokalen und auch überregionalen Handlungsspielräume ausgenutzt werden. Der Korridor zur Zielerreichung ist eng und lässt unter Berücksichtigung des einzuhaltenden CO₂-Restbudgets wenig Abweichungen zu. Die hier dargestellten analytischen Ergebnissen der Konzeptstudie dienen nun im nächsten Schritt dazu, Handlungsoptionen und Ad-Hoc-Maßnahmen für den Klimaschutz in Münster zu priorisieren und den Umsetzungsprozess hin zur städtischen Klimaneutralität zu beschleunigen.

1. Anhang: Analyseergebnisse Handlungsspielräume und kommunale Einflussbereiche im Detail

Die im Kapitel 6 beschriebenen Handlungsspielräume und kommunalen Einflussbereiche gründen auf einer umfassenden Analyse der Einflussfaktoren auf den Weg zur Klimaneutralität sowie die Bewertung der unmittelbar umsetzbaren und zusätzlichen kommunalen Einflussbereiche. Die Ergebnisse der Analyse werden im Folgenden je Handlungsfeld dargestellt. Zusätzlich zu den potenziellen Einflussbereichen in den Handlungsfeldern werden die in Kapitel 6 kurz beschriebenen handlungsfeldübergreifenden Handlungspotenziale im Detail beschrieben.

1.1. Bauen und Sanieren

1.1.1. Analyse der Einflussfaktoren

Bestandsanierung: Die Analyse der Einflussfaktoren zeigt, dass das Erreichen der Leitziele in diesem Handlungsfeld maßgeblich durch ökonomische sowie rechtliche und organisatorische Faktoren beeinflusst wird.

- **Wirtschaftlichkeitslücke für ambitionierte Sanierungen, fehlender finanzieller Spielraum – Handlungsebene Marktakteure:** Bereits heute liegen die Amortisationszeiten energetischer Sanierungen bei mehr als 10 Jahren. Viele Marktakteure empfinden die Amortisation als zu lang. Die erforderlichen ambitionierten Sanierungsziele werden zu deutlichen Kostenanstiegen führen. Nachfragesteigerung und höhere energetische Standards werden mit hoher Wahrscheinlichkeit als Preistreiber wirken. Sowohl für selbstnutzende Hauseigentümer als auch Vermieter wird hierdurch die Wirtschaftlichkeitslücke wachsen und damit die Sanierungsaktivitäten hemmen.
- **Hohe Auslastung im Handwerk – Entscheidungsebene Marktakteure:** Bereits heute hemmen der Fachkräftemangel sowie die hohe Auslastung der Handwerksbetriebe die Sanierungstätigkeit. Bei den erforderlichen Sanierungsraten ist damit zu rechnen, dass die Marktakteure die Nachfrage nicht erfüllen können. Hier besteht ein erhebliches Realisierungsrisiko mit nur geringer Einflussmöglichkeit des Konzerns Stadt Münster.
- **Zu geringe Internalisierung fossiler Umweltschäden – Handlungsebene Bund:** Mit dem in diesem Jahr eingeführten CO₂-Preis gibt es einen ersten Schritt, fossile Umweltschäden in die Wirtschaftlichkeitsberechnung fossiler Alternativen einzubeziehen. Ob der Preis von 25€ pro Tonne CO₂ ausreicht, muss festgestellt werden. Das Umweltbundesamt empfiehlt Kompensationskosten von 180€ pro Tonne CO₂.
- **Mieter – Vermieter Dilemma – Handlungsebene Marktakteure:** 62% der insgesamt 162.000 Wohnungen in Münster sind Mietwohnungen, überwiegend in kleinen Miethäusern. Bei Mietverhältnissen kommt es zu einem Investor/Nutzer-Dilemma, da der Investor von den eingesparten Energiekosten nicht profitiert. Gleichzeitig wehren sich Mieter oft gegen Modernisierungen im Haus, da sie

steigende Mieten befürchten. Bis zu 8% der Modernisierungskosten oder bis zu 3€ pro Quadratmeter dürfen vom Vermieter auf die Miete umgelegt werden. Gerade in einer wachsenden Stadt wie Münster mit einem prosperierenden Wohnungsmarkt sind steigende Mieten vor allem für finanziell schwache Haushalte problematisch. Steigende Mieten werden zu erheblichen Widerständen gegen die erforderlichen energetischen Sanierungsmaßnahmen führen. Für Vermieter besteht bei den umfassenden Sanierungen ein weitergehendes finanzielles Risiko durch Mietminderungen. Dauert eine energetische Sanierung länger als drei Monate, hat der Mieter das Recht, die Miete zu kürzen. Hinzu kommen ggf. Mietkosten für eine Ausweichwohnung.

- **Konsequente Integration der Klimaschutzziele in die Stadtentwicklung – Handlungsebene Konzern Stadt Münster:** Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe. Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, ist die Dezernats- und fachübergreifende Zusammenarbeit auf allen Ebenen im Konzern Stadt zwingend erforderlich. Im Handlungsfeld Bauen und Sanieren gibt es insbesondere Schnittstellen mit dem Dezernat III, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Verkehrsplanung. Ansprechpartner für Energiethemen sind vor allem die Stadtwerke Münster. Die Koordinierungsstelle für Klima und Energie (KLENKO) ist als Stabsstelle bei der Amtsleitung des Amtes für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit (67) Koordinator und interner fachlicher Berater für die kommunale Klimaschutzarbeit.
- **Mangelnde Kenntnis und Angst vor einseitiger Beratung – Handlungsebene Marktakteure:** Münster hat mit 32,4% einen vergleichsweise hohen Eigentumsanteil. Circa 85% des Wohngebäudebestands in Münster sind freistehende Einfamilienhäuser und Reihenhäuser. Selbstnutzende Eigentümer sind in der Regel aktiver in der Gebäudesanierung als z.B. Vermieter. Bei 2,2% der selbst genutzten Wohnungen werden bereits jetzt jährlich mindestens eine bauliche Wärmeschutzmaßnahme durchgeführt. Bei einer Sanierungsrate von 8% und dem anspruchsvollen Umsetzungswissen ergeben sich jedoch insbesondere bei selbstnutzenden Eigentümern und Laienvermietern erhebliche Wissensdefizite. Insbesondere private Investoren haben Angst, durch die fachliche Beratung eines Sachverständigen (Vertreter von Fachfirmen, Handwerker, Energieberater etc.) weder vollumfänglich noch unabhängig hinsichtlich einer energetischen Sanierung beraten zu werden.

Neubau: Das CO₂-Budget darf durch Neubau nicht weiter belastet werden. Als wachsende Stadt muss Neubau mindestens klimaneutral und/oder im Plus-Energie Standard erfolgen. Der mittlere Wohnflächenbedarf pro Einwohner darf nicht weiter ansteigen.

- **Nachwachsende und ökologische Baustoffe – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Wird der Neubau unter dem Aspekt „Klimaneutralität“ betrachtet, so stehen meist energetische Standards im Vordergrund. Jedoch verursacht der Neubau nicht nur durch seinen Energieverbrauch während der Nutzungsphase CO₂-Emissionen, sondern auch durch die Herstellung und Verwendung bestimmter Baumaterialien. Zu Baumaterialien mit einem geringen ökologischen Fußabdruck gehören v.a. Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Solche Baumaterialien sind zurzeit jedoch noch Nischenprodukte und teurer als konventionelle Baustoffe.

- **Oftmals empfundene Unwirtschaftlichkeit des Standards Plus-Energie bzw. Klimaneutralität aus Sicht des selbstnutzenden Eigentümers – Entscheidungsebene Marktakteure:** Der Plus-Energie-Haus Standard (KfW40 plus Solar) kann bereits heute wirtschaftlich erstellt und betrieben werden. Und doch wird der Mehraufwand häufig als unwirtschaftlich eingeschätzt. So steigen die Baukosten im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden an, wobei die positiven wirtschaftlichen Effekte nicht ausreichend betrachtet werden.
- **Kostensteigerung im (sozialen) Mietwohnungsbau – Entscheidungsebene Marktakteure:** Der Plus-Energie-Standard wird sich im Rahmen der derzeitigen Regelungen für öffentlich geförderten Mietwohnungsbau ggf. nicht abbilden lassen bzw. führt grundsätzlich im Mietwohnungsneubau zu hohen Mieten, so dass nicht ausreichend günstiger neuer Mietraum entsteht.
- **Unzureichende Anforderungen in der Bundesgesetzgebung – Entscheidungsebene Bund:** Mit der Novellierung der EnEV bzw. Überführung in das neue GEG wird ein für die klimapolitischen Ziele vollkommen unzureichender Mindeststandard im Neubau vorgegeben. Für den Einsatz nachhaltiger Baustoffe fehlen verbindliche Anforderungen in der Bundesgesetzgebung.
- **Hohe Auslastung im Handwerk – Entscheidungsebene Marktakteure:** Analog zur Problematik im Bereich Sanierung ist der Fachkräftemangel sowie die hohe Auslastung der Handwerksbetriebe auch im Bereich Neubau ein Hemmnis. Im Gegensatz zur Gebäudesanierung wird der Neubausektor jedoch stark von Bauträgern und Generalunternehmen bestimmt. Diese verfügen über umfassendere Möglichkeiten der überregionalen Akquise von Fachunternehmen. Für den Neubau wird daher kein grundsätzliches Realisierungsrisiko erwartet.
- **Planungs- und Realisierungswissen – Entscheidungsebene Marktakteure:** Die flächendeckende Einführung des Plusenergie Standards erfordert eine sorgfältige Planung und Umsetzung unter Berücksichtigung u.a. der folgenden Faktoren:
 - steigender Kühlungsbedarf der Gebäude im Sommer
 - ungewollte Wärmeströme im Haus verhindern
 - Sektorenkopplung, bspw. Laden eines E-Fahrzeugs über den erzeugten (PV-)Strom
 - Dimensionierung der Anlagen und Abstimmung aller Komponenten des Hauses aufeinander.
 - Dieses Spezialwissen ist bei vielen Marktakteure noch nicht in ausreichendem Maß vorhanden.

Kommunale Gebäude:

Die wichtigsten Einflussfaktoren im Überblick sind:

- **In Münster als wachsender Stadt wächst auch zukünftig der Bedarf an kommunaler Gebäudefläche – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Der Konzern Stadt Münster ist Marktakteur auf dem Grundstücks- und Immobilienmarkt. Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen,

muss die Stadt Münster als Vorbild agieren und damit gute Beispiele für nachhaltige Flächennutzung und -entwicklung schaffen.

- **Derzeitige finanzielle Mittel reichen nicht aus – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Für die Erreichung der Zielsetzung Klimaneutralität reichen die derzeitigen Finanzmittel im Amt für Immobilienmanagement nicht aus.
- **Unzureichende Anforderungen in der Bundesgesetzgebung – Entscheidungsebene Bund:** Mit der Novellierung der EnEV bzw. Überführung in das neue GEG wird ein für die klimapolitischen Ziele vollkommen unzureichender Mindeststandard im Neubau und bei der Sanierung vorgegeben.
- **Hohe Auslastung im Handwerk – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Analog zur Problematik im Bereich Sanierung ist der Fachkräftemangel sowie die hohe Auslastung der Handwerksbetriebe auch im Bereich Neubau ein Hemmnis (vergl. Bestandsanierung)
- **Vom Ziel her denken, Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Die Zielsetzung der Klimaneutralität 2030 für den kommunalen Gebäudebestand verändert die Maxime des bisherigen Planens und Entscheidens von „Was können wir mit den bereit gestellten Mitteln und vorhandenen Personalkapazitäten maximal erreichen?“ zu „Was brauchen wir, um die Zielsetzung Klimaneutralität 2030 zu erreichen?“.

1.1.2. Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich

Bestandsanierung: Unmittelbar umsetzbare Einflusspotenziale im Bestand ergeben sich insbesondere durch folgende Ansätze:

- **Zukunftsfähige, nutzungsflexible Stadtquartiere fördern – indirektes handeln:** Quartiere im Sinne der energetischen Bestandssanierung sind städtische Bereiche, die hinsichtlich ihres Baualters, der Gebäudesubstanz und der technischen Ausstattung vergleichsweise homogen sind und insgesamt einen vergleichbaren Sanierungsbedarf sowie ähnliche Energieeinsparpotenziale aufweisen. Die Stadt entwickelt auf Basis einer umfassenden Quartiersstudie ein Tool zur Analyse von Stadtquartieren. Ziel ist es, Quartiere zu identifizieren, die sich in besonderem Maße für eine energetische Quartierssanierung, bspw. nach KfW 432 eignen. Daraus abgeleitet wird eine Strategie entwickelt, die räumliche und thematische Schwerpunkte setzt und die energetische und ökologische Sanierungsquote steigert. Klimaschutz, Klimaanpassung, Gesundheit und Städtebau werden in energetischen Quartierskonzepten verknüpft und Wohnraumpotenziale intensiver genutzt. Das Handlungsprogramm 2030 weist ein Reduktionspotenzial von jährlich mehr als 8.000 Tonnen CO₂ aus.
- **Investitionsförderung auf Basis der vermiedenen internalisierten Umweltschäden - direktes handeln:** Die Stadt Münster kann ein umfassendes Investitionsförderprogramm auflegen, um die Investitionslücke zu reduzieren. Die Investitionen sollten die ersparten Umweltschäden durch nachgewiesene Treibhausgasreduktionen zur Basis der Förderung machen, um damit den direkten Zusammenhang zwischen Sanierungshandeln und Treibhausgasreduktion deutlich zu machen. Damit würden grundsätzlich Sanierungslösungen gefördert, die den größten Kosten-Nutzen-Faktor zur CO₂ Reduktion aufweisen. Die Investitionsförderung ist als Anpassung des Förderprogramms

„Energieeinsparung und Altbausanierung“ aus dem Handlungsprogramm 2030 in Bezug auf den Förderschlüssel anzusehen. Das jährliche Reduktionspotenzial beträgt ca. 17.000 Tonnen CO₂.

- **Den privaten Mietwohnbestand zum Vorreiter machen – Sonderinitiative klima- und sozialverträgliche Sanierung von privaten Mietwohnungen – indirektes handeln:** Der private semi- oder nicht professionell bewirtschaftete Mietwohnbestand stellt den bei weitem größten Bestand an Mietwohnungen in Münster dar. Gleichzeitig ist dieser – neben dem Wohnungsbestand von Wohneigentümergeinschaften – der schwierigste Markt für die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen (Vermieter-Mieter-Dilemma, sehr stark nachfragebestimmter Wohnungsmarkt in Münster). Mit einer Sonderinitiative für diesen Mietwohnbestand, bestehend aus Beratungs-, Begleitungs- aber vor allem finanzieller Unterstützung wird die energetische Sanierung dieser Mietwohnbestände initiiert. Das Programm läuft bis 2030 mit alle zwei Jahre geänderten Förderschwerpunkten, die sich an der sozialen Struktur der Mieter orientieren. Begonnen wird in Mietwohnbeständen mit finanziell schwächsten Miethaushalten. Jährlich können so mehr als 1.600 Tonnen CO₂ eingespart werden.
- **Information und Beratung ausweiten und sichtbar machen – direktes handeln:** Die Informations- und Beratungskapazitäten müssen deutlich und schnell ausgeweitet werden. Bauherren sollen an „strategischen Punkten“ mit Informationen erreicht werden, bspw. direkt nach dem Kauf oder der Erbschaft eines Gebäudes. Das Handlungsprogramm 2030 der Stadt Münster beinhaltet den Maßnahmenvorschlag "Energetische Modernisierungsoffensive für priv. Eigentümer 2020 - 2030". Der Baustein birgt ein Reduktionspotenzial von knapp 9.000 Tonnen CO₂ jährlich.

Neubau:

- **Ökologische/umweltfreundliche Dämmstoffe im Neubau – direktes handeln:** Werden in einem Neubau, der mindestens die Anforderungen an ein KfW40-Effizienzhaus erfüllt, ökologische Dämmstoffe eingesetzt und dies auf mindestens 50% der gesamten Dämmfläche, so wird ein Bonus von 2.500 Euro pauschal gewährt.
- **KfW-55-Standard der Stadt Münster – direktes handeln:** Bei Grundstückskaufverträgen und bei städtebaulichen Verträgen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude fordert die Stadt aktuell die Einhaltung des KfW55-Standards.
- **Dezidierte planerische Berücksichtigung bei zukünftigen Wohnbauentwicklungen – Weiterentwicklung Leitlinien - direktes handeln:** Eine Verpflichtung des Plus-Energie-Standards in neuen Wohnbaugebieten bedarf einer entsprechenden dezidierten Berücksichtigung in der Stadtplanung. Die vorhandenen Leitlinien müssen ergänzt, fortgeschrieben und für alle städtischen Grundstücke verbindlich werden, die planerisch Verantwortlichen müssen die fachlichen Vorgaben entsprechend umsetzen und ggf. diesbezüglich weitergebildet werden.
- **Förderprogramm "Klimafreundliche Wohngebäude der Stadt Münster" - Förderbaustein Energieeffizienter Neubau – direktes handeln:** Der Neubau eines Wohngebäudes im Passivhausstandard wird wie folgt bezuschusst: Für Ein- und Zweifamilienhäusern 15.000 Euro pauschal. Haushalte, die für die Neuerrichtung ihres Eigenheims eine Wohnraumförderung nach den Wohnraumförderungsbestimmungen des Landes NRW in Anspruch nehmen, oder bereits eine entsprechende Förderzusage

vorweisen können, erhalten einen zusätzlichen Zuschuss in Höhe von 5.000 Euro. Für Mehrfamilienhäusern 10.000 Euro je Wohneinheit, max. jedoch 40.000 Euro je Gebäude.

- **Energetische Qualitätssicherung im Neubau – direktes handeln:** Zur Vorbeugung von Bauschäden und zur unabhängigen Kontrolle der Bauausführung können private Bauherren als Hilfestellung die „Münstersche Qualitätssicherung“ für Neubauten in Anspruch nehmen. Diese wird durch das Förderprogramm „klimafreundliche Wohngebäude“ mit pauschal 1.100 Euro für ein Ein-/Zweifamilienhaus bezuschusst.
- **Umsetzung von flächenschonenden Wohnmodellen – direktes handeln:** Entwicklung einer Strategie und eines Konzepts zur Erprobung von flächenschonenden Wohnmodellen und dessen Einführung.
- **Verpflichtende Umsetzung von Gemeinschaftsflächen in der städtebaulichen Planung - direktes handeln:** In der städtebaulichen Planung werden gemeinschaftlich genutzte Flächen (private Flächen) als verpflichtendes Merkmal verankert (Mindestanteil an Wohneinheiten bei neuen Wohngebieten) ab 2023.

Kommunale Gebäude:

- Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den städtischen Liegenschaften: Eine zentrale Säule des Handlungsprogramms Klimaschutz 2030 ist die Vorbildfunktion der Stadt Münster in den Handlungsfeldern, die sie selbst unmittelbar beeinflussen kann. Wichtigstes Element darin ist die Entwicklung und Umsetzung einer Strategie, wie die Ziele des gesamtstädtischen Masterplans 100% Klimaschutz auch in den kommunalen Liegenschaften bei Neubau und Sanierung erreicht werden können. Kernbestandteile sind dabei die ganzheitliche energetische Sanierung im Gebäudebestand, die Minimierung des Zuwachses beim Stromverbrauch, der Ausbau der Photovoltaik, der Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung und sommerlicher Wärmeschutz. Das Handlungsprogramm 2030 weist ein jährliches Reduktionspotenzial von knapp 7.000 Tonnen CO₂ aus.
- **Nullenergiestandard bei Neubauten – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** In den Energieleitlinien von Mai 2020 ist der Null-Energie-Standard für Neubauten vorgesehen.
- **Erstellung von gebäudespezifischen Energiegutachten - Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Vorgesehen ist die Erstellung gebäudespezifischer Energiegutachten, aus denen die Sanierungspotenziale dezidiert hervorgehen.
- **Mittelaufstockung 2019 ff - Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Für die Jahre 2020 ff. hat der Rat am 11.12.2019 mit Zustimmung zum Handlungsprogramm Klimaschutz 2030 (V/0770/2019/2) bereits zusätzlich zu den ursprünglich im Haushalt veranschlagten Positionen in den Jahren 2020 – 2023 Finanzmittel im Umfang von 3,5 Mio. € pro Jahr für die energetische Sanierung städtischer Gebäude zur Verfügung gestellt. Ca. 2.600 Tonnen CO₂ können hierdurch reduziert werden.
- **Eigene Gebäudeleitlinien aus 2020 - Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster:** Die Stadt hat seit 2012 eigene Gebäudeleitlinien, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen deutlich hinausgehen.

1.1.3. *Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich*

Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich besteht durch folgende Ansätze:

Bestand:

- **Energetische Sanierungssatzungen für Münster erlassen – direktes handeln:** Die Stadt Münster kann Gebiete, in dem eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme durchgeführt werden soll, durch Beschluss förmlich als Sanierungsgebiet festlegen. Versteht man dies als eine örtliche Maßnahme, die einen energetischen Missstand beseitigt und damit zum globalen Klimaschutz beiträgt, besteht ein enger Bezug zum Gemeindegebiet und den betroffenen Eigentümern und Bewohnern. Die Begründung wäre also der energetische Missstand zum Erreichen der spezifischen kommunalen Treibhausgasminderungsziele. Sanierungsgebiete wären für gesamt Münster festzulegen und nur dort begrenzt, sofern es für die zweckmäßige Sanierung erforderlich ist. Einzelne Grundstücke oder Quartiere können dann aus dem Gebiet ganz oder teilweise ausgenommen werden (z.B. Denkmalschutzbereiche). Mit dem Beschluss der Satzung würde zugleich eine Frist zur Sanierung festgelegt. Diese sollte auf 10 Jahre festgelegt werden (Ziel 2030). Für Baumaßnahmen an einem vermieteten Gebäude, das in einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet oder in einem städtebaulichen Entwicklungsbereich liegt, können erhöhte Abschreibungen in Anspruch genommen werden. Geregelt ist dies in § 7h des Einkommensteuergesetzes. Das Reduktionspotenzial beträgt 11.300 Tonnen CO₂ pro Jahr.
- **Sanierungen aus einer Hand (Konzept Energiesparcontracting im Wohngebäudebereich) - indirektes handeln:** Im Rahmen des EU-geförderten Projekts "ProRetro" wird die Idee eines One-Stop-Shops für energetische Sanierungen entwickelt und erprobt. One-Stop-Shops sollen erster oder auch alleiniger Ansprechpartner für sanierungswillige Gebäudebesitzerinnen und -besitzer sein und organisieren die anstehenden Aufgaben im Rahmen der energetischen Sanierung. Dieses Instrument könnte auch in Münster auf Basis der Erfahrungen des EU-Projektes erprobt werden. Jährlich können hiermit ca. 3.000 Tonnen CO₂ eingespart werden.
- **Fachkräfte-Initiative energetische Gebäudesanierung – indirektes Handeln:** Das Handlungsprogramm 2030 der Stadt Münster beinhaltet den Maßnahmenvorschlag einer „Fachkräfte-Initiative zur energetischen Gebäudemodernisierung“. Diese Initiative, die in enger Kooperation mit dem Handwerkerbildungszentrum der Handwerkskammer Münster und mit der Kreishandwerkerschaft durchgeführt werden soll, beinhaltet zwei Komponenten:
 - a) Imageverbesserung: In einer Imagekampagne wird durch die Verbindung des Berufsbildes Baugewerk mit dem Aspekt Beitrag zum Klimaschutz und zur Werterhaltung sowie Verschönerung der Gebäude in Münster eine weitere Imageverbesserung von Ausbildungsberufen im Baugewerbebereich hergestellt.
 - b) Attraktivitätssteigerung durch Verdeutlichung des Nachfragepotenzials: Gleichzeitig wird im Rahmen der Kampagnenarbeit deutlich gemacht, dass gerade auf den Bereich der energetischen Gebäudesanierung spezialisierte Handwerker nicht nur eine entsprechend hochqualifizierte Ausbildung erreichen, sondern es – vor dem Hintergrund der städtischen Klimaschutzziele - in direkter

räumlicher Nähe in Münster ein auf Jahrzehnte gesichertes Nachfragepotenzial für energetische Sanierung geben wird, dessen finanzielle Attraktivität durch ein städtisches Förderprogramm gestützt wird.

Neubau:

- **Klimaneutralität als Anforderungsniveau im Bereich der Nicht-Wohngebäude – direktes Handeln:** Für Nicht-Wohngebäude, die auf städtischen Grundstücken oder im Zuge von städtebaulichen Verträgen errichtet werden, gilt zurzeit „nur“ das Anforderungsniveau KfW-55 für Gebäudebereiche, die eine Raumtemperatur über 19 Grad haben, für andere Gebäudebereiche gelten nur die Anforderungen nach GEG. Die Option einer teilweisen Erreichung durch Kompensationsmaßnahmen (innerhalb Münsters durch Sanierung von Gebäuden des gleichen Eigentümers oder außerhalb Münsters) ist zu prüfen.
- **Ersatz der KfW55-Anforderung durch Standard Plus-Energie bzw. klimaneutral – direktes Handeln:** Der bestehende Standard "Münsters Energiesparhaus 55" im privaten Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden wird ersetzt durch den Plus-Energie-Standard bei Wohngebäuden und der Anforderung Klimaneutralität bei Nicht-Wohngebäuden und weiterhin durch verbindliche städtebauliche und privatrechtliche Instrumente abgesichert.
- **Pauschal-/Warmmietenkonzept – indirektes Handeln:** Initiierung eines Pilotprojekts bei dem Mieter und Mieterinnen von einer Pauschalmiete mit Energiefltrate aus größtenteils lokal produzierten Erneuerbaren Energien profitieren.
- **Grundstückspreise für Mehrfamilienhäuser und Nicht-Wohngebäude an energetische und nachhaltige Baustandards koppeln – direktes Handeln:** Mehrkosten des Plusenergie Standards sowie die Verwendung nachhaltiger Baustoffe werden bei der Ermittlung der Grundstückspreise für städtische Grundstücke im Mietwohnungsbau und bei Nicht-Wohngebäuden anteilig preismindernd angerechnet.
- **Stadt initiiert und beteiligt sich an Kooperationen mit der Wirtschaft – indirektes Handeln:** Energieberater - Netzwerk zur Intensivierung Energieberatung Neubau und Altbausanierung (seit 1996, ca. 25 TN); Solarwoche mit dem lokalen Solar-Handwerk und Kampagne "Wärme von der Sonne" mit HWK, SWMS, Innung SHK, VZ, etc.; (seit 2008), Altbauoffensive mit dem Handwerk (Netzwerk Altbaupartner Handwerk) (seit 2010, ca. 12 - 15 Unternehmen); Münsters Allianz für Klimaschutz (Netzwerk mit mehr als 100 Unternehmen, seit 2011), Aufbau eines Solar- und Gründachkataster für Unternehmen, seit 2020.

Kommunale Gebäude:

- **Neubauten als bilanzieller Plus-Energie-Standard - direktes handeln:** Im Rahmen der zu erstellenden Umsetzungsstrategie des Amtes für Immobilienmanagement ist zu prüfen, ob zur Erreichung des Ziels Klimaneutralität 2030 Neubauten nur noch grundsätzlich als bilanzielles Plus-Energie-Gebäude ausgeführt werden.
- **Kompensation zwischen Gebäuden in der Sanierung und/oder Abriss und Neubau - direktes handeln:** Im Rahmen der zu erstellenden Umsetzungsstrategie des Amtes für Immobilienmanagement

sind auch die Mechanismen einer Kompensation zwischen zu sanierenden Gebäuden zur Zielerreichung 50 kWh/qm*a wie auch die Option Abriss und Neubau zu prüfen.

- **Weitere Anpassung der Gebäudeleitlinie hinsichtlich der Zielsetzung Klimaneutralität 2030 – direktes Handeln:** Die Zielsetzung für den kommunalen Gebäudebestand bedarf einer Harmonisierung mit der gesamtstädtischen Zielsetzung und Definition Klimaneutralität 2030, um der Vorbildfunktion der Stadt gerecht zu werden.

1.2. Klimaschonende Entscheidungen

1.2.1. Analyse der Einflussfaktoren

Zugang zu materiellen Infrastrukturen – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Klimaschonendes Verhalten braucht die richtigen Rahmenbedingungen. Dazu gehören die passenden technischen und materiellen Infrastrukturen. Die Infrastruktur muss niedrigschwellig zugänglich und erreichbar sein. Dazu gehören z.B. gut ausgebaute Radwege, Radschnellwege aber auch verpackungsfreie Lebensmittel-Händler sowie Reparatur-Angebote in Repair-Cafés etc.

Je höher das Einkommen, desto größer ist der CO₂- Fußabdruck – Entscheidungsebene Marktakteure: Der Ressourcen- und Energieverbrauch hängen im hohen Maß vom individuellen Einkommen ab. Menschen mit hohem Einkommen konsumieren mehr, fahren mehr und weiter in den Urlaub und haben größere Wohnungen. Gleichzeitig können sie mehr Geld für einen klimaschonenden Konsumstil aufbringen. Rationalisiert man den Konsum allein durch finanzielle Instrumente, werden dadurch meist diejenigen besonders getroffen, die schon heute wirtschaftlich benachteiligt sind. Haushalte mit geringerem Einkommen müssen sparsam konsumieren und verbrauchen dementsprechend geringere Ressourcen (Einkommenssuffizienz). Geringe finanzielle Mittel erschweren den Zugang zu oft teureren klimaschonenden Angeboten. Große Einkommensunterschiede fördern zudem Tendenzen eines „Statuskonsums“.

Gegensätzliche Lenkungswirkung ordnungsrechtlicher Instrumente – Entscheidungsebene Bund: Ordnungsrechtliche Instrumente wie Restriktionen und Steuern beeinflussen Verhalten und Lebensstile in Richtung Klimaschutz und Nachhaltigkeit und verschaffen damit Räume für Innovationen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen wirken jedoch oft gegensätzlich und heben sich in ihrer Lenkungswirkung teilweise wieder auf (steuerliches Dienstwagenprivileg, Steuerbefreiung Flugverkehr).

Grenzen des Ressourcenverbrauchs fest verankern – Entscheidungsebene – Entscheidungsebene Konzern Stadt: Damit die Transformation Klimaneutral 2030 gelingt, ist eine über Legislaturperioden hinweg verbindliche Verankerung der Grenzen des Treibhausgas-, Energie- und Ressourcenverbrauchs erforderlich sowie die Überwachung der Einhaltung.

Change Management und Innovations-Management – Entscheidungsebene – Konzern Stadt, Marktakteure: Transformation kann nur in einem sehr begrenzten Rahmen gesteuert werden. Trotzdem bedarf eine gezielte Transformation Strukturen zur Koordination von Prozessen, Aktivitäten und die Beteiligung von Akteur*innen. Geeignete Managementverfahren sind dabei Change Management und Innovationsmanagement.

Informationsdefizite – Entscheidungsebene Bund, Marktakteure: Klimaschonende Entscheidungen benötigen Transparenz und Hilfestellung bei der Entscheidung. Die Informationslage über Umwelteigenschaften von Produkten und Dienstleistungen ist häufig intransparent. Label und Produkthinweise sind oft eher verwirrend. Das verlässliche Wissen, ob ein Produkt wirklich klimaschonend ist, ist nicht vorhanden. Dies führt zu Unsicherheit, Fehlsteuerungen und im Zweifel zu Frustration auf Seiten der Konsumenten. Missbrauch und Betrug (bspw. Greenwashing) bei der Kennzeichnung von Produkten und Dienstleistungen belasten das Vertrauen und führen zu Reaktanzen. Auch auf Anbieterseite ist eine Transparenz durch komplexe, globale Wertschöpfungsketten schwierig zu realisieren.

Fehlendes Handlungswissen – Entscheidungsebene Marktakteure: Klimaschonendes Handeln setzt Handlungswissen voraus. Routinierte klimaschonende Entscheidungen werden nur getroffen, wenn ein hohes Handlungswissen vorhanden ist. Häufig fehlt dieses Wissen. Gewöhnung und Routinen für energetische und ressourcenschonende Handlungsalternativen in die Breite zu tragen ist daher zwingend erforderlich. Nur so können wirkliche messbare Veränderungen erzielt werden.

Werteeinstellung und Konsummuster – Entscheidungsebene Marktakteure: Werteeinstellung und tradierte Konsummuster beeinflussen individuelle Entscheidungen. Die Transformationsforschung geht davon aus, dass sich Werteeinstellungen einer Gesellschaft durch Leitmilieus verändern (Diffusionsmodell) und ausstrahlen. Die Veränderung der dominierenden Werte und Leitbilder wie die Produktions- und Konsumkultur lassen sich z.B. durch erfolgreiche Transformationserzählungen oder positive Visionen in den Leitmilieus beeinflussen.

Allmende-Klemme – Entscheidungsebene Marktakteure: Der Nutzen umweltschädlichen Handelns wird individualisiert, der Schaden jedoch sozialisiert, da er sich nicht auf individueller Ebene zeigt. Umweltschonendes Handeln wird daher vor allem dann ausgeführt, wenn es dem eigenen Nutzen dient. In einem Transformationsprozess muss daher jenseits jeder Wertediskussion ein überzeugender Nutzenaspekt vorhanden sein. Das können gesundheitliche Gründe, finanzieller Nutzen oder ein "Wohlfühl"-Nutzen sein.

Verhaltensroutinen – Entscheidungsebene Marktakteure: Ein zentrales Hemmnis beim Wandel zu einem nachhaltigen Lebensstil stellen die im Alltag vorherrschenden Routinen dar, bei denen nicht bewusst über das Handeln nachgedacht wird. Eine kognitive Auseinandersetzung wird häufig durch einen fehlenden wahrgenommenen Nutzen und einen erhöhten Aufwand für die Alltagsorganisation verhindert.

1.2.2. Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich

Der Konzern Stadt Münster adressiert die Einflussfaktoren durch unterschiedliche aktuelle Aktivitäten oder hat diese bereits im Handlungsprogramm 2030 manifestiert:

Inkubator Energie- und Klimaschutz (Gründerzentrum Energie- und Klimaschutz) mit Angeboten zur Gründungs- und Entwicklungsförderung klimaschonender Angebote – indirektes Handeln: Der Inkubator "Energie- und Klimaschutz" sorgt für ein optimales Klima für Start Ups im Energie-, Klimaschutz- und (Nachhaltigkeitsbereich). Er begleitet Gründer auf dem Weg in die Selbstständigkeit. Dies fängt bei Beratung und Coaching an, geht über die Bereitstellung von Mietflächen, Büroräumen und Infrastruktur, bis zu Service- und Dienstleistungspaketen, in deren Rahmen beispielsweise ein professioneller Business-Plan erstellt werden kann. Die Maßnahme erhöht die Überlebenschance von Start Ups im Bereich klimaschonender Angebote und Dienstleistungen und erfüllt damit eine wichtige Funktion bei der Förderung einer klimaschonenden Wirtschaft in Münster. Im Rahmen der Maßnahme entstehen konkrete Angebote und Instrumente zur Förderung und Finanzierung der Gründung- und Entwicklungsprozesse. Der Verknüpfung mit vorhandenen Strukturen zur Förderung der Gründerin-Szene (Wirtschaftsförderung, Münster hack, Münsterland e.V.) kommt dabei eine Schlüsselstellung zu. Ca. 5.600 Tonnen CO₂ können hierüber jährlich eingespart werden.

Innovationen finden Stadt - Beteiligungsformate, Angebote und Projektförderungen – indirektes Handeln: Die Formate dienen dazu, Akteure der Bürgergesellschaft, Anbieter und Entscheider zusammenzubringen. Ideen werden vorgestellt, diskutiert und konkretisiert. Lösungen sind nicht Ergebnis eines geschlossenen, internen Entwicklungsprozesses. Vielmehr wird die Lösungskompetenz der Gruppe aktiv gebündelt. Der Vorteil: Die Teilnehmer profitieren vom Austausch, lernen voneinander, Lösungen werden integriert bearbeitet und die Flexibilität im Denken neuer Lösungswege bleibt erhalten. Ergebnisse des Prozesses werden im Sinne einer vorbereitenden Projektentwicklung qualifiziert. Die Maßnahme reduziert den Treibhausgasausstoß jährlich um 33.000 Tonnen CO₂.

Prinzip der klimafreundlichen Entscheidungen in der Verwaltung verankern – indirektes Handeln: Die Maßnahme zielt darauf ab, neben den technischen Klimaschutzstrategien, klimaschonende Entscheidungen und klimaschonendes Verhalten als zusätzliche, gleichberechtigte Strategieelement in die gesamstädtischen Prozesse einzuführen. Ziel ist die Verankerung des Prinzips der klimaschonenden Entscheidungen in der Verwaltung: Durch die bewusste Integration des Klimaschutzes in das alltägliche Verwaltungshandeln werden klimaschonende Entscheidungsprozesse intern wie extern aktiv gefördert. Ein Beispiel für eine verwaltungsinterne Informationsveranstaltung könnte ein Klimasalon als Instrument zur verstärkten Aktivierung der Stadtverwaltung sein. Der Klimasalon ist eine Veranstaltungsreihe, die Mitarbeiter*innen in einem informellen Rahmen zusammenbringt. Sie werden über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Münster informiert und eingeladen, eigene Ideen zu entwickeln und (ähnlich des innerbetrieblichen Vorschlagsmanagements) einzubringen. Vorbildliche Projekte und Initiativen können präsentiert und Aktionen zur Aktivierung und Mobilisierung durchgeführt werden. Neben der Integration klimafreundlichen Verhaltens in den jeweiligen spezifischen Arbeitsbereich, geht es auch um die Ausbildung von Beratungskompetenzen innerhalb der Verwaltung. Der Klimasalon ist eine Möglichkeit, Verbündete für Klimaschutzthemen in den Dezernaten zu identifizieren (Change Agents) und damit den Prozess zu verankern. 2.000 Tonnen CO₂ klimawirksamer Treibhausgase können hierdurch jährlich reduziert werden.

Anstupser für klimaschonende Entscheidungen – indirektes Handeln: Die Stadt kann das Entscheidungsumfeld der Bürger für klimaschonende Entscheidungen aktiv gestalten. Geeignete Instrumente werden entwickelt, getestet und im städtischen Raum installiert. Nudging ist ein Ansatz, „richtige“ Entscheidungen bei Menschen zu fördern. Der englische Begriff „Nudge“ bedeutet so viel wie Stupser, Impuls oder kleiner Anstoß. Die Grundidee von Nudging basiert auf der bewussten Gestaltung bzw. Optimierung der eigentlichen Handlungs- und Entscheidungssituation, in der Verhaltensänderung beginnt (Entscheidungsarchitektur), die gezielt geplant und gestaltet werden muss, damit sich Menschen von sich aus für eine Verhaltensänderung entscheiden. Das Projekt entwickelt kommunale Leitlinien für den Einsatz von Nudges für den Münsteraner Klimaschutz in den Bereichen Wohnen und Energie, Konsum und Ernährung sowie Mobilität. Es entwickelt einen Instrumentenkoffer und bringt sie in die Anwendung. Durch die aktive Gestaltung des Entscheidungsumfelds können rund 17.000 Tonnen CO₂ reduziert werden.

1.2.3. **Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich**

Neben den bereits avisierten oder laufenden Aktivitäten kann der Konzern Stadt durch folgende Maßnahmen weitere Potenziale heben:

Kampagne „Unser Klima 2030“ ausweiten – indirektes Handeln: Mit diesem, auf dem Marktplatzgedanken aufbauenden „Dreiklang“ von aufeinander abgestimmten Formaten (Punkte sammeln, KlimaTraining, Reallabor) zur Aktivierung, Qualifizierung und Multiplizierung verfügt die Stadt Münster über ein flexibles Instrumentarium mit großer Hebelwirkung. Den unter dem Dach der Kampagne gebündelten Formaten liegt der Ansatz zugrunde, dass der individuell empfundene Konflikt der geringen Selbstwirksamkeit ein wesentlicher Antrieb für den gesellschaftlichen Wandel hin zu mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit ist. Die Bürger sollen konkret erfahren, dass sie etwas tun können. Dabei gehe es nicht darum, zu belehren, sondern auf sich selbst zu achten und so einen positiven Impuls für andere zu schaffen. Mit der konsequenten Ausweitung geht eine Ermutigung für das konkrete Handeln einher, die eine Dynamik für den gesellschaftlichen Wandel in Münster entfaltet. Die Kampagne hat ein jährliches Reduktionspotenzial von 96.000 Tonnen CO₂.

Einkommensabhängiges Solidarmodell – direktes Handeln: Die Gemeinden erhalten 15% des Aufkommens an Lohnsteuer und an veranlagter Einkommensteuer sowie 12% des Aufkommens an Kapitalertragsteuer nach § 43 Absatz 1 Satz 1 Nummer 5 bis 7 und 8 bis 12 sowie Satz 2 des Einkommensteuergesetzes (Gemeindeanteil an der Einkommensteuer). Die Maßnahme leitet einen Anteil von z.B. 1% der vereinnahmten Einkommen- und Kapitalsteuer sowie 1% der Gewerbesteuer in den Innovations- und Investitionsfonds der Stadt Münster um. Die Einnahmen fließen vornehmlich in Investitionen und Maßnahmen mit einer hohen Sozialwirkung. Mit diesen Solidareinnahmen unterstützen Menschen mit hohem Einkommen, die in der Regel auch höhere CO₂-Emissionen haben, indirekt den nachhaltigen Umbau der Stadt und die Teilhabe wirtschaftlich schwächer aufgestellter Bürger.

1.3. Arbeiten und Wirtschaften

Die zentralen Einflussfaktoren im Überblick sind:

Keine ausreichende Menge an EE-Strom für das produzierende Gewerbe – Entscheidungsebene Bund:

Strom aus Erneuerbaren Energien ist vor dem Hintergrund einer Strategie Klimaneutral 2030 ein wertvolles und rares Gut. Die sichere und wirtschaftliche Versorgung mit EE-Strom ist allerdings zentral für die Dekarbonisierung der Produktionsprozesse im Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungssektor. Ob für die direkte Nutzung oder die Umwandlung in Energieträger wie Wasserstoff oder andere strombasierte grüne Brenn- und Kraftstoffe. Die politischen Rahmenbedingungen haben in den letzten Jahren den Zubau erneuerbarer Energien gebremst. Auch wenn der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch steigt, wird die Erreichung des ausgegebenen Ziels der Bundesregierung von 65% am Verbrauch bis 2030 unter den aktuellen Rahmenbedingungen als sehr kritisch eingeschätzt. Neben einem allgemeinen Einbruch des Ausbaus der Erneuerbaren Energien insbesondere im Bereich Onshore-Wind, besteht das Risiko, dass bis 2030 bereits bestehende regenerative Erzeugungsleistung aus dem Markt fallen. Der Anteil entspricht etwa einem Viertel der gesamten installierten Leistung, die die Bundesregierung im Klimaschutzprogramm für das Jahr 2030 anstrebt. Die aktuelle überarbeitete Fassung des EEG fasst diese Anlagen unter dem Begriff „Ausgeförderte Anlagen“ zusammen und regelt für einen Übergangszeitraum eine Vergütung im begrenzten Rahmen. Anlagen werden automatisch zu der neuen Vergütungsform nach Ablauf der Vergütungsperiode zugeordnet (§ 21c Abs. 1). Alternativ zur Anschlussförderung ist auch die Wahl der sonstigen Direktvermarktung für ausgeförderte Anlagen möglich. Mit Blick auf die angestrebte CO₂-Neutralität im Jahr 2030 und die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Münster insbesondere für produzierendes Gewerbe sowie Industriebetriebe, wird es darauf ankommen, die Unternehmen sicher und konkurrenzfähig mit Strom aus Erneuerbaren Energien zu versorgen. Im Hinblick auf die begrenzten Ressourcen für Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien, muss ein Anteil erneuerbarer Strom zukünftig, möglichst regional, bezogen werden.

Prozessenergie entsteht effizient, jedoch nicht klimaneutral – Entscheidungsebene Marktakteure:

Der Endenergiebedarf für Prozesswärme fällt in Münster insbesondere in Unternehmen der chemischen Industrie und Unternehmen der Ernährungsbranche an. Prozesswärme hat den größten Anteil am Endenergieverbrauch des Industriesektors. Der hohe Kostendruck energieintensiver Unternehmen führt zu einer schnellen Umsetzung technischer Effizienzsteigerungen. Einspareffekte ergeben sich durch einen ressourcen- und materialsparenden technologischen Strukturwandel. Durch die Effizienzsteigerungen ist zwar eine begrenzte Entkopplung der Treibhausgasemissionen von Produktionssteigerungen möglich, eine klimaneutrale Produktion wird hierdurch jedoch nicht erreicht. Hier bedarf es neben weiterer Effizienzanstrengungen zusätzlicher Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Prozesswärme.

Strompreis als Lenkungsfaktor zur Effizienzsteigerung – Entscheidungsebene Marktakteure: Kostengünstige Stromangebote aus Erneuerbaren Energien sind insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen als Anreiz für den Umstieg erforderlich. Um Rebound Effekte zu verhindern, muss zusätzlich

eine Lenkungswirkung im Sinne der Energieeinsparung erfolgen. Dies wird in der Regel über die Höhe des Strompreises versucht. Hier entsteht ein Zielkonflikt in der Lenkungswirkung: Hohe Stromkosten belasten Unternehmen mit mittlerem und hohem Stromverbrauch. Sie sind ein Treiber für Effizienzmaßnahmen im Unternehmen, erhöhen aber auch die Gefahr einer Verlagerung von Produktionsprozessen. Niedrige Strompreise für Erneuerbare Energien sind hingegen kein Push-Faktor für Effizienzmaßnahmen. Stromtarife auf kommunaler Ebene als Lenkungsmittel einzusetzen, macht in der Regel für Unternehmen mit hohem Stromverbrauch keinen Sinn. Sie entziehen sich einer Lenkungswirkung durch Stromtarife, indem sie ihn direkt an der Strombörse beziehen oder ihn selbst produzieren. Den Strompreis als Lenkungsfaktor einzusetzen, ist auf kommunaler Ebene daher nur für Unternehmen mit geringem bis mittleren Stromverbrauch interessant. Diese beziehen den Strom über Stromhandelsgesellschaften oder die lokalen Stadtwerke. Insbesondere für Münster ist dieser Ansatz von Interesse, da Münster ein Standort mit energieintensiven Unternehmen ist.

Klimaneutrale Transformation bestehender Unternehmen und Neuansiedlung – Entscheidungsebene

Konzern Stadt Münster: Nachhaltigkeit ist auch für viele Münsteraner Unternehmen ein zentrales Thema der Unternehmensentwicklung. Dazu zählen Unternehmen, die sich bewusst und aus Überzeugung mit klimaschonenden Produkten und Unternehmensprozessen am Markt positionieren. Sie agieren mit langfristigen Strategien und arbeiten aktiv an Lösungen für eine nachhaltige Zukunft. Hierzu zählen aber auch Unternehmen in der Transformation, die Produkte und Prozesse in strategisch ausgewählten Geschäftsbereichen mit Blick auf die Umweltwirkung aktiv verbessern. Diese Unternehmen bekennen sich zu nachhaltigen Werten und kommunizieren nach außen, handeln jedoch (noch) nicht aus einer umfassenden Überzeugung heraus. Eine kommunale wirtschaftspolitische Ausrichtung auf Klimaneutralität macht es erforderlich, einen Fokus des Handelns auf die Unterstützung bei der Transformation bestehender Unternehmen und die Neuansiedlung klimaneutraler Unternehmen zu legen.

Umweltgesetzgebung als juristisches Lenkungsinstrument mit Imagefaktor – Entscheidungsebene

Bund: Verschiedene staatliche Gesetze binden alle Arbeitgeber an die Einhaltung konkreter Maßstäbe im Produktionsalltag - egal ob sie auf kleinster, mittelständischer oder globaler Ebene agieren. Abhängig vom unternehmensspezifischen Portfolio und den spezifischen Produktionsbedingungen müssen verschiedene Gesetze eingehalten werden: Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung. All diese Gesetze schreiben konkrete Maßstäbe und Begrenzungen der Schadstoffverbreitung und Ressourcenverwendung vor. Unternehmer werden haftbar gemacht, wenn sie diese Rechte verletzen. Dabei entsteht nicht nur ein juristischer Schaden, häufig geht mit der Missachtung umweltrechtlicher Regeln ein erheblicher und nicht kontrollierbarer Verlust in der Imagewirkung bei bestehenden und potenziellen Kunden einher. Eine Umfrage des Instituts der Deutschen Wirtschaft zeigt, dass Image für 87% der befragten Unternehmen der Grund für die Einführung von Umweltmaßnahmen war. Verbunden sind damit insbesondere Erwartungen an den Markterfolg oder eine höhere Verbundenheit der Mitarbeiter mit dem Unternehmen.

Marktgerechte Versorgung mit Strom aus Erneuerbaren Energien sicherstellen – Entscheidungsebene

Bund: Strom aus Erneuerbaren Energien ist ein rares Gut. Gleichzeitig ist der kostengünstige Zugang

zu Strom aus Erneuerbaren Energien Grundvoraussetzung für klimaneutrales produzierendes Gewerbe und Industrie. Für die Politik bedeutet dies, dass sie für Unternehmen den Zugang zu regenerativ erzeugtem Strom attraktiv gestalten und eine verlässliche Perspektive bieten muss. Hierzu zählt insbesondere der Abbau rechtlicher Hürden bei der Direktvermarktung und die Schaffung eines verlässlichen Rechtsrahmens.

Energieeffizienzrichtlinien NAPE 2.0, Ziele nicht ambitioniert genug – Entscheidungsebene Bund: Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) beschreibt die Rahmenbedingungen für die Effizienzstrategie des Bundes bis 2030. Die Effizienzziele bis 2030 liegen über alle Sektoren bei -30% im Vergleich zu 2008. Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, muss eine Verringerung des Endenergiebedarfs in Höhe von -65% (im Vergleich zu 1990) erfolgen. In der Praxis ist der Endenergieverbrauch im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen trotz Steigerung der Endenergieproduktivität in Deutschland um 10% seit 2008 nahezu konstant geblieben. Die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Endenergieverbrauch ist durch die Effizienzanstrengungen der Deutschen Wirtschaft nicht erreicht worden. Es besteht daher ein Risiko, dass durch die Anreize und rechtlichen Rahmenbedingungen des NAPES 2.0 zu geringe Impulse ausgehen werden, um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen. Hier sind weitergehende Förderungen und verbindliche rechtliche Standards erforderlich.

Fehlende Kenntnisse über die eigenen Emissionen – Entscheidungsebene Marktakteure: Unternehmen tragen eine gesellschaftliche Verantwortung zur Reduzierung der klimarelevanten Emissionen. Dabei geraten sie von Seiten der Politik aber auch von Kundenseite zunehmend unter Druck, Auskunft über die eigenen Anstrengungen geben zu können. Ein grundsätzliches Problem ist häufig, dass keine Daten über die Emissionen vorliegen, insbesondere mit Blick auf die eigenen Lieferketten. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen verfügen hierzu weder über das Wissen noch über die Ressourcen eine entsprechende Analyse durchführen zu lassen.

1.3.1. Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich

Initiativen zur Ansprache und Unterstützung homogener Zielgruppen – Indirektes Handeln: Für ausgewählte homogene Zielgruppen im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD), die entweder eine besondere Bedeutung in Münster haben oder ein hohes Energieeffizienzpotenzial aufweisen, werden mehrjährige Initiativen zur Ansprache und Unterstützung dieser Zielgruppen entwickelt. An vielen Stellen kann dabei auf bereits z.B. in anderen bundesweiten Initiativen entwickelte Materialien zurückgegriffen und diese auf die Bedürfnisse in Münster angepasst werden. Als homogene Zielgruppen sein beispielhaft genannt:

- Energie-Audit nach DIN16247-Beauftragte in den Unternehmen (z.B. Abfrage deren individuellen Unterstützungsbedarfs, Entwicklung und Umsetzung entsprechender Angebote)
- Inhabergeführter Einzelhandel (z.B. niederschwelliges Beratungsangebot mit „Haus-zu-Haus-Besuchen für kleinere Einzelhändler (z.B. in Kinderhaus, Handorf, Hilstrup) in Kooperation mit

der Fachhochschule Münster, Klimapartnerschaften mit bekannten Münsteraner Einzelhändlern)

- Alten- und Pflegeheime (Adaptierung und Durchführung des Bremer Projektes HEIM:VORTEIL mit interessierten Einrichtungen),
- Krankenhäuser (Adaptierung und Durchführung des Bremer Projektes ENER:CARE oder „KLIK – Klimamanager für Kliniken“ mit interessierten Einrichtungen)
- Hotels und Gaststätten (Unterstützung und Vermarktung von Klimaschutzaktivitäten in Münsteraner Hotels und Gaststätten)

Das Reduktionspotenzial beträgt 3.500 Tonnen CO₂.

Weiterentwicklung der Münster Allianz 2020 – 2030 / Unternehmensschwerpunkt in der gesamtstädtischen Klimaschutzkampagne „Klimaneutral 2030“ – indirektes Handeln:

Säule A: Allgemeine Unterstützungsangebote für das einzelne Unternehmen bündeln und weiter entwickeln - Unter der Dachmarke der Münster Allianz werden zukünftig auch alle Angebote gebündelt und weiterentwickelt, die der Unterstützung des einzelnen Unternehmens bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz (Energie und Mobilität) und der Klimaanpassung dienen. Diese können z.B. folgende Module umfassen:

- Informationen zur Erstorientierung (z.B. Geschäftsführer-Gespräche, Energieeffizienz-Hotline, Informationsmaterialien zu Fachthemen)
- Niederschwellige Beratungsangebote (z.B. Energievisiten zu einem Fachthema, Erstellung Energie- und CO₂-Bilanz, Startberatung Energie und Mobilität)
- Dienstleistungsangebote durch Dritte (z.B. seitens der Stadtwerke Münster)
- Finanzielle Förderung und Bonussystem (z.B. Städtisches Förderprogramm Energieeffizienz für GHD-Unternehmen, Bonussystem für klimaschonende Aktivitäten)

Säule B: Weiterführung des Netzwerks mit ausgewählten Unternehmen: Beibehalten und weiter entwickelt wird das Element der Münster Allianz als ein Netzwerk an Klimaschutz interessierter Unternehmen aus Münster. So werden für die Unternehmen, die als Mitglieder der Münster Allianz beigetreten sind, die bisher seit vielen Jahren erfolgreich praktizierten Elemente der unterschiedlichen Formate zum Erfahrungsaustausch (Fachveranstaltungen, Exkursionen etc.) und zur Vermarktung des spezifischen Umweltengagements dieser Netzwerkmitglieder weitergeführt.

Säule C: „Münster Allianz Premium – Münsteraner Unternehmen für Klimaneutralität 2030“: Entwickelt wird ein zusätzliches Angebot für all die Mitglieder geben, die beim Klimaschutz bereits einen Schritt weiter sind und somit eine Vorreiterrolle in der Münsteraner Unternehmenszene einnehmen. Beispielsweise erstellen diese Unternehmen bereits jährliche CO₂-Bilanzen oder setzen sehr aktiv unterschiedliche Projekte mit Umwelt- und Klimabezug um. In einer Art „Vorreiter-Club“ könnten diese Unternehmen sich dann zu den Zielen „Münster klimaneutral bis 2030“ bekennen und aktiv an deren Umsetzung mitwirken. Als Anerkennung wäre ein Förderprogramm möglich, welches Unternehmen, die ihren CO₂-Ausstoß jährlich senken, eine Summe x je eingesparter Tonne CO₂ auszahlt bzw. Klimaschutzinvestitionen nach gleichem Maßstab fördert.

Ergänzt werden diese um zusätzliche Angebote der individuellen Fachberatung (wie Unterstützung bei der Erneuerung von Energie-Audits nach DIN 16247 oder dem Aufbau eines an den spezifischen Themen der Netzwerkmitglieder ausgerichteten Fachberater-Netzwerks).

Für ausgewählte Unternehmen in Münster werden Plattformen geboten, durch die die Unternehmen - neben einem möglichen internen Erfahrungsaustausch - auch stärker in die öffentliche Wahrnehmung gelangen und ggf. politisch agieren können. Vorgeschlagen werden

- eine Plattform für die Unternehmen der Umweltwirtschaft in Münster und
- eine Plattform für die Industrieunternehmen in Münster.

Das Reduktionspotenzial beträgt 8.000 Tonnen CO₂ klimarelevanter Treibhausgase.

1.3.2. *Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich*

Corporate Green PPAs als Angebot der Stadtwerke Münster – direktes Handeln: Bereits heute versuchen sich Unternehmen durch langfristige Lieferverträge erneuerbaren Stroms gegen steigende Strompreise abzusichern. Power Purchase Agreements (PPAs) regeln die direkte Lieferung von Strom aus Erneuerbaren Energien zwischen Erzeuger und Abnehmer. Unternehmen als Stromverbraucher sowie Produzenten von grünem Strom profitieren beiderseits von den langfristigen Liefervereinbarungen. PPAs können den Weiterbetrieb von Anlagen sichern, die aus der EE-Förderung fallen. PPAs sind für Betriebe mit mittleren Stromverbräuchen bereits heute wirtschaftlich (vergl. dena Marktmonitor, Deutsche Energie-Agentur (dena, 2020), „Corporate Green PPAs: Ökonomische Analyse“). Problematisch ist der relativ hohe Aufwand in der energierechtlichen Bewertung und Erarbeitung der vertraglichen Regelungen. Hier könnten die Stadtwerke Münster ein Geschäftsmodell als „Plattformanbieter“ aufbauen. Sie bündeln EE-Anlagen in Münster und der Region, die aus der Vergütung fallen und vermitteln beratend PPAs an Unternehmen in Münster. Hierzu bieten sie die Beratung bei der Ausarbeitung der PPAs an. Dieses Modell könnte ein hohes Marktpotenzial entfalten und dabei konkrete Probleme auf der Abnehmer- und Erzeugerseite lösen. Das Reduktionspotenzial hängt vom Volumen der PPAs ab.

One-Stop-Shop für klimaschonendes Arbeiten und Wirtschaften - indirektes Handeln: Unternehmen erhalten eine Anlaufstelle, die rund um Energie- und Klimaschutzthemen berät. Hierdurch entstehen bessere Rahmenbedingungen und Kontakte. Die enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung, der Stadtentwicklung und den anderen Ämtern würde einen direkten Draht zu den Unterstützungsangeboten bieten. Das Reduktionspotenzial beläuft sich auf ca. 8.000 Tonnen CO₂ jährlich.

Flexible Tarife mit Energiesparanreiz für Unternehmen mit niedrigem und mittlerem Stromverbrauch – direktes Handeln: Die Stadtwerke Münster entwickeln einen günstigen Tarif für Strom aus Erneuerbaren Energien für kleine und mittlere Unternehmen, der an einen Effizienzfaktor geknüpft ist. Hierfür wird für das Unternehmen ein spezifischer Stromverbrauch als Grenzwert beschrieben (Ziellastkurve). Solange das Unternehmen diesen Zielwert unterschreitet und damit Effizienzgewinne macht, gilt der günstige Tarif. Sobald das Unternehmen den Zielwert überschreitet, gilt ein höherer Stromtarif. Die Ziellastkurve wird alle zwei Jahre verschärft, so dass damit ein Druck ausgeübt wird, mit den Effizienzanstrengungen nicht nachzulassen. Das jährliche Potenzial beträgt 5.800 Tonnen CO₂.

Förderung zur Einführung eines Klima- oder Umwelt-Managements und Zertifizierung der Münsteraner Unternehmen – indirektes Handeln: Ein Weg, die komplexen Belange des betrieblichen Umweltschutzes greifbar zu machen, ist die Entwicklung und Umsetzung eines sogenannten Umweltmanagements-Systems (UMS). Dieses System wird von einem Unternehmen selbst aufgestellt. Eine regelkonforme Zertifizierung nach EMAS oder ISO 14001 schafft dem Unternehmen sowohl juristische Sicherheit als auch einen Imagevorteil. Insbesondere die größeren Unternehmen verfügen in der Regel bereits über ein entsprechendes Instrument. Gerade kleine und mittlere Unternehmen haben hier ein Potenzial. Die Stadt Münster startet in Kooperation mit geeigneten Partnern (z.B. IHK) eine Informations- und Beratungskampagne für kleine und mittlere Unternehmen zur Einführung eines Umweltmanagements. Jährlich können so ca. 5.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.

Flächendeckende Einführung eines Gebietsmanagements für Klimaschutz – indirektes Handeln: In den 42 bestehenden Gewerbegebieten der Stadt wird u.a. im Sinne eines Förderlotsen und Begleiters von Umsetzungsprozessen von Energieeffizienzmaßnahmen sowohl auf einzelbetrieblicher als auch auf Gebietsebene ein flächendeckendes Gebietsmanagement eingeführt. 7.000 Tonnen CO₂ können hierdurch reduziert werden.

Förderung zur Einführung eines Klima- oder Umwelt-Managements und Zertifizierung der Münsteraner Unternehmen – indirektes Handeln: Ein Weg, die komplexen Belange des betrieblichen Umweltschutzes greifbar zu machen, ist die Entwicklung und Umsetzung eines sogenannten Umweltmanagements-Systems (UMS). Dieses System wird von einem Unternehmen selbst aufgestellt. Eine regelkonforme Zertifizierung nach EMAS oder ISO 14001 schafft dem Unternehmen sowohl juristische Sicherheit als auch einen Imagevorteil. Insbesondere die größeren Unternehmen verfügen in der Regel bereits über ein entsprechendes Instrument. Gerade kleine und mittlere Unternehmen haben hier ein Potenzial. Die Stadt Münster startet in Kooperation mit geeigneten Partnern (z.B. IHK) eine Informations- und Beratungskampagne für kleine und mittlere Unternehmen zur Einführung eines Umweltmanagements. 5.000 Tonnen CO₂ können hierüber jährlich reduziert werden.

1.4. Energieversorgung und Erneuerbare Energien

1.4.1. Analyse der Einflussfaktoren

Die Faktoranalyse zeigt die Dominanz des Einflusses rechtlicher und organisatorischer Maßnahmen. Ökonomie und Soziales sowie Technik und Infrastruktur bedingen die Erreichung der Leitziele ebenfalls. Nachfolgend werden die wesentlichen Einflussfaktoren dargestellt:

Stromversorgung:

Flächenverfügbarkeit und Flächeneignung PV-Anlagen – Entscheidungsebene Marktakteure, Konzern Stadt Münster: Grundsätzliches Hemmnis und Konfliktpotenzial besteht in der begrenzten Flächenverfügbarkeit und der Konkurrenz um die Flächennutzung.

Freiflächen: Das Klimaschutzteilkonzept Erneuerbare Energien weist große Potenziale zur Erzeugung von Solarstrom durch die Nutzung von Freiflächen aus, bspw. landwirtschaftlich genutzte Flächen entlang von Autobahnen oder Schienenwegen. Oftmals ist die Installation von Einzelfallentscheidungen abhängig, die z.B. aufgrund von Schutzgütern eine mögliche Umsetzung einschränken. In der nachfolgenden Darstellung sind diese Flächen für ein Gesamtpotenzial enthalten. Das Potenzial an den Randstreifen zu Schienenwegen und Autobahnen wird auf 990 MWp ermittelt. Neben der landwirtschaftlich genutzten Fläche können bspw. Halden- und Deponieflächen genutzt werden, die ein Potenzial von ca. 18,6 MWp bzw. 20 MWp aufweisen. Zudem können auf Unlandflächen Potenziale in Höhe von 56 MWp gehoben werden. Weitere Potenzialflächen könnten sich durch die Verschattung von Parkflächen mit Photovoltaikmodulen ergeben. Dieses Potenzial liegt bei einer installierbaren Leistung von ca. 5,8 MWp. Auf die Ausweisung von Potenzialen auf militärischen Konversionsflächen wird aufgrund der unsicheren Entwicklung der Flächen verzichtet. Ebenso werden die Potenziale auf Freiflächen in Gewerbegebieten angesichts der knappen Verfügbarkeit an Gewerbeflächen in Münster nicht primär betrachtet.

Dachflächen: Das gesamte Dachflächenpotenzial inklusive der bereits erschlossenen Potenziale beträgt ca. 1.381 MWp mit einem kumulierten Maximalertrag von 1.125 GWh/a. Abzüglich der bereits erschlossenen 57 MWp beträgt das noch vorhandene Dachflächenpotenzial ca. 1.324 MWp bzw. 1.079 GWh/a.

Konkurrenz PV und Solarthermie: Neben der Stromerzeugung kann auch der Wärmebedarf über Nutzung der Sonnenenergie abgebildet werden. Hierdurch kommt es jedoch zu einer Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie und PV.

Dachstatiken: Ein Hinderungsgrund für PV-Anlagen kann die mangelnde statische Eignung des Dachstuhls sein. Insbesondere Industriehallen sind meist kostenoptimiert geplant und haben wenig statische Reserven. Eine Ertüchtigung des Daches allein für die Solarenergie ist in der Regel unwirtschaftlich.

Baumbestand im Einfamilienhaus: Viele Straßenbäume überragen die niedrigen Gebäude deutlich. Dies wirft Schatten auf die Dächer der Gebäude und mindert somit den Ertrag potenzieller PV-Anlagen.

Auf der anderen Seite ist Stadtgrün wichtig für das Wohlbefinden und dient ebenso zur Kühlung der urbanen Zentren.

Direktstrom und Eigenverbrauch – Entscheidungsebene Bund: Insbesondere Fragen zur Direktstromlieferung und zum Eigenverbrauch beschäftigen die Clearingstelle EEG als auch die Gerichte. Wie im Rechtsgutachten für die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen zum Thema Direktstromlieferung dargelegt wurde, muss die Einschätzung nach Direktlieferung oder Eigenverbrauch vom Endkunden getroffen werden. Eine Fehleinschätzung kann empfindliche Strafen zur Folge haben, die nach bisheriger Rechtsauffassung erst nach 10 Jahren verjähren. Unternehmen scheuen dieses Risiko, um beispielsweise durch die Nutzung eines Getränkeautomaten eines Dienstleisters im Nachhinein nicht als Stromlieferant auftreten zu müssen.

Steuerliche Risiken für Vermieter – Entscheidungsebene Bund: Das Vermieten von Wohnräumen wird steuerlich begünstigt. Werden Einnahmen außerhalb des Vermietungsgeschäftes generiert, z.B. durch den Betrieb von Solarstromanlagen, riskieren Vermieter*innen ihre steuerlichen Privilegien (Erweiterte Gewerbesteuerkürzung). Es müssten dann alle Einkünfte gleich hoch versteuert werden („Steuerinflation“).

PV-Nutzung durch Satzung unzulässig – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Denkmalrechtlich sind PV-Anlagen grundsätzlich genehmigungs- oder erlaubnispflichtig, da immer eine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes und Eingriffe in die Substanz eines Baudenkmals mit der Errichtung einer Solaranlage einhergeht. Dementsprechend ist der Einbau von PV-Anlagen häufig per Satzung ausgeschlossen.

Komplexität des Strommarkts- Entscheidungsebene Bund: Zunehmende Komplexität, Meldepflichten und daraus resultierende Unsicherheiten: Die Weiterentwicklung des EEG in den vergangenen Jahren hat dazu geführt, dass sowohl die Anzahl als auch die Komplexität der zu beachtenden Regelungen zunehmend gestiegen ist. Da im PV-Bereich oft „Einmal-Akteure“ oder private bzw. nichtprofessionelle Akteure als Investoren auftreten, kann die Regelungsdichte und die Komplexität zu hohen Unsicherheiten und der Nichtrealisierung einer geplanten Anlage führen. Gleichzeitig wird der solare Direktverbrauch als Stromlieferung interpretiert, was Immobilieneigentümerinnen und -eigentümer zu Energieversorgungsunternehmen (EVU) macht. Sie sind zu entsprechenden Meldungen und Auflagen, vergleichbar denen von großen Kraftwerksbetreibern, ab der ersten Kilowattstunde verpflichtet.

Informationsdefizite- Entscheidungsebene Marktakteure: Akteure und Akteurinnen, die nicht in der Energiewirtschaft tätig sind, fehlt das Wissen um konkrete Handlungsoptionen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind vergleichsweise komplex und fordern eine hohe Fachexpertise (siehe auch Komplexität des Strommarkts). Fehlendes Wissen, bspw. über Einsatzmöglichkeiten von Kleinwindenergieanlagen, insbesondere in Industrie- und Gewerbegebieten erschweren die Realisierung von Projekten.

Objektversorgung:

Unsicherheit bei den Betriebskosten von Wärmepumpen – Entscheidungsebene Marktakteure: Über die Betriebskosten von Wärmepumpen herrscht in der Fachliteratur Uneinigkeit. Studien zeigen, dass die Jahresarbeitszahlen nach Herstellerangaben oft nicht eingehalten werden. Das sorgt für weitere Unsicherheit bei der Umrüstung von fossilen Energieträgern auf elektrische Wärmepumpen. Die Verfügbarkeit/Gleichzeitigkeit von Strom aus Erneuerbaren Energien zum Betrieb der Wärmepumpen ist ebenfalls ein wesentliches Problem für den ausschließlichen Einsatz von Wärmepumpen.

Nutzungspflicht für Wärme aus Erneuerbaren Energien – Entscheidungsebene Bund: Die Wärmenutzung aus Erneuerbaren Energien ist Grundvoraussetzung, um das Ziel Klimaneutral 2030 einzuhalten. Es gibt keine Pflicht zur Wärmenutzung aus 100% Erneuerbaren Energien.

Stabile Wärmepreise als sozialer Faktor – Entscheidungsebene Marktakteure: Vor dem Hintergrund steigender Wärmepreise für fossile Energieträger (CO₂-Bepreisung) und den hohen spezifischen Investitionen bei umfassenden Gebäudesanierungen sind sozial ausgewogene Lösungen gefordert, die die Risiken der Preissteigerung absichern.

Vorteile moderner Heizungen sind nicht klar – Hang zur Prokrastination – Entscheidungsebene Marktakteure: Insbesondere bei selbstnutzenden Hauseigentümern hat die Modernisierung der Heizung einen überraschend geringen Stellenwert. In einer repräsentativen Befragung stehen 70% der Haushalte der Frage nach der Heizungsmodernisierung desinteressiert gegenüber. Heizungen werden häufig erst nach dem Ausfall der alten Heizung saniert. Dadurch fehlt es im Ernstfall häufig an der nötigen Zeit eine fundierte Meinung über die nächste Heizungsanschaffung zu bilden. Das Modernisierungsverhalten unterscheidet sich zusätzlich stark nach Lebensphase, Einkommen und Wissenstand.

Schärfung der Preissignale – Entscheidungsebene Bund: Durch die im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) bis 2025 verankerten Preiskorridore werden keine kurzfristig wirksamen Steuerungsimpulse für den Umstieg auf Wärmeversorgungskonzepte mit Erneuerbaren Energien erwartet. Nur eine echte Internalisierung der klimabezogenen Kosten wird eine ausreichende Steuerungswirkung entfalten.

Fernwärme:

Transformation der Fernwärme und Erschließung von Potenzialen der Erneuerbaren Energien – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Am leichtesten und schnellsten gelingt die Steigerung des Anschlussgrades und die Umstellung großer Wärmeabsatzmengen auf Erneuerbare Energien an vorhandenen Wärmenetzen. Die Transformation der bestehenden Fernwärme unter Einbeziehung erneuerbarer Energien ist daher vordringlich.

Dekarbonisiertes Erzeugungsportfolio – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Die Strategie der Stadtwerke Münster sieht den umfassenden Umbau des Erzeugerportfolios ab 2030 vor. Vor dem

Hintergrund der genannten Emissionsziele und der Flächenkonkurrenz muss der Erzeugungsmix schnell dekarbonisiert und optimiert werden. Aktuell haben Wärmepumpen und Elektrokessel durch die relativ hohen Strombezugskosten (Umlagen und Abgaben) oftmals keine Wirtschaftlichkeit. Ein grundsätzliches Potenzial bietet Abwärme.

Netzausbau und Verdichtung – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Der Netzausbau und die Verdichtung sind Voraussetzung dafür, die Fernwärme als Rückgrat der Wärmeversorgung in Münster zu verankern. Dies gilt sowohl für innerhalb als auch außerhalb städtebaulich wertvoller Gebäudebereiche.

Wirtschaftlichkeitslücke für neue Netze schließen – Entscheidungsebene Bund: Trotz des neu eingeführten CO₂-Preises bedarf es einer Förderung. Bei den meisten Wärmenetzen liegen die Fernwärmegestehungskosten zwischen 25 bis 30 €/MWh. Bei den meisten CO₂-neutralen Erzeugungsoptionen entsteht eine Wirtschaftlichkeitslücke. Das geplante Programm „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ (BEW) kann die Förderlandschaft aus KWKG, EEG etc. ergänzen und eine Förderung von bis zu 40% der Netzinfrastruktur gewährleisten.

Nutzungspflicht für Wärme aus Erneuerbaren Energien – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Die Wärmenutzung aus Erneuerbaren Energien ist Grundvoraussetzung, um das Ziel Klimaneutral 2030 einzuhalten. Es gibt keine Pflicht zur Wärmenutzung aus 100% Erneuerbaren Energien.

Bekanntheit und Interesse – Entscheidungsebene Marktakteure: Die Umstellung von Objektversorgung auf leitungsgebundene Fernwärme führt oft zu Widerständen. Oftmals fehlt Wissen über Funktion, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Klimaschutzaspekten der Fernwärmelösung, insbesondere für Quartierslösungen.

Sektorkopplung:

Netzdienliche Systemplanung – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Insbesondere in Gebieten mit besonders vorteilhafter Wetterlage zur Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien kommt es häufig zu einer netzunverträglichen Energieerzeugung, sodass Erzeuger abgeregelt werden müssen, wenn das Stromangebot die Nachfrage übersteigt. Durch eine integrierte, sektorübergreifende Energieplanung kann diese Übererzeugung nahezu ohne Grenzkosten genutzt werden, sodass suboptimale Wirkungsgrade eine untergeordnete Rolle spielen. Durch Wärmepumpen, Elektrodenkessel, batterieelektrische Mobilität und stromgenerierte Kraftstoffe sowie Speicher stehen steuerbare Verbraucher bereit.

Hohe Unsicherheiten hemmen Investitionen – Entscheidungsebene Marktakteure: Die Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige technische und rechtliche Entwicklungen sorgt für ein zurückhaltendes

Investitionsklima im Bereich der Sektorenkopplung. Viele Technologien befinden sich noch in der Entwicklungs- bzw. Erprobungsphase und werden für Marktakteure wirtschaftlich erst interessant, wenn entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden und innovative Konzepte zur Marktreife entwickelt werden.

Unzureichende Entwicklung des Rechtsrahmens: Um faire und transparente Wettbewerbsbedingungen zwischen allen Energieträgern und Verbrauchssektoren zu schaffen, müssen technologieoffene Rahmenbedingungen geschaffen werden, wie bspw. eine zentrale Reform der Abgaben, Entgelte und Umlagen. Einzelnen Energieträgern dürfen in diesem Zusammenhang keine einseitigen Kosten aufgebürdet werden.

Finanzielle Belastung – Entscheidungsebene Bund: Power to X Technologien sind dadurch gekennzeichnet, dass Strom in einen anderen sekundären Energieträger umgewandelt wird. Sie sind daher Energieerzeuger und Stromverbraucher. Aus energierechtlicher Sicht birgt diese Doppelfunktion ein zentrales Hemmnis für die Investition in Power to X Anlagen, da durch staatlich veranlasste Umlagen, Steuern und Abgaben Investitionen nicht wirtschaftlich realisiert werden können. Würden Umwandlung und Speicherung von Strom als Teil der Energiewertschöpfungskette bewertet, fielen Abgaben, Steuern und Umlagen für Letztverbraucher nicht an.

Knowhow in der Sektorenkopplung aufbauen – Entscheidungsebene Bund, Marktakteure, Konzern Stadt Münster: Da es sich bei den Sektorenkopplungsmaßnahmen um eine recht neue Entwicklung handelt, befindet sich relevante Marktakteure am Anfang der Lernkurve. Grundlagenstudien, Forschung sowie Pilotprojekte sind essenzielle Bausteine, um die komplexe Thematik zu durchdringen und innovative Systeme zu entwickeln. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind durch die Verbindung verschiedener Sektoren vergleichsweise komplex und fordern eine hohe Fachexpertise. Relevantes Wissen muss stetig aufgebaut und ausgetauscht werden. Sektorübergreifende, interdisziplinäre Kooperationen mit wissenschaftlicher Begleitung müssen initiiert werden.

1.4.2. Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich

Stromversorgung:

Förderprogramm klimafreundliche Wohngebäude – direktes Handeln: Die Stadt Münster fördert vielfältige Maßnahmen zur energetischen Optimierung von Wohngebäuden im Stadtgebiet - vom Heizungs-austausch über Photovoltaikanlagen bis zu ökologischen Dämmstoffen. Das kommunale Förderprogramm setzt gezielte ökonomische Anreize.

Objektversorgung:

Nachbarschaftswärme - private Nahwärmeversorgung im urbanen Umfeld – direktes Handeln: Insbesondere in verdichteten Blockrandstrukturen kann die nachbarschaftliche Organisation der Wärmeversorgung sinnvoll sein. Ausgehend von der Heizungsanlage eines Gebäudes werden die direkten Nachbarn mit Wärme versorgt. Dieses Modell kann sowohl privat als auch als gewerbliches Contractingmodell organisiert werden. Gerade in Gebäudebeständen mit älteren Heizungsanlagen können so schnell Effizienz- und Kostenvorteile gehoben werden.

Bestehende Contracting Angebote der Stadtwerke Münster, die sich aktuell vor allem auf gewerbliche Kunden beziehen, sollen auf das Modell der Nachbarschaftswärme übertragen und ausgebaut werden. Hierfür ist insbesondere die Entwicklung eines übertragbaren Betreibermodells erforderlich. 410 Tonnen CO₂ können jährlich eingespart werden.

Fernwärme:

Energienutzungsplan – direktes Handeln: Ein Energienutzungsplan beinhaltet die Erstellung eines Wärmekatasters, also die quantitative Erfassung der räumlichen Ist-Situation der Wärmequellen und -senken sowie Potenziale erneuerbarer Wärmeenergien im Stadtgebiet. In Industriegebieten, die nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen sind, lohnt sich die Erhebung der Wärmesenken und -quellen, um die Potenziale von Abwärmeverbunden zu untersuchen. Der Energienutzungsplan dient als Grundlage bei der Stadtplanung und gibt schnell Auskunft darüber, ob sich Investorenprojekte sinnvoll in das angestrebte energetische Gesamtkonzept einfügen. Das Reduktionspotenzial beträgt 2.100 Tonnen CO₂.

Sektorkopplung:

Power to Heat - direktes Handeln: Die Stadtwerke Münster betreiben bereits einen Power-to-Heat Kessel (22MW) inklusive eines Wärmespeichers als Wärmesenke für das FW-Netz. Durch die Maßnahme werden jährlich 2.200 Tonnen CO₂ gespart.

Elektroladeinfrastruktur – direktes Handeln: Die Stadtwerke Münster betreiben an dreizehn Standorten Elektrotankstellen auf dem Stadtgebiet. Zudem bauen die Stadtwerke ihren Fuhrpark der Elektrofahrzeuge stetig aus. Die Maßnahme spart jährlich 32 Tonnen CO₂.

1.4.3. Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich

Stromversorgung:

Kommunale Flächennutzungsstrategie – direktes Handeln: Damit die integrierten Ansätze erfolgreich angegangen werden können, wird eine abgestimmte Flächennutzungsstrategie als informelles Planungsinstrument empfohlen. Dazu gehören zum Beispiel potenzielle Standorte für Anlagen der Energieerzeugung und Ausbau-, Rückbau- und Verdichtungsgebiete der leitungsgebundenen Infrastruktur. Die weiterhin gute und frühzeitige strategische Verknüpfung von Stadtentwicklung und

Energieversorgung ist dabei auch in Zukunft ein Erfolgsfaktor zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Projektarbeit.

100% Erneuerbarer Strom für 100% der Münsteraner Haushalte – direktes Handeln: Die Stadtwerke werden ab 2024 keinen Atom- oder Kohlestrom in ihrem Strommix anbieten (Fokus Haushaltskunden bzw. Kunden mit einem SLP Zähler) und die Beschaffung entsprechend umstellen. Bis 2030 werden die Stadtwerke die Erzeugungskapazitäten auf 380 GWh ausbauen und somit den Energiebedarf aller Haushalts-Kunden (SLP Zähler) in Münster vollständig mit eigenerzeugtem Strom aus Erneuerbaren Energien decken. Die Belieferung durch die Stadtwerke Münster umgeht organisatorische Hemmnisse in Münster und setzt einen großen Hebel an die klimaschonende Versorgung der Münsteraner Bürger. Diese Hebelmaßnahme birgt ein Reduktionspotenzial von jährlich 106.000 Tonnen CO₂.

PV – Pflicht bei allen (Wohn- und Gewerbe-) Neubauten auf städtischen Flächen – direktes Handeln: Die Stadt Münster nutzt die Möglichkeiten der Bauleitplanung und setzt konsequent eine PV-Pflicht in Bebauungsplänen für städtische Flächen durch. Das Reduktionspotenzial beträgt 5.700 Tonnen CO₂ pro Jahr.

PV-Optimierte Förderung – direktes Handeln: Bei der PV-Anlagendimensionierung sollte der Klimaschutz berücksichtigt werden. Hierfür braucht es zum einen geeignete Optimierungsgrößen und zum anderen eine geeignete Förderung. Folgendes könnte einen Anreiz schaffen, die Dächer vollständig zu nutzen: a) Eine Kombination aus Initialförderung (Leistung) und Einspeisevergütung (Energie). b) Zusätzlicher Volleinspeise-Tarif bzw. die Erhöhung der Einspeisetarife unter Berücksichtigung des Wertes für das Netz, die Gesellschaft und die Umwelt. Das Reduktionspotenzial beträgt 5.700 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Objektversorgung:

„CO₂-Wechselprämie“ als Anreize zum Umstieg vor Ablauf der wirtschaftlichen Lebensdauer – direktes Handeln – direktes Handeln: Vor dem Hintergrund des unklaren zeitlichen Horizonts zur Objektversorgung mit Erneuerbaren Energien benötigt der Konzern Stadt Münster ein Instrument, um den Umstieg flexibel und kurzfristig zu fördern. Eine Möglichkeit besteht in einer „CO₂-Wechselprämie“. Der Konzern Stadt Münster hat die Möglichkeit, Anreize für den Umstieg auf Objektversorgungen mit Erneuerbaren Energien zu geben sobald diese konkret verfügbar sind. Für den Umstieg auf die Wärmeversorgung bieten die Stadtwerke Münster eine „CO₂-Wechselprämie“ an. Die Höhe der Wechselprämie richtet sich nach Alter und Art der alten Heizung sowie dem CO₂- und Effizienzstandard. Die Wechselprämie fällt umso höher aus, je jünger und hochwertiger die Heizung ist. Beim Austausch der Heizung und die Umstellung auf Erneuerbare Energien wird die „alte Heizung“ einem hochwertigen Recycling zugeführt. 700 Tonnen CO₂ können hierüber jährlich eingespart werden.

Preismodell mit Energiesparanreiz – direktes Handeln: Die Stadtwerke Münster können zudem den Umstieg durch CO₂-Tarifsysteme und Contractingangebote mit Erneuerbaren Energien fördern. Für Contracting Lösungen mit Erneuerbaren Energien bietet sich zum Beispiel ein Flatrate-Modell an. Die genutzte Wärme wird monatlich gemessen und transparent dargestellt. Die Wärme wird im Voraus über eine monatliche Pauschale gezahlt. Die Höhe der Pauschale wird nach Wohnungsgröße und Personenzahl gestaffelt. Wird die Pauschale um 20% überschritten, muss der Mehrverbrauch nachgezahlt werden, wird der Wert um 20% unterschritten, erhalten die Kunden das zu viel gezahlte Geld zurück. Je weniger Wärme verbraucht wird, desto höher ist durch die direkte Feedback Kopplung der Anreiz zum Einsparen. Die Maßnahme reduziert den THG-Ausstoß jährlich um 250 Tonnen CO₂.

Fernwärme:

Fernwärmeverrang Gebiete und Anschlusszwang – direktes Handeln: Der Anschluss- und Benutzungszwang für Grüne Fernwärme stellt einen Eingriff in die Wahlfreiheit der Wärmeversorgung dar, der häufig zu Widerständen führt. Die Umstellung der Wärmeversorgung ist jedoch alternativlos und sollte damit auch mit dem Instrument des Anschluss- und Benutzungszwanges durchgesetzt werden. 29.600 Tonnen CO₂ können so jährlich vermieden werden.

Urbane Bestandsgebäude mit hohem baukulturellem Wert als prioritäre Zielgruppe – indirektes Handeln: Um die Potenziale zur Treibhausgasreduktion im Gebäudebestand optimal heben zu können, sollte die Fernwärmestrategie an die Sanierungsziele der Stadt ausgerichtet werden. Das Fernwärmenetz sollte als strategisches technisches Instrument zur Verteilung von Erneuerbarer Wärme und Abwärme stärker ausgebaut werden. Die Fernwärmeversorgung sollte vor allem in Stadtteilen und Quartieren mit hohem baukulturell schützenswerten Gebäudebestand verdichtet und ausgebaut werden. 12 Tonnen CO₂ werden hierdurch reduziert.

Sektorkopplung:

Integrierte, netzdienliche Energieplanung – indirektes Handeln: Die Angleichung von Bereitstellung und Bedarf durch Verlagerung, Umwandlung und Speicherung ist eine effiziente Methode zur netzverträglichen Energieerzeugung. Das kann der Einsatz alternativer Antriebstechniken für Fahrzeuge auf dem Stadtgebiet oder die Umwandlung und Speicherung von elektrischer in chemischer Energie, wie bspw. Power to Gas oder Power to Liquid sein. Ebenso ist der Einsatz elektrischer Energie zur Wärmebereitstellung über Wärmepumpen oder Direktheizungen möglich. Die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität müssen integriert betrachtet und geplant werden. Das Reduktionspotenzial beträgt 19.000 Tonnen CO₂/a.

Umstellung des noch vorhanden MIV auf Elektromobilität aus Erneuerbaren Energien – direktes Handeln: Im Jahr 2020 wurden in Deutschland rund 194.200 rein elektrisch betriebene PKW neu zugelassen. Das entspricht einer Verdreifachung im Vergleich zum Vorjahr und zeigt einen klaren Trend zur Elektrifizierung der Mobilität. Das Handlungsprogramm 2030 schlägt in diesem Zusammenhang den Ausbau der Ladeinfrastruktur sowie die Nutzung lokal und regional erzeugten regenerativen Stroms

vor, um entsprechende Weichen für einen dekarbonisierten MIV zu stellen. Durch die Umstellung können jährlich 9.500 Tonnen CO₂ vermieden werden.

Information, Beratung und Vernetzung, um investitionshemmende Wissensdefizite abzubauen – indirektes Handeln: Die erfolgreiche Realisierung von Projekten der Sektorenkopplung setzt sektorenübergreifendes, interdisziplinäres Handlungswissen voraus. Eine Vielzahl von Daten aus verschiedenen Informationsfeldern muss gesammelt, analysiert und zu relevanten Informationen verdichtet werden. Diese Informationen müssen transparent kommuniziert und für relevante Akteur*innen zugänglich gemacht werden, um sie zu Wissen zu veredeln. Hierdurch werden vorhandene Unsicherheiten reduziert und unternehmerische Entscheidungen ermöglicht. Ideale Plattformen für diesen Prozess sind kooperative Netzwerke. Die Stadt Münster kann hier, ähnlich wie bei der Allianz für Klimaschutz eine koordinierende Funktion als Vernetzer und einnehmen, in dem sie Rahmenbedingungen, Strukturen und Austauschplattformen für relevante Akteur*innen schafft. Das Reduktionspotenzial beträgt 9.500 Tonnen CO₂ pro Jahr.

1.5. Mobilität

1.5.1. Analyse der Einflussfaktoren

Im Folgenden werden die wesentlichen Faktoren aufgeführt, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Zielerreichung ausüben:

Kommunale Verkehrsplanung – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Die Stadt Münster hat im Rahmen der kommunalen Planungshoheit hohe Handlungspotenziale bei der Planung des stadtteigenen Straßennetzes. Dies bezieht sich sowohl auf Anlagen des fließenden als auch ruhenden Verkehrs und auch auf Maßnahmen des Verkehrsmanagements. Das Leitmotiv Innenentwicklung vor Außenentwicklung mit Blick auf eine zukünftige klimafreundliche Mobilitätsstrategie braucht städtebauliche Voraussetzungen. Dazu gehört ein innerstädtisches Flächenmanagement, das eine Nutzung von Brachflächen, die Erschließung von Baulücken sowie die Umnutzung und Nachverdichtung von Gebäuden und Grundstücken im Bestand besonders fördert. Wenn ein spürbarer Modal-Shift zu klimafreundlichen Verkehrsmitteln gelingen soll, müssen bei der Neugestaltung von Verkehrsräumen die Belange der Fußgänger und Radfahrer sowie des öffentlichen Nahverkehrs vorrangig berücksichtigt werden und im Gegenzug die Anforderungen an Verkehrsräume für den motorisierten Individualverkehr und notwendige Stellplätze zugunsten des Fuß- und Radverkehrs auf ein Mindestmaß beschränkt sein. Es wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich empfohlen, die Anzahl notwendiger Stellplätze schrittweise mit dem Ausbau multimodaler Mobilitätsdienstleistungen zu reduzieren. Öffentliche PKW-Stellplätze im Straßenraum können schrittweise mit Prioritäten für Carsharing-Fahrzeuge, Elektrofahrzeuge sowie Fahrräder versehen oder in Stellplätze für Fahrräder umgewidmet werden.

Verkehrsplanung auf Bundesstraßen des Stadtgebiets – Entscheidungsebene Bund: Die Verkehrsplanung und der Erhalt der Bundesstraßen obliegen übergeordneten Behörden. Der Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, kurz Straßen.NRW, ist als Straßenbauverwaltung verantwortlich für die Planung, den Bau und den Betrieb des überörtlichen Straßennetzes in Nordrhein-Westfalen (NRW) und somit auch der Bundesstraßen auf Münsteraner Stadtgebiet. Zentrales strategischen Konzept ist der Bundesverkehrswegeplan 2030 aus dem Jahr 2016. Klimaschutzrelevante Regelungen mit Auswirkungen auf das überregionale Straßennetz sind nur in enger Abstimmung mit Straßen.NRW möglich.

Konsequente Integration der Klimaschutzziele in die Stadtentwicklung – Entscheidungsebene Konzern Stadt Münster: Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe. Um das Ziel der Klimaneutralität 2030 zu erreichen, ist die Dezernats- und fachübergreifende Zusammenarbeit auf allen Ebenen im Konzern Stadt Münster zwingend erforderlich. Die Koordinierungsstelle für Klima und Energie (KLENKO) ist als Stabsstelle bei der Amtsleitung des Amtes für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit (67) Koordinator und interner fachlicher Berater für die kommunale Klimaschutzarbeit.

Kosten der Mobilität – Entscheidungsebene Marktakteure: Steigende Kosten der Mobilität im Allgemeinen und hohe Kosten des ÖPNV aus Sicht wirtschaftlich schwacher Nutzer sind bedeutende ökonomische Faktoren mit Einfluss auf das zukünftige Mobilitätsverhalten. Erschwingliche, multimodale

Angebote, die einen klimaschonenden Modal Shift begünstigen müssen als kommunale Chance wahrgenommen werden, das Mobilitätsverhalten auf gesamtstädtischer Ebene durch die Attraktivierung der Rahmenbedingungen zu steuern.

Mangelndes Umweltbewusstsein, fehlendes Wissen und gefühlter Verzicht – Entscheidungsebene

Marktakteure: Insgesamt ist das Wissen rund um die Auswirkungen des fossilen MIV auf Klima und Ressourcenschutz und die eigenen Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf klimaschonende Mobilitätsangebote noch zu gering ausgeprägt. Es bedarf eines grundlegenden Wertewandels in der Gesellschaft. Langfristig müssen Vorteile neuer klimaschonender Mobilitätsarten (Sharing-Modelle, etc.) offensiv kommuniziert und beworben werden. Gefühlte Stellplatzknappheit und entsprechende Kritik der PKW-Nutzer insbesondere in der Übergangsphase ist dabei nicht zu vermeiden, sollten jedoch im Sinne von Klimaschutzbelange und zugunsten von Mobilitätsdienstleistungen in Kauf genommen werden.

Hohe Dynamik der Mobilitätsentwicklung – Entscheidungsebene Marktakteure: Das eigene Fahrzeug spielt in urbanen Zentren eine immer geringere Rolle – entscheidend ist das Mobilitätsversprechen eines Ortes. In einer Stadt des verbindlichen Versprechens auf gute Mobilität stellen privatwirtschaftliche Akteure und Dienste urbane Räume und die regulatorische Praxis vor immer neue Herausforderungen (siehe E-Scooter). Hinzu kommt, dass sich privatwirtschaftlich oder bürgerschaftlich organisierte „Shared-Mobility“-Angebote zur gemeinsamen Nutzung eines Fahrzeugs weiter ausbreiten und auf steigende Nachfrage stoßen werden. Potenziell wird dadurch die Menge des ruhenden Verkehrs eingedämmt – die Anzahl von Fahrten kann eher konstant bleiben, wenn bequeme Sharing-Angebote in Konkurrenz zum ÖPNV treten. Der Konzern Stadt Münster hat hier Einfluss über regulatorische Regelungen im Parkraum (vergl. Verstärkte Ausweisung von E-Carsharing-Parkflächen), kann jedoch auf die Marktakteure nur Einfluss über Kooperationen und günstige Marktbedingungen für klimaschonende innovative Angebote nehmen.

1.5.2. Unmittelbar umsetzbarer kommunaler Einflussbereich

- **Abgestimmte Bedarfsplanung für öffentliche Ladeinfrastruktur und Koordination im Bestand – direktes Handeln:** Aufbauend auf den bisherigen kommunalen Analyseergebnissen (Masterplan 100% Klimaschutz, Masterplan Mobilität 2035) muss eine auf die Bedarfe und Möglichkeiten im Gebäudebestand abgestimmte Bedarfsplanung für eine öffentliche Ladeinfrastruktur durchgeführt werden, um eine kommunale Entscheidungsgrundlage für die kommunale Investitionen zu erhalten. Dies gilt insbesondere in Quartieren mit überwiegendem Mietwohnbestand und wenig Flächen für private Ladeinfrastruktur. Das jährliche Reduktionspotenzial für diese Maßnahme beträgt ca. 15.000 Tonnen CO₂.
- **Metrobussystem und On-Demand-Systeme – direktes Handeln:** Unter diesem Namen plant der Konzern Stadt Münster ein dichtes und schnelles Angebot in einem leicht verständlichen Liniennetz. Das System kann Bedarfslücken im des multi-modalen Netzes klimaschonender Verkehrsmittel

schließen und einen Anreiz zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel setzen. Das jährliche Reduktionspotenzial für diese Maßnahme beträgt ca. 7.000 Tonnen CO₂.

- **Förderung von Arbeitsplätzen im Bereich klimaschonende Mobilität – indirektes Handeln:** Die Förderung innovativer Start-Ups und klimaschonender Angebote hat als Investitionsprogramm für die Schaffung von Arbeitsplätzen im Bereich Mobilität auch ökonomische und soziale Wirkung – insbesondere in einer Universitätsstadt mit einem hohen Anteil von aufgeschlossenen Zielgruppen. 5.000 Tonnen CO₂ können durch die indirekte Wirkung dieser Maßnahme reduziert werden.
- **Münster-Pass des Sozialamts – direktes Handeln:** Der Münster-Pass der Stadt Münster ermöglicht vergünstigte Nutzung des ÖPNV. Den Münster-Pass bekommen alle in Münster wohnenden Personen, die Sozialleistungen erhalten. Hierdurch werden mehr als 5.000 Tonnen CO₂ jährlich eingespart.
- **Umstellung des ÖPNV auf Elektro- und Wasserstoffmobilität – direktes Handeln:** Durch die Umstellung der Münsteraner Busflotte auf Elektro- und Wasserstoffmobilität können jährlich mehr als 6.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.
- **Münster fährt ab – auf klimafreundliche Mobilität – direktes Handeln:** Flankierend bedarf es einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit, die über Möglichkeiten und Vorteile klimaschonender Mobilitätsarten offensiv kommuniziert und diese bewirbt, um Wissen zu vermitteln sowie für die eigenen Handlungsmöglichkeiten zu sensibilisieren und dem subjektiv gefühlten Verzicht entgegenzuwirken. Die aktuelle Kampagne „Münster fährt ab – auf klimafreundliche Mobilität“ ist ein gutes Beispiel für eine effektive flankierende Öffentlichkeitsarbeit. Der Einfluss der Maßnahme wird mit ca. 14.000 Tonnen CO₂/a geschätzt. Sie entfaltet ihre Wirkung sowohl auf der Ebene Wissen und Konsequenzen als auch im Bereich Einstellungen und Werte.

1.5.3. **Zusätzlicher kommunaler Einflussbereich**

- **Kostenfreier ÖPNV – indirektes Handeln:** Ein kostenfreies ÖPNV-Ticket für alle Münsteraner Bürger lässt sowohl kurz- wie auch langfristig steigende Fahrgastzahlen erwarten und fördert den Modal Shift hin zum öffentlichen Personennahverkehr. Gleichzeitig finden auch im Umweltverbund wahrscheinlich Verschiebungen von Rad- und Fußverkehr hin zum ÖPNV statt. Es muss vor Einführung eines kostenfreien ÖPNVs geprüft werden, ob eine Kapazitätssteigerung insbesondere in der Kernstadt möglich ist, und welche Investitionen hierzu notwendig werden. Die Maßnahme hat ein Potenzial von knapp 40.000 Tonnen CO₂ jährlich.
- **Kommunikation mit der Bundesebene – direktes Handeln:** Die Stadt Münster wird als Fahrradstadt und als eine der Kommunen des Bundesprogramms „Masterplan 100% Klimaschutz“ überregional wahrgenommen und hat über ihre Teilnahme der entsprechenden Fachnetzwerke Handlungsmöglichkeiten, mit ihren umfangreichen Erfahrungen, das politische Handeln der Landes- und Bundesebene zu prägen, beispielsweise in Bezug auf zukünftige Förderstrategien. Der Maßnahme kann kein direktes Reduktionspotenzial zugeordnet werden, sie trägt jedoch zu einer grundlegenden Verbesserung der übergeordneten Rahmenbedingungen bei.

- ***Reallabore als rechtliche Piloträume – direktes Handeln:*** Reallabore gestatten es, in begrenztem räumlichem und zeitlichem Rahmen bestimmte rechtliche Regelungen in Bezug auf Verkehr und Mobilität im Rahmen der kommunalen Planungshoheit zu etablieren. Kommunale Satzungen eignen sich hierbei als rechtliches Werkzeug – sie sind in räumlich abgegrenzten Modellräumen sowohl politisch als auch rechtlich einfacher durchsetzbar und ebnen den Weg für ein breites Ausrollen rechtlicher Regelungen im gesamtstädtischen Kontext.

1.6. Übergeordnete und handlungsfeldübergreifende Einflussbereiche

Das Kapitel beschreibt übergeordnete und handlungsfeldübergreifende Einflussbereiche, mit denen der Prozess positiv beschleunigt und beeinflusst werden kann.

1.6.1. Transparentes Monitoring etablieren

Die Stadt Münster kann mit ihren Steuerungsinstrumenten den Transformationsprozess auf dem Weg zur Klimaneutralität beeinflussen aber nicht in Gänze steuern - **Insofern handelt es sich um einen laufenden Prozess des Beobachtens, Bewertens und direkten wie indirekten Beeinflussens.**

Die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Controlling, Managementaufgaben und Steuerungsmöglichkeiten lassen sich anhand eines einfachen Regelkreises beschreiben: Ausgehend von Leitzielen zum Klimaschutz und der Klimaanpassung, spezifischen Subzielen und der Erfassung von Indikatoren (z.B. soziale Indikatoren, Umwelt-Indikatoren und wirtschaftlichen Indikatoren) wird in regelmäßigen Abständen die Einhaltung der formulierten Ziele überprüft.

Indem regelmäßig die Basisbilanz der Stadt Münster auf den aktuellen Stand gebracht wird, gibt es eine Datengrundlage, um die Einhaltung der Ziele anhand von Indikatoren zu bewerten. Das bereits im Rahmen des Masterplans 100% Klimaschutz eingeführte Multiprojektmanagement bietet eine Grundlage, die Zielerreichung zu überprüfen.

Kommt es zu Abweichungen, insbesondere bei der Entwicklung des CO₂-Restbudgets, werden gezielt Steuerungsinstrumente eingesetzt, um Einfluss auf den Zielentwicklungspfad zu nehmen. Dabei sei an dieser Stelle nochmal darauf hingewiesen, dass die Stadt Münster nicht über das Einflusspotential verfügt, die Einhaltung der Ziele insgesamt zu verantworten.

Im Folgenden werden die wesentlichen Elemente und Instrumente beschrieben.

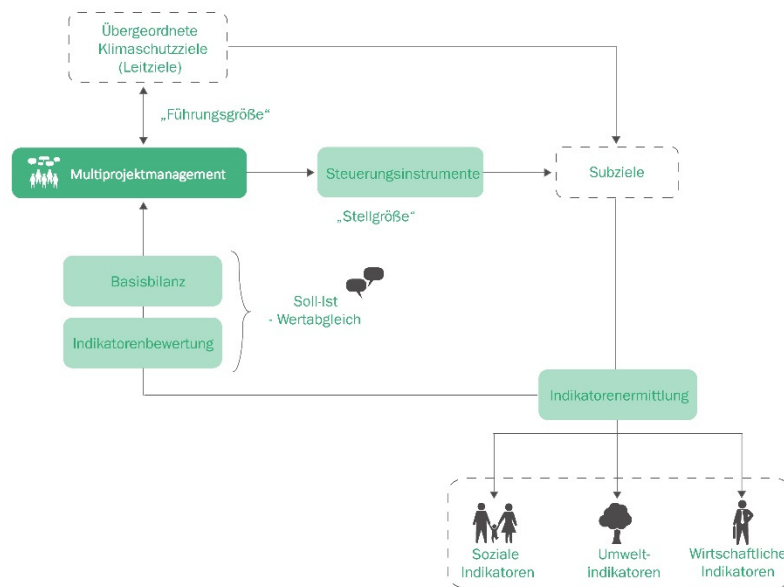


Abbildung 34: Die Arbeitsschritte der Prozesssteuerung und des Controllings

Übergeordnete Klimaschutzziele: 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. Diese werden sowohl quantitativ als auch qualitativ beschrieben. Die Leitziele geben den strategischen Rahmen für den Prozess vor. Zu den übergeordneten Zielen formuliert das vorliegende Konzept Subziele auf Ebene der Themenfelder. Damit werden fach- und themenspezifische Ziele auf eine spezifische und umsetzungsorientierte Ebene heruntergebrochen.

Erfassung und Auswertung der Indikatoren zur Zielerreichung: Die Einhaltung der Ziele wird mit Hilfe von Indikatoren angezeigt. Die Einführung eines Kosten-Nutzen Monitorings erfordert neben der Erfassung der Leitindikatoren CO₂-Emissionen und CO₂-Restbudget eine Erweiterung des Indikatorensets. Empfohlen wird eine Grundstruktur aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Indikatoren. Die sollten für die einzelnen Handlungsfelder sowie auf Ebene der Maßnahmen und Projekte erfasst werden. Die Herausforderung besteht in der Entwicklung pragmatischer und praxisgerechter Indikatorensets. Das Indikatorensystem muss vor diesem Hintergrund regelmäßig sowohl an die Erfordernisse der Prozessbeobachtung als auch an die Verfügbarkeit von Daten angepasst werden.

BISKO-Basisbilanz: Die Stadt Münster schreibt regelmäßig die BISKO-Treibhausgasbilanz fort und hat damit einen grundsätzlichen Überblick über die Treibhausgasemissionen in den Verbrauchssektoren. Der kurze Realisierungszeitraum zum Erreichen der Treibhausgasneutralität sowie die Einführung des CO₂-Restbudgets erfordert eine Erweiterung der Datenbilanz sowie jährliche Durchführung der Bilanz.

Multiprojektmanagement: 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. Das Multiprojektmanagement ist im Rahmen des Prozesses zum Masterplan 100% Klimaschutz bereits in Münster eingeführt worden. Die Aufgaben des Multiprojektmanagements sind:

- **Transparenz und Wissensvermittlung:** Das Multiprojektmanagement gibt einen Überblick über aktuelle und vergangene Aktivitäten und einen Zugang zu den gesammelten Erfahrungen. Daten, Informationen und Wissen sind aktuell. Nutzer*innen sind selbständig in der Lage auf Basis einer einheitlichen, zuverlässigen Datenbasis aussagekräftige Auswertungen zu erstellen.
- **Ideenmanagement:** Das Ideenmanagement fördert neue Maßnahmen- und Projektideen durch gezielte Angebote und Formate und begleitet den Weg von der Idee zur Maßnahme.
- **Strategische Projektinitiierung und -entwicklung:** Das Wissen- und Multiprojektmanagement erleichtert die Initiierung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten. Es unterstützt auf Prozessebene in der Startphase und der Umsetzung.
- **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.
- **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.

Eingeführt ist eine Organisationsstruktur mit Handlungsfeldverantwortlichen sowie mit querschnittorientierten, internen Dienstleistungen z.B. im Bereich der Organisation. Folgende Instrumente des Multiprojektmanagements sind bereits eingeführt worden und werden in der praktischen Klimaschutzarbeit eingesetzt:

- **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.
- **Maßnahmen und Projekt – Steckbriefe:** Die Steckbriefe beschreiben die Maßnahmeninhalte und Ziele sowie die wichtigsten Indikatoren zur Erfolgsüberprüfung.

Als ergänzende Maßnahmen und Verfahren für das Multiprojektmanagement werden empfohlen:

- Anpassung der **Organisationsmanagements** an die geänderten Rahmenbedingungen (z.B. Berücksichtigung des CO₂-Restbudgets und die daraus entstehenden Anforderungen an die Kompensation)
- Erweiterte Wirkungsanalyse als **Kosten-Nutzen Analyse**: Die Wirkungsanalyse beschreibt für jede Sofort-Maßnahme sowie jedes Leitprojekt die wichtigsten Wirkungen – insbesondere die Treibhausgasreduktionen. Mit Hilfe der Wirkungsanalyse kann auch im laufenden Prozess schnell eine Auswertung zur erwarteten Wirkung getroffen werden bzw. das Erreichen des Ziels eingeschätzt werden. Zusätzlich sollte eine Kosten-Nutzen Analyse auf übergeordneter Ebene der Handlungsfelder eingeführt werden
- Regelmäßige Durchführung einer **Faktoranalyse (vergleiche Kapitel 6.1)**: Die Faktoranalyse kann als regelmäßiges Verfahren Veränderungen im Umfeld zum Erreichen des Zieles der Klimaneutralität identifizieren und Maßnahmen daraus ableiten. Die Faktoranalyse ist damit sowohl Frühwarnsystem, als auch wichtige Grundlage zur Entwicklung realisierbarer Maßnahmen.

1.6.2. Übergeordneten flexiblen Steuerungsmechanismus einführen

Der empfohlene methodische Ansatz verfolgt eine Strategie der Projekte. Das Portfolio der praxis- und umsetzungsorientierten Maßnahmen und Projekte bildet das Rückgrat für die nachhaltige Entwicklung Münsters. Projekte vereinen Menschen, Wissen, Geld und Engagement auf ein gemeinsames Ziel hin. Projekte sind zudem ideale Einheiten, um städtische Veränderungsprozesse voranzubringen und die Erfahrungen in alltägliches und praktisches Handeln zu übersetzen. Hierfür wird eine parallele top-down und bottom-up Strategie durch die Vernetzung kommunaler und bürgerschaftlicher Maßnahmen und Projekte empfohlen.

Sofort-Maßnahmen und Leitprojekte der Stadt Münster dienen in Projektschwerpunkten als Labore der Stadtentwicklung. Hier wird das eigene Handlungspotenzial eingesetzt und die Möglichkeit der Steuerung genutzt. Bürgerprojekte, Projekte von Unternehmen und Verbänden werden aktiv gefördert, in die Strategie eingebunden und bilden damit den Motor für den Veränderungsprozess.



Akteur	Entscheidungsebenen mit hohen Einflussmöglichkeiten
Amt für Mobilität und Tiefbau	Mobilitätsmanagement, Verkehrsplanung öffentlicher Verkehrsflächen und –anlagen, Abwassermanagement
Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit	Umweltberatung, Naturschutz, Grün- und Umweltplanung, Boden-, Wasser-, Immissionsschutz
Koordinierungsstelle für Klima und Energie	Stabsstelle im Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit, Koordination und interne fachliche Beratung für kommunale Klimaschutzarbeit

<i>Amt für Immobilienmanagement</i>	Planung und Projektsteuerung von Bauvorhaben, Gebäudebewirtschaftung und die Koordinierung von Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen auf städtischen Grundstücken sowie An-/Verkauf, Vermietung und Verpachtung
<i>Stadtplanungsamt</i>	Stadtentwicklungs- und Raumordnung (bspw. Erarbeitung von Stadt- und Quartiersentwicklungskonzepten) Unterschutzstellung und Pflege von Bau- und Bodendenkmälern, die Erhaltung von Denkmalbereichen und die Erteilung von denkmalrechtlichen Erlaubnissen. (Städtische Denkmalbehörde)
<i>Stadtrat und Bezirksregierung</i>	Entscheidung über Stadtentwicklungs- und Raumordnungskonzepte (bspw. Flächennutzungs- und Bebauungsplan, Satzungsgebiet), Zuteilung kommunaler Finanz- und Personalressourcen
<i>Stadtwerke Münster</i>	Versorgungsnetzbetreiber für das Strom-, Wasser-, Fernwärme und Gasversorgungsnetz mit Einfluss auf Produkt- und Tarifstruktur, Netzinfrastruktur sowie Messstellenbetrieb
<i>Abfallwirtschaftsbetriebe Münster</i>	Abfallmanagement und Stadtreinigung
<i>Wohn + Stadtbau Wohnungsunternehmen der Stadt Münster GmbH</i>	Bewirtschaftung von ca. 6.500 Wohneinheiten auf dem Stadtgebiet
<i>Wirtschaftsförderung Münster GmbH</i>	Gewerbeflächenentwicklung und –vermarktung, Genehmigungsmanagement, Immobilienservice, Gründungs- und Förderberatung sowie Standortmarketing
<i>Technologieförderung Münster GmbH</i>	Technologie- und Wirtschaftsförderung

Tabelle 3: Entscheidungsebenen des Konzerns Stadt Münster

Innerhalb der Entscheidungsebenen hat der Konzern Stadt Münster direkte und indirekte Einflussmöglichkeiten.

Direkte Einflussmöglichkeiten bezeichnen die Möglichkeiten der Stadt Münster, direkt und unmittelbar auf die Treibhausgasemissionen einzuwirken. Zu direkten Handlungspotenzialen zählen z.B. verbindliche energetische Standards, Festsetzungen in Bebauungsplänen, Förderprogramme oder die Sanierung der eigenen Liegenschaften. Bei direkten Einflusspotenzialen wird davon ausgegangen, dass die Potenziale zu 100% umgesetzt werden und einen Reduktionseffekt der Treibhausgasemissionen bewirken.

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 folgende Tabelle nennt exemplarisch direkte und indirekte Einflussmöglichkeiten und deren Instrumente.

<i>Direkte Einflussmöglichkeiten</i>	<i>Indirekte Einflussmöglichkeiten</i>
<i>Energetische Sanierung der eigenen Liegenschaften</i> <i>Klimaneutraler Neubau der eigenen Liegenschaften</i> <i>Umstellung des kommunalen Fuhrparks</i> <i>Kommunale Satzungen, z.B.:</i> <i>energetische Anforderungen in Neubaugebieten (Energistandard, Photovoltaik, Energieversorgung,...)</i> <i>Anforderungen bei Gewerbeansiedlungen</i> <i>Sanierungsgebiete</i> <i>Verbot fossiler Fahrzeuge in der Innenstadt</i> <i>Direkte Förderung zur Reduktion von THG-Emissionen (KlimaFond)</i>	<i>Information und Beratung</i> <i>Kampagnen</i> <i>Anreizprogramme, allgemeine Förderprogramme, Bonusmodelle</i> <i>Weiterbildung</i> <i>Netzwerke</i>

Tabelle 4: Auswahl direkte und indirekte kommunale Einflussmöglichkeiten

1.6.3. *Dynamisch kompensieren*

Bei allen Anstrengungen, die bereits jetzt und auch in den kommenden Jahren in der Stadt Münster unternommen werden, um die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zu senken wird es nötig werden, einen Restbetrag nicht vermeidbarer Emissionen zu kompensieren. Dieser Restbetrag setzt sich zusammen aus nicht vermeidbaren Emissionen sowie Vorketten, auf deren Reduzierung die Stadt Münster keinen direkten Einfluss hat. In Summe wird dieser verbleibende Sockel im Jahr 2030 noch rund 90.000 Tonnen CO₂eq/Jahr betragen.

Es gilt Strategien zu entwickeln, welche sicherstellen, dass diese Menge an Treibhausgasen kompensiert wird ohne dabei die Erfolge der Emissionsminderung zu untergraben. Ein entsprechender Ausgleich ist einerseits durch die Verminderung von Treibhausgas-Emissionen an anderer Stelle möglich, alternativ könnte perspektivisch die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoffdioxid erfolgen.

Im Kapitel 4.3 wurde bereits die Grundsätzliche Unterscheidung in Verpflichtungsmärkte auf Staatenebene sowie freiwillige Märkte (voluntary markets) eingeführt.

Ersterer wird in der Europäischen Union in Form des EU-Emissionshandels (European Union Emissions Trading System, EU ETS) gestaltet und als „regulierter Markt“ bezeichnet, da er von der EU kontrolliert und gesteuert wird. Grundlage zur Einführung des Handelssystems bildete das Kyoto-Protokoll als Vorgänger des Abkommens von Paris. Neben den 27 Mitgliedstaaten der EU und UK haben sich auch die Länder Norwegen, Island und Liechtenstein dem EU-Emissionshandel angeschlossen (EU 31), so dass im EU-ETS aktuell die Emissionen von ca. 11.000 Anlagen der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie erfasst werden. Diese sind für etwa 40% der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Seit dem Jahr 2020 gibt es zudem eine Verknüpfung mit dem Emissionshandelssystem der Schweiz und seit 2012 ist auch der Luftverkehr innerhalb der EU im System erfasst.

Verpflichtungsmarkt: EU-ETS nach dem Prinzip „Cap&Trade“

Diejenigen Unternehmen, die am europäischen Emissionshandel beteiligt sind, bekommen ein gewisses „Schadstoff-Budget“ von Zertifikaten- teils kostenlos und teils über Versteigerungen. Die maximal erlaubte gesamte Emissionsmenge ist auf eine Obergrenze (Cap) festgelegt. Diese wird nach und nach verringert. Jedes Unternehmen darf lediglich die Menge an Kohlenstoffdioxid emittieren, die durch die Zertifikate abgedeckt ist. Ein Zertifikat erlaubt den Ausstoß einer Tonne Kohlendioxid-Äquivalent – CO₂-Äq. Sollte dieses Budget überschritten werden, gibt es für das Unternehmen drei Handlungsoptionen:

- die ausgestoßene Menge CO₂ durch Maßnahmen verringern
- Zukauf von Zertifikaten von anderen Unternehmen im In- und Ausland, welche mehr Zertifikate besitzen als sie benötigen (Trade)
- Kauf von Zertifikaten aus Klimaschutzprojekten im Ausland, die über das Instrument Clean Development Mechanism (CDM) entstehen

Der Clean Development Mechanism (CDM) ist einer von drei Hauptmechanismen des Kyoto-Protokolls und ermöglicht es einem Industrieland, Maßnahmen zur CO₂-Reduktion in einem Entwicklungsland durchzuführen. Die dort eingesparten Emissionen können dann wie oben beschrieben auf das eigene CO₂-Budget angerechnet werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass es unerheblich ist, wo auf der Erde eine Maßnahme zur Reduktion der THG-Emissionen erfolgt, um die Klimafolgen abzumildern. Ziel des CDM ist einerseits eine Erleichterung für die Industrieländer bei der Erreichung ihrer Klimaziele und gleichzeitig eine Unterstützung für Entwicklungs- und Schwellenländer in Form von Technologietransfer und Innovationen in Klimaschutz-Projekten.

Zu beachten ist hier, dass die Entwicklungsländer keiner Verpflichtung zur Emissionsreduktion unterliegen. Daher muss bei jedem Projekt sichergestellt werden, dass die Emissionsvermeidung zusätzlich zu ohnehin ergriffenen Maßnahmen erfolgt. Das bedeutet, dass die Einnahmen, welche durch den Handel mit den in den Projekten generierten CERs (certified emission reductions) die entsprechenden Maßnahmen auslösen.

Freiwillige Märkte und Anbieter

Neben den Verpflichtungsmärkten gibt es die freiwilligen Märkte (Voluntary Markets). In diesem Markt werden sogenannte Voluntary Emission Reductions (VER) Zertifikate gehandelt. Hier prüfen unabhängige Institutionen den Nutzen und die Qualität der Klimaschutz-Projekte und zertifizieren sie. Die zwei am weitesten verbreiteten Standards auf dem Markt sind:

- der sog. „Verified Carbon Standard“ (VCS) und
- der „Gold Standard“

Beide erfüllen die Kriterien und Auflagen, welche seinerzeit durch das Kyoto-Protokoll vorgegeben wurden. Nach dem VCS werden über die Hälfte der weltweiten freiwilligen Emissionsreduktionen zertifiziert. Er macht Vorgaben zur Ermittlung der CO₂-Einsparungen für die unterschiedlichen Projektarten wie z.B. Reduktionen aus Wind- oder Wasserkraft. Die Projekte müssen außerdem von Dritten geprüft werden und eine Doppelanrechnung muss ausgeschlossen werden. Die so generierten Zertifikate werden als Verified Carbon Units (VCU) bezeichnet.

Der Gold Standard ist der weltweit strengste Zertifizierungsstandard. Dieser fordert neben der Zusätzlichkeit der Klimaschutzprojekte auch die Erfüllung weiterer Kriterien. Diese zielen darauf ab, eine nachhaltige Entwicklung in den durchführenden Ländern zu sichern. Der Gold Standard wird für die Zertifizierung von Projekten für die Verpflichtungsmärkte (CDM Gold Standard) sowie für die freiwilligen Märkte genutzt. Grundsätzlich gilt zu beachten, dass eine freiwillige Kompensation ebenso auf den Verpflichtungsmärkten wie auf freiwilligen Märkten erfolgen kann. Andersherum ist dies nicht zulässig.

Der staatlich geregelte, verpflichtende Markt ist in Deutschland an die Energiebörse European Energy Exchange (EEX) in Leipzig gebunden. Auf dem freiwilligen Markt werden Zertifikate hingegen außerhalb

der Börse gehandelt. Die Händler sind zumeist entsprechende Dienstleister. Weitere anerkannte Institutionen, die Projekte für den freiwilligen Markt zertifizieren sind:

- BUND,
- CarbonFix,
- CCB Standards,
- DFG-Energy und weitere.

Die gekauften Zertifikate werden dann stillgelegt, um eine Doppelanrechnung zu verhindern (s.o.). In der weltweiten Datenbank des britischen Unternehmens Markit kann dies überprüft werden.

Arten von Zertifikaten

Bei den Zertifikaten gibt es zwei grundlegende Typen, die es voneinander abzugrenzen gilt:

- Ex-ante-Zertifikate erwirken zukünftige Emissionsreduktionen und ermöglichen somit die Finanzierung von Klimaschutzprojekten bereits vor ihrer Durchführung
- Ex-post-Zertifikate hingegen bescheinigen bereits erfolgte Emissionsreduktionen und sorgen im Vergleich zu Ex-ante-Zertifikaten dafür, dass keine falschen Prognosen für die Zukunft erfolgen. Der Anbieter eines Ex-post-Projektes muss jedoch finanziell zunächst in Vorleistung gehen

Mittlerweile hat sich ein großer Markt für freiwillige Kompensationen mit zahlreichen Anbietern entwickelt. Einige der Anbieter verkaufen Zertifikate für eigene Klimaschutzprojekte. Viele kaufen und verkaufen Zertifikate von bereits existierenden Projekten anderer Akteure. Die zuvor aufgelisteten Qualitäts-Standards werden dabei genutzt, um die Qualitätskriterien der Zertifikate bzw. dazugehörigen Projekte nachzuweisen.

Da Klimaschutz auf kommunaler Ebene im Gesamtrahmen der Verpflichtungsmärkte zurzeit nicht offiziell bilanziert wird, bleibt für die Stadt Münster die Beteiligung am freiwilligen Markt. Dort besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Zertifikate zur Kompensation nicht vermeidbarer Treibhausgasemissionen zu erwerben. Neben dem Erwerb von Zertifikaten hat der Konzern Stadt Münster die Möglichkeit, eigene Projekte zur Kompensation lokal oder regional zu entwickeln und die Kompensation informell anzurechnen. Dies hat den Vorteil, dass die Projekte vor Ort erfahrbar sind und wirken.

Möglichkeiten der technischen Umsetzung von Maßnahmen zur Kompensation und Speicherung von CO₂

Bei der Umsetzung von Projekten zur Kompensation von Treibhausgasemissionen werden meist ökologische Maßnahmen ergriffen, bei denen das CO₂ bspw. in Biomasse gebunden wird. Hierzu zählen Aufforstungsprojekte, die Vernässung von Mooren, Humusbildung in der Landwirtschaft oder Begrünungsmaßnahmen von Dächern, Fassaden oder ähnliches. Hierbei ist zu beachten, dass letztere ein sehr geringes Potenzial zur Bindung von CO₂ haben und daher hier nicht im Detail betrachtet werden. Vielversprechende Potenziale zur nachhaltigen Entnahme und Bindung von CO₂ zeigen die erstgenannten Maßnahmen Aufforstung und Vernässung von Mooren. Weiterhin können Maßnahmen ergriffen

werden, um CO₂ entweder direkt aus der Luft zu filtern oder aus industriellen Prozessen abzuscheiden und dann bspw. in Gestein oder unter dem Meeresboden zu speichern.

Bindung von CO₂ durch Aufforstung

Grundsätzlich ist dies eine der natürlichsten und klimaschonendsten Maßnahmen, um Emissionen zu kompensieren. Durch großflächige Aufforstungsprojekte, welche direkt vor Ort oder aber auch in anderen Ländern durchgeführt werden, werden neue Wälder geschaffen. Diese speichern CO₂ auf natürliche Art und Weise indem die Bäume Photosynthese betreiben und so das klimaschädliche Gas der Atmosphäre entziehen. Neben dem Aufbau von Biomasse, welche Kohlenstoff bindet, produzieren sie nebenbei Sauerstoff.

Nach Berechnungen des Umweltbundesamtes können in Deutschland bis zu 97% der Treibhausgasemissionen reduziert werden. Die dann verbleibenden ca. 60 Millionen Tonnen CO₂ müssen dann natürliche Senken wie Wälder- und nachhaltige Landwirtschaft aus der Luft entnehmen. Das weltweite CO₂-Entnahmepotenzial durch Wälder wird auf etwa 0,5 bis 3,6 Gigatonnen geschätzt. Hier ist jedoch zu beachten, dass weitere Auswirkungen des Klimawandels wie Dürre und damit einhergehende Wasserknappheit sowie der Verlust der Bodenqualität die Biodiversität stark gefährden.

Vorteile	Nachteile
<i>Aufforstung ist eine ökologische und umweltverträgliche Lösung zur Kompensation</i>	Dürrephasen gefährden die Biodiversität überall auf der Welt. Bereits heute herrscht in vielen Teilen der Erde Wasserknappheit und künftig werden Konflikte um Wasser vermutlich zunehmen
<i>Die geschätzten Kosten für eine Tonne CO₂-Entnahme durch Aufforstung sind mit bis zu 100 US-Dollar vergleichsweise gering. *</i>	Wälder können keine dauerhafte Speicherung von CO ₂ garantieren. Im Fall von Bränden oder Waldsterben geben die Bäume das gespeicherte CO ₂ wieder frei. Daher darf auch keine energetische Verwertung des Holzes erfolgen.
<i>Aufforstungsmaßnahmen sind bis zu einem gewissen Umfang auch vor Ort in Deutschland möglich</i>	Der Flächenbedarf für die erforderliche Aufforstung ist extrem hoch. Es ist fraglich, wo überhaupt ausreichende geeignete Flächen zur Verfügung stehen
	Wälder sind dunkler, dadurch absorbiert die Erde mehr Sonnenstrahlen und kann sich sogar noch weiter erwärmen trotz der CO ₂ -Speicherung durch Bäume.

*dies bezieht sich zunächst auf Zertifikatpreise aus Aufforstungsprojekten. Bei eigener Durchführung ist mit höheren Kosten zu rechnen

Vernässung von Mooren zur Bindung von CO₂

Neben der Speicherung von Kohlendioxid in Pflanzen spielen vor allem Moore eine wichtige Rolle bei der Kompensation des CO₂-Ausstoßes. Wenngleich sie weltweit nur ca. 3% der Fläche einnehmen, so binden sie etwa 500 Gigatonnen CO₂. Dies entspricht etwa der doppelten Menge des in der Biomasse der Wälder gespeicherten CO₂. Werden Moore entwässert, um den Boden nutzbar zu machen bspw. für Landwirtschaft, so entweicht das gespeicherte Kohlendioxid und kann nicht länger gespeichert werden. Folglich ist zunächst der Schutz verbleibender Moorflächen essenziell, um das Entweichen weiterer Emissionen zu verhindern und den natürlichen Speicher zu schützen. Weiterhin kann die Wiedervernässung von Mooren den natürlichen Speicher wiederherstellen und somit der Atmosphäre Kohlendioxid entziehen.

Vorteile	Nachteile
<i>Moore bewässern ist eine sehr umweltschonende und natürliche Maßnahme</i>	Die Wiedervernässung von Mooren ist vergleichsweise teuer, man rechnet mit Kosten von ca. 10.000 € pro Hektar ¹⁵
<i>Nasse, torfbildende Moore können ca. 0.25 - 0,5 Tonnen CO₂ pro Hektar und Jahr binden</i>	Die Moorflächen nutzen wir meistens für Landwirtschaft zur Nahrungsmittelproduktion. Es entsteht eine Konkurrenz mit der Lebensmittelversorgung.
<i>Auf Mooren ist Landwirtschaft möglich, durch sog. Paludikulturen, also an hohe Wasserstände angepasste Pflanzen. Der Anbau von Röhrichtern für Dachreet ist ein traditionelles Beispiel.</i>	Die Potenziale zur Vernässung von Mooren in der Region um Münster sind stark begrenzt

¹⁵ <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/klimaschutz-braucht-moore-aber-moore-werden-weltweit-trockengelt-klimaerwaermung-wird-verstaerkt-100.html>

Carbon Capture and Storage (CCS) und Direct Air Capture (DAC)

Wenngleich heute bereits zahlreiche Ansätze zur dauerhaften Abscheidung und Speicherung von CO₂ in der Erprobung sind, ist bisher keine der Techniken soweit ausgereift und erforscht, dass sie im großen Stil eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle nur kurz auf die verschiedenen Technologien eingegangen, welche sich in verschiedenen Stadien der Entwicklung und Erprobung in Pilotprojekten befinden.

Bei der CCS, also Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid wird das Gas direkt aus Abgasen von industriellen Prozessen abgetrennt, verflüssigt und eingelagert. Auf diese Weise könnte bspw. bei der Zementherstellung, welche hohe Emissionen an Kohlendioxid verursacht, direkt verhindert werden, dass das CO₂ in die Atmosphäre entweicht. Zur Speicherung könnten ehemalige Gasfelder oder sichere Gesteinsformationen unter der Erde genutzt werden. Alternativ könnten Pipelines oder Tank-schiffe das CO₂ auch zu anderen Speicherstätten transportieren.

Die Technik ist bereits erprobt, jedoch aktuell mit einem hohen Energiebedarf und entsprechend hohen Kosten von bis zu 100 € pro Tonne CO₂ verbunden. Durch den Energiebedarf würde der Verbrauch der fossilen Rohstoffe aktuell um bis zu 40% gesteigert, was dem eigentlichen Ziel der CO₂ Minderung entgegensteht. Erst bei vollständiger Bereitstellung aus Erneuerbaren Energien kann ein tatsächlicher Klimavorteil generiert werden. CCS wird in Deutschland bisher in Versuchsanlagen mit begrenzten Mengen an CO₂ und unter strengen Auflagen erprobt (CCS Gesetz 2012). Das UBA sieht im Normalbetrieb von CCS Anlagen keine Risiken für die menschliche Gesundheit. Gesundheitsrisiken sowie negative Auswirkungen u.a. auf Grundwasser und Boden können sich aber infolge von Unfällen und Leckagen (etwa Entweichen des CO₂) ergeben.

In Norwegen bestehen Pläne zur großangelegten Speicherung von CO₂ in alten Erdgasfeldern unter der Nordsee. Im Gegensatz zur CCS ist durch die Direct Air Capture (DAC) möglich, das CO₂ direkt aus der Luft herauszufiltern. Die Anlagen saugen die Luft an und das Kohlendioxid wird durch chemische Prozesse abgeschieden. Die Anlagen sind nicht standortgebunden und können theoretisch überall genutzt werden. Sinnvoll ist dies vor allem in der Nähe der finalen Speicherorte, um Transportwege und -kosten zu vermeiden. Die Technik wird heute bereits eingesetzt, oftmals wird das CO₂ aber nicht dauerhaft gespeichert, sondern verkauft, um bspw. das Wachstum von Gemüse in Gewächshäusern zu beschleunigen. Laut Umweltbundesamt ist die DAC auch in Deutschland künftig denkbar. Studien sagen bei einem Ausbau der DAC Kosten von 100 bis 300 Dollar pro Tonnen CO₂ bis Mitte des Jahrhunderts voraus. Ein positiver Effekt ist zudem im Prozess entstehende Abwärme, die für andere Zwecke bspw. in der Industrie genutzt werden kann. Momentan befindet sich die DAC noch im Forschungsstadium und verursacht extrem hohe Kosten. Analog zur CCS ist auch hier der Energiebedarf extrem hoch, sodass die Technologie erst bei Deckung von 100% durch Erneuerbare Energien sinnvoll ist.

Handlungsoptionen zur Kompensation für die Stadt Münster

Aufgrund der Vorgaben für die kommunale Treibhausgas-Bilanzierung nach der BSKO-Methodik (Bilanzierungssystematik Kommunal) müssen für Kompensationsmaßnahmen Projekte gewählt werden, die nicht in der städtischen Bilanz enthalten sind. Dies würde sonst eine doppelte Anrechnung der Minderung bedeuten oder aber Maßnahmen umfassen, welche ohnehin durch die Kommune durchgeführt werden, um Emissionen zu verhindern (bspw. Installation von PV-Anlagen).

Unter Berücksichtigung des aktuellen Stand der Technik lassen sich drei Ebenen für potenzielle Maßnahmen zur Kompensation von CO₂ für die Stadt Münster ableiten:

- Lokale Kompensation auf dem Gebiet der Stadt Münster, maßgeblich durch Aufforstung
- Regionale bis deutschlandweite Kompensation, maßgeblich über direkten Moorschutz oder den Kauf von Zertifikaten zum Moorschutz
- Globale Kompensation durch den Kauf von Zertifikaten aus Klimaschutz Projekten des freiwilligen Marktes zur CO₂-Kompensation

Um aufzuzeigen, welche Maßnahmen und damit verbundene Kosten für die Kompensation dieses Restbetrags nötig sind, wird das Zieljahr 2030 gewählt.

Lokale Kompensation durch Aufforstung

Eine pauschale Antwort auf die Frage wie viel CO₂ konkret durch die Pflanzung eines Baumes gespeichert werden kann gibt es nicht. Wie viel und wie schnell ein Baum Kohlendioxid binden kann hängt von verschiedenen Faktoren ab wie bspw. Art und Alter, Holzdichte sowie Klima, Bodenqualität und Wasserversorgung. Man kann sich jedoch unter Beziehung auf gewisse Annahmen einer Aussage nähern.

Wird von einer normal gewachsenen Buche mit einer Höhe von 23 Metern und einem gewissen Umfang ausgegangen, so kann diese ca. 550 Kilogramm Trockenmasse in ihren Blättern, Ästen und in ihrem Stamm speichern. Bei geschätzten zusätzlichen zehn Prozent, die in der Biomasse der Wurzeln gespeichert sind, so werden in Summe etwa 600 Kilogramm Trockenmasse gebunden – dies entspricht der Speicherung von einer Tonne CO₂. Aufgrund der Produktion und Abgabe von Sauerstoff bei der Photosynthese übersteigt die gespeicherte Menge CO₂ die Trockenmasse.

Um eine Tonne CO₂ aufnehmen zu können, muss eine Buche etwa 80 Jahre wachsen. Umgerechnet auf ein Jahr kann der Baum entsprechend 12,5 Kilogramm CO₂ speichern. Für die Kompensation einer Tonne CO₂ pro Jahr ergibt sich somit ein Bedarf an rund 80 Bäumen. Allerdings muss beachtet werden, dass Bäume in den ersten Jahren nach ihrer Pflanzung eher wenig Biomasse anlegen. Erst mit steigendem Alter kann mehr CO₂ gebunden werden.¹⁶

¹⁶ <https://www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/wie-viele-baeume-braucht-es-um-eine-tonne-co2-zu-binden-10658/>

Die folgende Tabelle zeigt den entstehenden Platzbedarf sowie die Kosten überschlägig bei vollständiger Kompensation des Restbetrags durch Aufforstung auf dem Stadtgebiet.

Einschätzung Platzbedarf	Einheit	Ergebnis	
Nicht vermeidbare Treibhausgase	[tCO ₂ Äq/a]	90.000	
Speicherung 81 Buchen	[tCO ₂ Äq/a]	0,0125	
Bedarf Bäume	[-]	7.200.000	
Truppaufforstung	[Bäume/ha]	1.230	
Platzbedarf	[ha]	5.850	
Fläche Stadt Münster	[ha]	30.290	
Anteil Platzbedarf	[%]	20	
Waldbestand Münster	[ha]	4.860	
Kosten (min. bis max.)	[€/ha]	1.500	3.500
Kosten gesamt	[€]	8.775.000	20.475.000
Spezifische Kosten	[€/tCO ₂]	98	228

Tabelle 5: Platzbedarf für Aufforstung als Maßnahme zur Kompensation¹⁷

Bei diesem Rechenbeispiel ist zu beachten, dass der tatsächliche Platzbedarf und die einhergehenden Kosten ggf. geringer ausfallen könnten. Dies liegt daran, dass bei der gewählten Truppaufforstung neben der Buche als Hauptbaumart auch Nebenbaumarten zwischen den Buchen angepflanzt werden. Da diese ebenfalls CO₂ binden, welches in der vorliegenden Rechnung nicht berücksichtigt wurde, könnten sich perspektivisch geringere Kosten ergeben.

Regionale und überregionale Kompensation durch Vernässung von Mooren

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit Maßnahmen zur Wiedervernässung von Moorflächen zur Kompensation von Emissionen zu ergreifen. Allerdings sind die Flächen begrenzt und stehen einem enormen Bedarf gegenüber. Bei Kompensation des Restbetrags von 90.000 Tonnen CO₂ pro Jahr in 2030 würde eine Moorfläche von rund 218.000 bis 436.000 ha benötigt. Die Kosten würden in diesem Fall geschätzte 2.180.000.000 bis 4.360.000.000 Euro betragen.

MoorFutures: Bei Kompensation durch den Kauf von entsprechenden Zertifikaten wie bspw. MoorFutures aus Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Schleswig-Holstein ist durch den Erwerb eines Zertifikats für 64 Euro die Kompensation von 1 Tonne CO₂ möglich. Die genannten Bundesländer zählen mit über 600.000 Hektar zu den moorreichsten Ländern Deutschlands. Die Zertifikate orientieren sich eng an dem Verified Carbon Standard und an dem Kyoto-Protokoll und folgen den Vorgaben international anerkannter Umweltstandards (ISO 14064 und 14065). MoorFutures sind auf regionaler Ebene durch regional koordinierende Einrichtungen registriert, sodass die Stilllegung durch ein

¹⁷ <https://www.lko.at/mmedia/download/2011.03.17/1300349748.pdf>

entsprechendes Register sichergestellt wird. Bei Kompensation des Restbetrags von 90.000 Tonnen CO₂ pro Jahr in 2030 würden sich Kosten von rund 5.760.000 €/a ergeben.¹⁸

Kompensation durch den Kauf von Zertifikaten aus globalen Projekten

Auf den freiwilligen Märkten zur Kompensation gibt es eine große Fülle an Anbietern sowie Projekten in unterschiedlichen Ländern. Die Stadtwerke Münster bieten ihren Kunden die Kompensation von Emissionen durch den Kauf von Zertifikaten für drei verschiedene Projekte an:

- Envira Amazonia Waldschutz-Projekt in Brasilien
- Kochöfen-Projekt in Kenia
- Infravest Windpark-Projekt in Taiwan

Bei den genannten Projekten wird auf unterschiedliche Art und Weise CO₂ eingespart und kann durch den Erwerb eines Zertifikats für 10 €/t auf die eigenen Emissionen angerechnet werden. Die Projekte sind nach dem VCS oder Gold Standard zertifiziert. Der zusätzliche Nutzen ergibt sich am Beispiel des Kochöfen-Projekts in Kenia durch die steigende Gesundheit der NutzerInnen aufgrund der verminderten Rauch- und Treibhausgase. Dieses Projekt umfasst bspw. die Herstellung sowie den Vertrieb von effizienten Holzkohle-Kochöfen. Bei Kompensation des Restbetrags von 90.000 Tonnen CO₂/a in 2030 würden sich hier Kosten von lediglich 900.000 €/a ergeben. Werden die vom UBA ausgewiesenen 180 Euro angesetzt, die tatsächlich für die Kompensation einer Tonne Kohlendioxid benötigt werden, so ergeben sich Kosten von rund 19.620.000 €/a.¹⁹

¹⁸ <https://www.moorfutures.de/>

¹⁹ <https://www.stadtwerke-muenster.de/muenster-co2neutral/klimaschutz-projekte/>

1.6.4. *Investitions- und Innovationsförderung durch KlimaFonds Münster*

Der KlimaFonds fördert über alle Handlungsfelder Investitionen und Innovationen zur Reduktion des jährlichen Emissionsniveaus in Höhe von 50.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die Höhe der Förderung für Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion richtet sich nach den eingesparten oder kompensierten CO₂-Emissionen. Daraus ergeben sich Vorteile für Maßnahmen mit einem guten Verhältnis zwischen Investition und CO₂-Einsparung. Zudem wird durch die Kopplung der Förderhöhe an den CO₂-Preis eine direkte Konsequenz des eigenen Handelns deutlich. Der KlimaFonds besteht aus zwei Säulen:

- CO₂ Einsparprämien für Investitionen: Münsteraner Bürger, Unternehmen und Organisationen erhalten für jede nachweislich eingesparte Tonne CO₂ eine Prämie in Höhe von 180 €/Tonne CO₂. Das Prämienprogramm fördert Investitionen in den Klimaschutz, die zu einer Reduktion der jährlichen Emissionen im energetischen Bilanzrahmen führen. Die Prämie orientiert sich an den Empfehlungen des Umweltbundesamtes in Bezug auf die ersparten Schäden für Mensch und Umwelt. Unternehmen weisen die Treibhausgaseinsparung auf Basis eines (vereinfachten) Energiemanagementsystems am Ende eines Jahres nach, verbunden mit der Beschreibung der dafür umgesetzten Maßnahmen. Privathaushalt mit Wohnsitz in Münster können das Prämienprogramm durch den Nachweis der durchgeführten Maßnahme auf Grundlage eines Maßnahmenkatalogs - unter Beachtung einer Bagatellgrenze - nutzen. Sofern Maßnahmen nicht im Katalog abgebildet sind, werden diese separat berechnet. Durch die Kopplung an den CO₂-Preis werden investive Maßnahmen in einer Bandbreite von ca. 3% bis 10% der Investitionssumme gefördert. Um eine hohe Dynamik bei der Inanspruchnahme zu erreichen, soll die Förderung in einem noch festzulegenden zeitlichen Rahmen sinken. Die Förderung könnte z.B. 2022 mit 180 €/Tonne CO₂ starten und sich dann jedes Jahr bis 2030 um 10% verringern. Die Höhe der Investitionsförderung soll als Steuerungsinstrument in Abhängigkeit der Ergebnisse des Monitorings flexibel anpassbar sein. Sie soll dem Prinzip folgen: Je höher der Reduktionsbedarf pro Jahr, desto höher die Investitionsförderung für das Folgejahr.
- Kompensationsfonds mit Innovationsprojekten in Münster: Münsteraner Unternehmen aber auch Bürger können zur Kompensation ihrer CO₂-Emissionen städtische CO₂-Zertifikate aus einem KlimaFonds kaufen. Die eingenommenen Mittel können durch Sponsoring erhöht werden. Es werden ausschließlich lokale (Innovations-) Projekte zur CO₂-Einsparung gefördert. Der Umfang des Fonds wird jeweils zu Jahresbeginn festgelegt und bestimmt sich aus den Projekten, die für das jeweilige Jahr bei dem Fonds „angemeldet“ werden. Gegen Ende eines jeden Jahres können Sonderaufrufe zur Unterstützung einzelner Projekte gestartet werden, die bis dahin noch nicht „ausfinanziert“ sind.

1.6.5. Umsetzungsbezogene agile Transformationsstrategie entwickeln

Die Transformation der Stadtgesellschaft zur Klimaneutralität muss als eine systemische Aufgabe von Stadt, Bürgern und Unternehmen und als agiler Prozess begriffen werden. **Transformation** meint hier die zielgerichtete, gewünschte strukturelle Veränderung der Stadt durch die Veränderung von:

- Relevanten kommunalen Infrastrukturen und Rahmenbedingungen,
- Werteeinstellungen und Konsummustern auf Ebene der Stadtgesellschaft,
- Produkten und Angeboten für mehr Energie- und Ressourcenschonung auf kommunaler Ebene.

Handlungsebenen sind dabei die Aktivierung, Qualifizierung und Multiplikation klimaschonenden Verhaltens in der Gesamtgesellschaft. Die Governance (Steuerung durch Akteure) des gesellschaftlichen Wandels setzt dabei einen systemischen Ansatz voraus. Im Mittelpunkt der Transformationsstrategie stehen drei Fragen:

- Wie kann die Stadt den Transformationsprozess aktiv begleiten und fördern?
- Wie können Unternehmen die nachhaltige Entwicklung vorantreiben?
- Wie kann die Zivilgesellschaft erreicht und mitgenommen werden?

Der Begriff System steht zunächst für eine, in sich sinnvolle gedankliche oder kommunikative Konstruktion. Die Welt als System zu beschreiben dient als Orientierung und Erklärungsmuster von Zusammenhängen und Abhängigkeiten. Der systemische Ansatz hat die miteinander agierenden Systembestandteile in Gänze im Blick und berücksichtigt die gegenseitige Einflussnahme. Probleme im System werden immer im jeweiligen Kontext betrachtet. Das Konzept der Zirkularität ist ein zentrales Element des systemischen Ansatzes: Danach wird das Verhalten einer systemischen Einheit beschrieben, indem die Wirkung des eigenen Verhaltens rückgekoppelt wird.

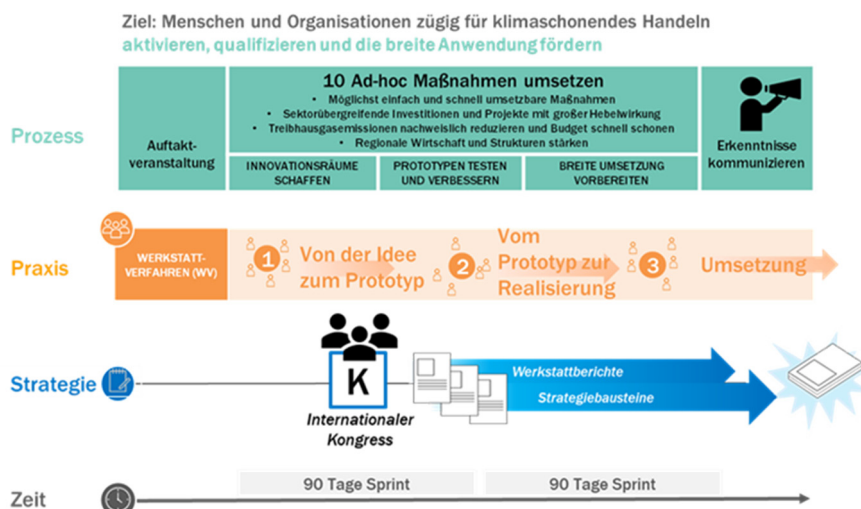


Abbildung 36: Prinzipdarstellung Prozess zur Erarbeitung der Transformationsstrategie

Entscheidend ist die schnelle Umsetzung der formulierten Maßnahmen. Die Transformationsstrategie soll daher parallel zum Umsetzungsprozess von 10 ausgewählten Ad Hoc Maßnahmen entstehen. So wird sichergestellt, dass die Transformationsstrategie praxis- und umsetzungsbezogen entsteht und Ergebnisse der Strategieentwicklung direkt zur Realisierung der Maßnahmen eingesetzt werden können. Empfohlen wird ein kompakter Prozess über einen Zeitraum von 180 Tagen. In enger Zusammenarbeit von Praktikern, Wissenschaft und Experten sollen die zentralen Handlungsfelder und Arbeitsschritte der Strategie am Beispiel der ausgewählten Maßnahmen in einem moderierten Prozess entwickelt und dokumentiert werden. Hier die zentralen Arbeitsschritte im Überblick:

- Die Transformationsstrategie entsteht in einem kompakten und agilen Prozess (Anlehnung an Design-Thinking), begleitend zur Umsetzung der 10 Ad-hoc Maßnahmen
- Die Strategie wird mit den Menschen erarbeitet, die konkret an der Umsetzung der Maßnahmen arbeiten => Stadt, Bürger, Unternehmen
- Ein moderiertes Werkstattverfahren bereitet in 180 Tagen die Maßnahmenumsetzung vor (vorbereitende Maßnahmen- und Projektentwicklung.)
- Die praktischen Erkenntnisse der Realisierung fließen direkt in die Formulierung der Strategie ein, strategische Bausteine werden unmittelbar auf ihre Praxistauglichkeit überprüft und nachjustiert
- Internationale und nationale Fachleute werden in den Prozess eingebunden und liefern Impulse, Lösungen und Erfahrungen (Kongress)
- Der Prozess wird aktiv medial begleitet und die „Produkte“ und Lösungen zielgruppengerecht kommuniziert

Mögliche Strategiebausteine können sein:

- Passende Strukturen schaffen: Den eigenen Handlungsrahmen und die Grenzen des Handelns erkennen, Anreize und Restriktionen für Beschleunigung richtig einsetzen.
- An den richtigen Stellen anpacken: (Ad-hoc) Maßnahmen über alle Handlungsfelder im Zusammenspiel der Akteure schnell und erfolgreich in die Breite tragen. => Über alle Handlungsfelder Maßnahmen mit großer Hebelwirkung identifizieren, Push- und Puleffekte der Umsetzung identifizieren und nutzen
- Rasch ins Tun kommen: Vor dem Hintergrund des engen zeitlichen Umsetzungskorridors müssen alle Strategien und Maßnahmen im Hinblick auf ihre kurzfristige Umsetzbarkeit und das realistische Umsetzungspotenzial auf den Prüfstand gestellt werden
- Organisationen und Menschen in Bewegung bringen: Sich selbst verstärkende Multiplikatoreffekte in der Entscheidungs- und Verhaltensänderung fördern, um den Transformationsprozess zu beschleunigen.
- Mit Überzeugungskraft agieren: Lebensnahes Argumentationsset „ohne CO₂“ für Entscheidungsträger entwickeln und kommunizieren.

- Innovationsnischen nutzen: Möglichkeiten des Testens und Ausprobierens in den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Energie, Konsum und Ernährung sowie Mobilität bilden die Basis für Innovation und den schnellen Ausbau. => z.B. Reallabore ausbauen
- Transparent kommunizieren und die Akzeptanz überprüfen: Transparenz über Handeln und Wirkung herstellen, Wahrnehmung der Strategien und Maßnahmen erfassen, Präferenzen setzen und ggf. nachjustieren.

