

Stadt Ahlen und Stadtwerke Ahlen: Beratung und Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen & CO₂-Bilanzierung



Technische Kurzdokumentation
zur Reduktionsbilanz 2030
der Stadt Ahlen

Inhalt

1	Ausgangssituation und Zielsetzung	3
2	Methodik und Herangehensweise	3
3	Herausforderungen	4
4	Prozess zur Identifizierung geeigneter Klimaschutzstrategien und -maßnahmen	6
4.1	Erstellen einer Liste mit CO ₂ -Reduktionsmaßnahmen	6
4.2	Priorisierung der Maßnahmen und Ermittlung noch fehlender Daten für die Reduktionsbilanz 2030	8
4.3	Identifizierung und Quantifizierung der Kernmaßnahmen und Klimaschutzstrategien für die Reduktionsbilanz 2030	9
4.3.1	Zubau erneuerbarer Energien	9
4.3.2	Erneuerbare Wärme	10
4.3.3	Energieeffizienzmaßnahmen	11
4.3.4	Mobilität	13
4.3.5	Klimaneutrale Verwaltung bis 2030	14
4.4	Beschreibung der Bilanzierungsmethodik	15
4.4.1	Berechnungslogik und Bilanzierungsjahr	15
4.4.2	Emissionsfaktoren und Datenquellen	15
5	Wesentliche Ergebnisse	16
6	Fazit und mögliche nächste Schritte	17
7	Anhang	21
7.1	Emissionsfaktoren	21
7.1.1	Verkehr	21
7.1.2	Stationäre Emissionsfaktoren	22
7.2	Zur Verfügung gestellte Informationen und Dokumente der Stadt und Stadtwerke Ahlen zur Erstellung der vorliegenden Untersuchung	24

1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Mit der Zielsetzung, Klimaneutralität für das gesamte Ahlener Stadtgebiet umzusetzen, hat Ahlen über den „Ahlener Weg“ die ersten Schritte Richtung der Zielerreichung eingeleitet. Dies stellt die Stadt vor große Herausforderungen. Die Treibhausgasbilanzen in den Jahren 2015 bis 2018 (berechnet im Winter 2020/21) weisen Emissionen in einer Größenordnung von rund 400.000 Tonnen CO₂-Äquivalente (CO₂e)¹ pro Jahr aus. Dabei stagnieren die Emissionen seit 2015 mehr oder weniger auf diesem gleichbleibenden Niveau. Umgelegt auf die Pro-Kopf-Emissionen bedeutet das einen CO₂e-Fußabdruck von knapp 8 Tonnen CO₂e pro Person und Jahr. Die Stadt Ahlen hat sich die Zielvorgabe Klimaneutralität formuliert, ausgedrückt in einer Senkung des persönlichen Fußabdrucks auf nur noch 2 Tonnen CO₂e pro Jahr und damit um 75%. Hierfür ist als Zieljahr 2030 im Gespräch. In Anbetracht der Kürze der verbleibenden Zeit für die erforderlichen Emissionsminderungen wird die Dringlichkeit der Klimaschutzbemühungen deutlich.

Im Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität wurde deshalb am 14. Juni 2021 der Handlungsauftrag formuliert, dass die Stadtverwaltung Ahlen unter Federführung der Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität in Kooperation mit den Stadtwerken Ahlen eine Gesamtstrategie „Ahlener Weg 2030“ entwickeln soll. Das technische Potenzial zur Emissionsreduktion soll soweit möglich ausgeschöpft sowie unvermeidbare Emissionen kompensiert werden.

FutureCamp Climate unterstützt diesen Prozess. Zielsetzung ist es, alle emissionsrelevanten Sektoren zu bewerten, geeignete Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele zu identifizieren und deren Reduktionspotenzial abzuschätzen. Die bereits in der Umsetzung befindlichen bzw. geplanten Klimaschutzmaßnahmen sollen dabei wichtiger Bestandteil der Gesamtstrategie sein.

2 Methodik und Herangehensweise

Die bisherige Bilanzierung der CO₂-Emissionen der Stadt Ahlen beruhte auf dem Ansatz der **Bilanzierungs-Systematik-Kommunal (BISKO)-Methode**, die mit der Software **Klimaschutzplaner** berechnet wurde.

Die BISKO-Methodik wurde 2014 vom ifeu-Institut im Auftrag des Bundesumweltministeriums zusammen mit dem Klima-Bündnis und dem Institut für dezentrale Energiesysteme im Projekt „Klimaschutz-Planer - Die Gestaltung der Energiewende in Kommunen: Entwicklung eines standardisierten Instrumentenansatzes zu Bilanzierung, Potenzialermittlung und Szenarienentwicklung“ entwickelt². Zielsetzung war, die Bilanzierungssystematik für kommunale Bilanzen zu vereinheitlichen und damit eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Kommunen zu gewährleisten. Die Bilanzierung

¹ Laut Definition ist das CO₂-Äquivalent ein Maß für das Treibhauspotenzial eines Stoffes oder die klimaschädliche Wirkung einer Aktivität. Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt es weitere Treibhausgase wie zum Beispiel Methan, Lachgas und Fluor-Kohlenwasserstoffe, die alle über ein unterschiedliches Erwärmungspotenzial verfügen. Abgekürzt wird das Erwärmungspotenzial mit GWP, abgeleitet vom englischen „Global Warming Potential“. Um einen Vergleich hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Klima zu ermöglichen, werden die anderen Treibhausgase auf die Klimawirksamkeit von CO₂ umgerechnet – Kohlenstoffdioxid hat dementsprechend ein GWP von 1. CO₂-Äquivalente werden mit der Abkürzung „CO₂e“ bezeichnet.

² ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (2014): Empfehlung zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, online abrufbar unter https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf



nach BSKO-Methodik wird in Deutschland von rund ein Drittel der Kommunen als Bilanzierungsgrundlage genutzt³. Bilanziert werden sämtliche Energiemengen, die für elektrische und thermische Anwendungen sowie zum Zweck der Fortbewegung in der zu bilanzierenden **Gebietseinheit** umgesetzt werden. Damit spricht man von einer endenergiebasierten Territorialbilanz für den stationären und mobilen Bereich. Nicht-energetische Emissionen, zum Beispiel aus der Land- oder Abfallwirtschaft oder Industrieprozessen, graue Energie⁴ oder Emissionen, die sich aus Konsum- und Ernährungsverhalten ergeben, werden in der BSKO-Systematik nicht erfasst. Somit ergeben sich deutliche Abweichungen gegenüber der Quellenbilanz von Deutschland, in der solche Emissionen integriert sind.

Durch das Zurückgreifen auf den nationalen Emissionsfaktor beim Strom (**Bundesmix**) im BSKO-Standard können strombasierte lokale Klimaschutzmaßnahmen nicht bilanzreduzierend für die Stadt Ahlen gerechnet werden. Dadurch spiegelt sich zum Beispiel der Ausbau erneuerbarer Energien vor Ort nicht in der BSKO-Bilanz wider.

Ziel der vorliegenden Studie ist es daher, eine **ergänzende Bilanz** für Ahlen zu erarbeiten, in der Minderungsbeiträge durch Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Ahlen und insbesondere der Stadtwerke Ahlen auch nachvollziehbar ausgewiesen werden können (Reduktionsbilanz). Dabei ist die Bilanz an den Grundlagen des **GHG-Protocols** (Greenhouse Gas Protocol) orientiert, das seit 2012 existiert und vom Großteil der Unternehmen sowie der Bundesverwaltung und vielen Landesverwaltungen genutzt wird. Ein wesentlicher Unterschied ist, dass in der Bilanz mit dem lokalen Strommix gerechnet wird.

Die Bilanzierungsergebnisse werden ausführlich in der PowerPoint-Datei „Abschlussdokumentation – Ergebnisse“ dargestellt. Diese technische Kurzdokumentation ergänzt die Ergebnisdarstellung vor allem mit dem Ziel, das Zustandekommen der Ergebnisse nachvollziehbar zu halten.

Für die weitere Bilanzierung bzw. Berechnung von Reduktionen wurden Emissionsfaktoren genutzt, die in der Software Klimaschutzplaner hinterlegt waren. In den Emissionsfaktoren finden CO₂-Äquivalente (CO₂e) inkl. Vorketten Berücksichtigung. Kohlendioxidäquivalente umschließen auch die anderen Treibhausgase wie z.B. Methan und Lachgas, die zur besseren Vergleichbarkeit in ihrer Klimawirksamkeit in CO₂ umgerechnet werden. Die Aufteilung der Bilanz erfolgt differenziert nach Sektoren und Energieträger.

3 Herausforderungen

Wie viele deutsche Kommunen steht die Stadt Ahlen vor tiefgreifenden Veränderungen, um ihren Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele aus dem Abkommen von Paris zu leisten. Der Energieverbrauch der Stadt Ahlen ist derzeit noch stark von fossilen Energieträgern geprägt und eine vollständige Abkehr von diesen ist zur Erreichung der Klimaneutralität zwingend notwendig. Dafür müssen die bestehenden Energiebedarfe umfangreich angepasst und teilweise neu ausgerichtet werden. Damit geht ein erheblicher Investitionsbedarf einher. Diese Belastung muss in Zeiten ohnehin steigenden

³ Umweltbundesamt (2020): Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen: Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO. Abschlussbericht., Tabelle 1: Übersicht über bilanzierende Kommunen in Deutschland, online abrufbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_19-2020_endbericht_sv-gutachten_bisko.pdf

⁴ Graue Energie bezeichnet die Energie, die bei der Herstellung von Gütern benötigt wird.

Kostendrucks zusätzlich getragen werden. Die Stadt Ahlen ist dennoch unvermindert bereit, ihren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Besondere Herausforderungen der vorliegenden Studie waren:

- Welche Zielsetzung kann realistisch getroffen werden?
 - Klimaneutralität bis 2030 oder 2045?
 - Für welche Bereiche soll die Zielsetzung Klimaneutralität ausgewiesen werden?
 - Stadt Ahlen i.S. „Territorium“
 - Stadtwerke
 - Stadtverwaltung und Beteiligungen
- Welche Klimaschutzmaßnahmen sind bilanzierbar?
 - Manche Klimaschutzmaßnahmen sind über den BSKO-Standard nicht abbildbar.
 - Dafür werden „übergeordnete Effekte“ mitgenommen (Beispiel Strom)
- Welche Akteure können mit den Klimaschutzmaßnahmen adressiert werden?
 - Innerhalb der Stadtgesellschaft sind verschiedene Akteure gefordert, die jedoch nur bedingt von der Stadt und den Stadtwerken Ahlen adressierbar sind.
- Rollenklärung für Stadtverwaltung und Stadtwerke Ahlen
 - Enges und koordiniertes Zusammenspiel zwischen Stadtverwaltung und Stadtwerken Ahlen gefordert, um sowohl Maßnahmen in eigener Zuständigkeit umzusetzen wie auch externe Partner motivieren zu können.
 - Stadtwerke als Enabler und Motor für kommunale Klimaschutz-Aktivitäten.
- Fokussierung
 - In der Vielzahl an möglichen Klimaschutzmaßnahmen sind geeignete Strategien und Maßnahmenpakete anhand ihres Klimaschutzpotenzials zu betrachten.
 - In Anbetracht der kurzen Zeitspanne (2022 bis 2030) sind Klimaschutz-Maßnahmen
 - mit großem Klimaschutzpotenzial,
 - leichter bis mittlerer Umsetzbarkeit,
 - in (un)mittelbarem Einflussbereich der Stadtverwaltung und der Stadtwerke und
 - kurz- bis mittelfristiger Realisierbarkeit zu **identifizieren und prioritär** anzugehen.
 - Deren Umsetzung erfordert die Bündelung von Kräften und ein konzentriertes und abgestimmtes Vorgehen zwischen Stadtwerken und Stadtverwaltung.
 - Die entsprechenden personellen und finanziellen Ressourcen für diese Maßnahmen sind zu prüfen und entsprechend vorzusehen.
 - Jede Maßnahme ist vorab auf hemmende und begünstigende Faktoren zu prüfen, deren Einflüsse auf Planungen und Durchführbarkeit entsprechend zu berücksichtigen und hindernde Faktoren nach Möglichkeit aufzulösen.
 - Geeignete Netzwerke zur besseren Durchführbarkeit der Klimaschutzmaßnahmen sind zu identifizieren und zu beteiligen.
 - Besondere Verantwortung kommt dabei der Kommunalpolitik zu. Diese ist durch das Setzen passender politischer Rahmenbedingungen (insbesondere bei Aspekten

der Bauleitplanung) aufgefordert, ihren Teil zur Erfüllung der Klimaschutz-Zielsetzung zu erfüllen.

4 Prozess zur Identifizierung geeigneter Klimaschutzstrategien und -maßnahmen

Im September 2021 begann ein **Kernteam** aus Stadtverwaltung und Stadtwerken mit Unterstützung durch die FutureCamp Climate GmbH, geeignete Klimaschutzstrategien und -maßnahmen für den Ahlener Weg zu identifizieren. Folgende Personen waren Mitglieder des Kernteams:

- Klaudia Froede (Leiterin der Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität der Stadt Ahlen)
- Anna Shalimava (Klimaschutzmanagerin der Stadt Ahlen)
- Dr. Alfred Kruse (Geschäftsführer der Stadtwerke Ahlen)
- Dr. Roland Geres (Geschäftsführer der FutureCamp Climate GmbH)
- Margit Spöttle (Beraterin bei der FutureCamp Climate GmbH)

Die Identifizierung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen erfolgte dabei in mehreren Schritten, die in den folgenden Kapiteln aufgeführt sind.

4.1 Erstellen einer Liste mit CO₂-Reduktionsmaßnahmen

In einem ersten Schritt wurde eine umfangreiche Liste mit rund 150 CO₂-Reduktionsmaßnahmen während des technischen Kick-Off-Workshops (10. September 2021), des Kick-Offs (28. September 2021) und des Workshops „Einschätzung Reduktionspotenziale (22. Oktober 2021) erarbeitet. Darin waren aufgeführt

1. Maßnahmen, die sowohl von den Stadtwerken Ahlen wie der Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität bereits in der Umsetzung sind oder
2. Maßnahmen, die bereits für die Zukunft in Planung sind,
3. zusätzlich mögliche Maßnahmen, die im Kick-Off-Workshop bzw. im Nachgang erarbeitet wurden, um das Ziel, die Klimaneutralität 2030, zu erreichen. Hier wurden insbesondere von der Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität der Stadt Ahlen in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen anderer Verwaltungseinheiten (u.a. Gebäudemanagement, zuständige Bereiche für Schule, Sport und Kultur) verwaltungsinterne Aktivitäten genannt, die in der eigenen Zuständigkeit liegen bzw. planerische oder ordnungsrechtliche Grundlagen haben.

In der Zusammenfassung zeigte sich, dass viele Maßnahmen der Stadtverwaltung wie auch der Stadtwerke Ahlen in eine ähnliche Stoßrichtung gingen und sich im Idealfall ergänzten. Im weiteren Projektverlauf konnten nicht alle 150 Maßnahmen im Einzelnen bewertet und bilanziert werden, da dies den Projektumfang weit überschritten hätte. Hinzu kam, dass für etliche Maßnahmen (wie z.B. Maßnahmen aus dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Marketing oder Netzwerkarbeit) keine konkreten Energie- oder CO₂-Einsparungen bilanzierbar sind, auch wenn diese wichtige Voraussetzungen schaffen für die Umsetzung bilanzierbarer Maßnahmen.

Um die Maßnahmen bezüglich ihres möglichen Minderungsbeitrags zunächst qualitativ einschätzen und priorisieren sowie eine Auswahl im Anschluss quantitativ bewerten zu können, wurde vorgeschlagen, die Maßnahmen in einer Bewertungsmatrix im Rahmen einer Nutzwertanalyse zu analysieren. Dabei wurden die Maßnahmen zunächst nach folgendem Schema beschrieben:

- Name der Maßnahme
- Kurzbeschreibung
- Kennzeichnung als flankierende / ergänzende Maßnahme(n)
- Akteur(e) (federführend & unterstützend)
- Sektor
 - Private Haushalte
 - Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
 - Industrie
 - Energieumwandlung
 - Verkehr
 - Landwirtschaft
 - Kommune
 - CO₂-Senke
- Maßnahmenkategorie
 - Maßnahmen mit unmittelbarer CO₂-Einsparung
 - Maßnahmen, die die Grundlage bilden für zukünftige CO₂-Einsparung
 - Maßnahmen mit mittelbarer CO₂-Einsparung
- Handlungsfeld
 - Wohngebäude-Sanierung und Neubau
 - Stadtentwicklung, Bauleitplanung, Landschaftsplanung
 - Mobilität und Verkehr
 - Energieeffizienz Industrie & GHD
 - Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden
 - Energiebereitstellung und -verteilung
 - Erneuerbare Energien
 - Klimaschonende Aktivitäten in der Stadtverwaltung
 - Bewusstseinsbildung
 - Netzwerkbildung und Koordination
 - Controlling und Monitoring
 - Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
 - Klimafolgenanpassung

Die Maßnahmen wurden anschließend anhand folgender Kriterien bewertet bzw. durch eine entsprechende Punkteverteilung gewichtet:

- Klimaschutz-Wirkung / Emissionsreduktion: hoch (über 2.000 t CO₂e/a) – mittel (zwischen 500 und 2.000 t CO₂e/a) – niedrig (unter 500 t CO₂e / a)
- Investition: gering – mittel – hoch
- Öffentliche Kosten: gering – mittel – hoch
- Wirtschaftlichkeit: hoch – mittel – gering
- Sichtbarkeit / politische Attraktivität: hoch – mittel – gering
- Realisierungszeitraum: kurzfristig umsetzbar (bis 2025) – mittelfristig umsetzbar (bis 2030) – langfristig umsetzbar (nach 2030)
- Umsetzbarkeit (nicht-finanzieller Art): leicht – mittel – schwer
- Bilanzierbarkeit: ja – nein
- Verfügbare Ressourcen (persönliche Ressourcen, vorhandene Akteure und Netzwerke oder Vorlagen, die die Umsetzung der Maßnahme befördern): ja – nein
- Einflüsse aus der EU-Regulierung: begünstigend – hemmend
- Einflüsse aus der nationalen Regulierung: begünstigend – hemmend
- Regionale Wertschöpfung: hoch – mittel – gering

4.2 Priorisierung der Maßnahmen und Ermittlung noch fehlender Daten für die Reduktionsbilanz 2030

Im Anschluss wurde die Maßnahmenliste während des Workshops „Einschätzung Reduktionspotenziale“ (22. Oktober 2021) gesichtet und die Maßnahmen **grob** nach ihrem Minderungsbeitrag für ein klimaneutrales Ahlen **2030** eingeschätzt. Dabei wurden die Maßnahmen verdichtet und auf **Maßnahmen mit großer Hebelwirkung** fokussiert. Darüber hinaus wurde eingeschätzt, welche Hauptmaßnahmen von unterstützenden Maßnahmen flankiert werden können.

Als Ergebnis wurden die Maßnahmen in übergeordnete Bereiche eingeteilt und jeweils ein oder zwei Kernmaßnahmen daraus identifiziert, die sowohl **gut bilanzierbar** wie auch **im Handlungsbereich der Stadtwerke und der Stadt Ahlen** liegen. Die Kernmaßnahmen und Handlungsstrategien wurden im Rahmen eines Workshops am 17. November folgenden weiteren Teilnehmenden vorgestellt und deren Einschätzung zur Durchführung der genannten Maßnahmen eingeholt:

- Stadtwerke Ahlen:
 - Uwe Halbe (Netzgesellschaft)
 - Andreas Bockermann (Technischer Leiter)
 - Lars Rheker (Verkehrsleiter Verkehrsgesellschaft Ahlen)
- Stadt Ahlen:
 - Bürgermeister Dr. Alexander Berger
 - Baudezernent Thomas Köpp
 - Stefan Löckmann (Haustechnik und Energie)
 - Robert Reminghorst (Ahleener Umweltbetriebe)

- Markus Gantefort (Stadtentwicklung und Planung)
- Robin Baniseth (Stadtentwicklung und Bauen)

Im Rahmen des Workshops wurden die bisher erarbeiteten Ergebnisse und priorisierten Kernmaßnahmen vorgestellt, deren Umsetzbarkeit diskutiert und um weitere Kernmaßnahmen ergänzt.

4.3 Identifizierung und Quantifizierung der Kernmaßnahmen und Klimaschutzstrategien für die Reduktionsbilanz 2030

4.3.1 Zubau erneuerbarer Energien

Im Stadtgebiet Ahlen sind große Potenziale vorhanden zum Ausbau der Windkraft und der Photovoltaik-Freiflächenanlagen (insbesondere entlang der Bahnlinie). Hier gibt es bereits verschiedene Planungen bzw. Maßnahmen, die in der Umsetzung oder Genehmigungsphase sind. Darüber hinaus wird eine verstärkte Belegung von Dachflächen durch Photovoltaikanlagen auf privaten Haushalten⁵ und auf Hallendächern im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie erwartet.

Begünstigende Faktoren für den Ausbau der Photovoltaik sind eine zu erwartende nationale Klimaschutzgesetzgebung (evtl. nationale Pflicht zur Installation einer Photovoltaikanlage bei Neubauten bzw. bei Dachsanierung von Bestandsbauten sowie ein Solarbeschleunigungspaket) sowie steigende Strompreise, die die Rentabilität von PV-Anlagen erhöhen werden. Darüber hinaus werden zusätzliche Potenziale für die Photovoltaik über innovative Projekte erwartet. Darunter sind schwimmende PV-Anlagen („Floating PV“) auf Wasserflächen sowie Agri-PV-Projekte (Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion (Photosynthese) und die PV-Stromproduktion (Photovoltaik)) zu verstehen. Innovative Photovoltaik wird im aktuellen EEG pilothaft erprobt. Es ist zu erwarten, dass sich innovative Photovoltaikprojekte durch verschiedene Vorteile (z.B. geringe Flächenkonkurrenz) etablieren und einen Vergütungsanspruch im EEG erwerben werden.

Das realistische Zubaupotenzial wird wie folgt geschätzt (in Abstimmung mit Stadtwerken Ahlen):

	Summe Zubau installierte Leistung [kW]	Ertrag [kWh/(kWp*a)]	Zusätzliche Stromerzeugung [kWh/a]
Biomasse-KWK	0	0	0
PV-Gebäude (Privathaushalte)	15.000	950	14.250.000
PV-Gebäude (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie)	15.000	950	14.250.000

⁵ Die Stadt Ahlen kann dabei sowohl von bundesweiten wie auch kreisweiten Initiativen zur Stärkung der Photovoltaik profitieren. Der Kreis Warendorf hat ein 1.000-Dächer-Programm initiiert, in dem ab 2022 für zwei Jahre jeweils 500 private Hausbesitzer von der Förderung (pauschal 500 € pro Antrag ab 4 kWp-Anlagengröße) profitieren können.

PV-Freiflächenanlagen	70.000	1.000	70.000.000
Innovative PV (Agri-PV + schwimmende PV)	15.000	1.016,7	15.250.000
Windkraft	19.600	2.381	46.666.667
SUMME	136.600		160.416.667

Für eine Leistung von 99.140 kW an erneuerbaren Energien sind bereits Planungen vorhanden. Dies entspricht 74% des potenziellen Zubaus von in Summe 136.600 kW. Es ist darum davon auszugehen, dass es möglich ist, diese Planungen **bis 2025** umzusetzen.

Darüber hinaus wird die Annahme getroffen, dass die 2020 am Netz befindlichen erneuerbare Energien-Anlagen im Jahr 2030 ebenfalls die gleiche Strommenge produzieren, sei es durch ein entsprechendes Repowering oder durch eine Lebensdauer, die das Jahr 2030 umfasst.

4.3.2 Erneuerbare Wärme

Der Wärmesektor in Ahlen ist stark von fossilen Brennstoffen geprägt. Eine Substitution durch erneuerbare Energieträger (z.B. Pellets) ist nur anteilmäßig möglich und muss durch weitere Maßnahmen ergänzt werden. Befördert durch die politische Initiative „Nationale Wasserstoffstrategie“ ist zu erwarten, dass in Deutschland bis 2030 ein Aufbau der Wasserstoffwirtschaft stattfinden wird, der sich auch in Ahlen bemerkbar macht. Hier geht es um den Aufbau eines neuen leitungsgebundenen Energiesektors – ein Unterfangen mit zahlreichen unternehmerischen wie regulatorischen Risiken, die durch übergeordnete staatliche Maßnahmen begleitet und begrenzt werden müssen.

Für die Stadt Ahlen wurde die Annahme in Abstimmung mit den Stadtwerken Ahlen getroffen, dass ab 2026 eine jährliche Beimengung von 1% grünem Wasserstoff oder Biogas ins Erdgasnetz erfolgen kann. Für das Jahr 2030 wird mit einer 5%igen Beimengung **grünes Gas** gerechnet. Da noch nicht absehbar ist, wo und wie die grünen Gase hergestellt werden, wird der mögliche Strombedarf für die Wasserstoffproduktion nicht in der Reduktionsbilanz 2030 berücksichtigt.

Begleitet werden muss die Beimengung von grünem Gas durch eine kommunale Wärmeplanung mit anschließenden, ggf. auch verpflichtenden Maßnahmen (z.B. Anschlusszwang an bestehende Netze) und **die Schaffung von Beratungsstrukturen durch die Stadt Ahlen bzw. die Stadtwerke Ahlen**. Gerade Privathaushalte sind von der Vielzahl an möglichen Sanierungsmöglichkeiten häufig überfordert. Eine neutrale Beratungsinstitution ohne eigene Verkaufsabsichten kann Hilfe und Orientierung bieten, die zum Umstieg auf klimafreundliche Energieträger und Heizungstechniken motiviert. Mit einer Stärkung von nationalen Fördermöglichkeiten über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ist darüber hinaus zu rechnen, um die Einhaltung der Deutschen Klimaschutzziele im Gebäudebereich zu gewährleisten.

Über die Beimischung grüner Gase hinaus kann die Stadt Ahlen auch über ein ambitioniertes Programm zum Austausch fossil betriebener Heizkessel eine relevante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Wärme erreichen. Hier sind in erster Linie der Wechsel auf Biomassekessel, strombetriebene Wärmepumpen und eine Koppelung von Wärmepumpen mit Gaskesseln (sog. Hybrid-System) anzustoßen. Dieses Maßnahmen-Paket wird im nächsten Kapitel 4.3.3 vertieft dargestellt.

4.3.3 Energieeffizienzmaßnahmen

Allgemeine **Effizienzsteigerung im Strombereich** in den Sektoren Gewerbe, Handel & Dienstleistungen und Industrie sowie kommunale Einrichtungen:

Für die Reduktionsbilanz 2030 wurde von einer 1%igen Effizienzsteigerung pro Jahr im Strombereich in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie bei gleichbleibender Produktion ausgegangen. Dies kann durch staatlichen Druck (Bsp. CO₂-Preise) bzw. Anreize (Bsp. Förderungen) sowie Erfahrungswerten vorhandener Branchenroadmaps begründet werden⁶.

Bei den Privathaushalten wird 2030 von einem gleichbleibenden Strombedarf ausgegangen – abgeleitet durch Rebound-Effekte und verstärktem Arbeiten zu Hause im HomeOffice.

Im **Wärmebereich** wird von einer allgemeinen **Effizienzsteigerung** von jährlich 1% in allen Sektoren (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen + Industrie + kommunale Einrichtungen + Privathaushalte) ausgegangen. Hier kommen Sanierungseffekte (Wärmedämmung von Außenwänden, Kellern, Dach oder obersten Geschoßflächen, Fenster- oder Türentausch usw.) zum Tragen, die pauschal mit einer 1%igen Effizienzsteigerung pro Jahr angesetzt werden. Auch dies kann durch staatlichen Druck (Bsp. BEHG) bzw. Anreizen (Bsp. Förderungen) sowie Erfahrungswerten vorhandener Branchenroadmaps (Industrie) begründet werden.

Heizkesseltausch:

Der Heizungsbestand in der Stadt Ahlen ist aktuell noch stark durch fossile Energieträger geprägt⁷. Ebenfalls ist der lokale Heizungsbestand stark überaltert. So basieren beispielsweise 9.296 der 15.470 Erdgas-Heizungen (60%) in Ahlen noch auf einer veralteten und ineffizienten Technik (Niedertemperaturtechnik). Bei Ölheizungen sind es 1.149 der 1.362 Heizungen und damit 84%⁸. Somit liegt das Alter der Heizkessel in Ahlen über dem bundesweiten Durchschnitt. Eine Untersuchung des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie geht von 53% installierten Heizungen auf einem technisch veralteten und unzureichend effizienten Stand aus⁹.

Aufgrund gesetzlicher Regelungen (Quasi-Verbot der Neuinstallation von Ölkesseln ab 2026 durch das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG), Verteuerung fossiler Brennstoffe durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz seit 2021 und ein attraktives Anreizsystem durch Bezuschussung neuer, klimafreundlicher Heizsysteme durch die BAFA, KfW usw.) sowie allein aufgrund einer begrenzten Lebensdauer von Heizsystemen (durchschnittlich 25-30 Betriebsjahre) wird in den kommenden Jahren mit einem großen Tausch von Heizkesseln zu rechnen sein.

Zur Bilanzierung wurde mit folgenden Annahmen gerechnet, die alle Sektoren (GHD + Industrie + kommunale Einrichtungen + private Haushalte) gleichermaßen betreffen:

Austausch alter Gaskessel auf Erdgas- oder Flüssiggasbasis:

⁶ Für weitere Informationen zur Roadmaps und Industrietransformationsprozessen siehe <https://www.future-camp.de/de/publikationen>

⁷ Siehe Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Ahlen (2015-2018)

⁸ Quelle: Daten der Schornsteinfegerinnung (2019) in aggregierter Form

⁹ Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie: Effizienzstruktur Heizungsanlagenbestand 2020, online abrufbar unter <https://www.baulinks.de/webplugin/2021/1029.php4>

	2020	2030
Niedertemperaturkessel	60%	0%
Brennwertkessel	40%	60%
Energieträgerwechsel		40%
<i>Davon:</i>		
<i>Hybridsystem Gas-Wärmepumpe</i>		24%
<i>Wärmepumpe</i>		4%
<i>Biomassekessel</i>		12%

Austausch von alten Kohlekesseln, die zu 100% substituiert werden:

	2020	2030
Kohle	100%	0%
Energieträgerwechsel		100%
<i>Davon:</i>		
<i>Erdgas-Brennwert</i>		80%
<i>Biomassekessel</i>		20%

Austausch von alten Ölkesseln:

	2020	2030
Niedertemperaturkessel	80%	10%
Brennwertkessel	20%	10%
Energieträgerwechsel		80%
<i>Davon:</i>		
<i>Gas-Brennwert</i>		48%
<i>Hybridsystem Gas-Wärmepumpe</i>		24%
<i>Wärmepumpe</i>		4%
<i>Biomassekessel</i>		4%

Neben Klimaschutzeffekten, die sich durch einen Wechsel von einem emissionsintensiven auf einen klimafreundlicheren Brennstoff ergeben, sind durch einen Heizkesseltausch teilweise deutliche Effizienzsteigerungen zu erzielen.

Für die Bilanzierung wurde mit folgenden Annahmen gerechnet:

- Wirkungsgrad alte Kessel Heizöl (Mischung aus Niedertemperaturkesseln und Brennwertkesseln): 80%
- Wirkungsgrad neuer Kessel Heizöl-Brennwerttechnik: 98%
- Wirkungsgrad alte Kessel Gas (Mischung aus Niedertemperaturkesseln und Brennwertkesseln): 88%
- Wirkungsgrad neuer Kessel Gas-Brennwerttechnik: 100%

- Wirkungsgrad neuer Kessel Biomasse: 90%
- Wirkungsgrad Hybridsystem Gas-Wärmepumpe (Gasanteil): 100%

Beim Hybridsystem Gas-Wärmepumpe handelt es sich um ein bivalentes Heizungssystem mit zwei Wärmeerzeugern, die im Verbund den Wärmebedarf decken. So verwendet eine Hybridheizung mit der Kombination „Wärmepumpe und Gas“ sowohl die strombasierte Wärmepumpe zur Deckung der Grundlast wie auch den Brennstoff Gas zur Erzeugung der Spitzenlast an kalten Winter- und Übergangstagen, bei denen die Wärmepumpe nicht effizient genug arbeiten kann. Bei der Bilanzierung wurde der Anteil Wärmeerzeugung von Gas zu Strom im Verhältnis 60% zu 40% angenommen.

Unter einer Wärmepumpe versteht man eine Maschine, die unter Aufwendung von Strom aus Umweltwärme mit niedriger Temperatur Nutzwärme höherer Temperatur herstellen kann. Die Effizienz der Wärmepumpe wird über den COP-Wert (Coefficient of Performance) gekennzeichnet, der das Verhältnis aus nutzbarer Energie zu eingesetzter Antriebsenergie darstellt. Einfacher ausgedrückt gibt er an, wie viele Einheiten Wärme eine Wärmepumpe aus einer Einheit Strom erzeugen und in den Heizkreislauf abgeben kann. Bei der Berechnung wurde der COP-Wert von 3,2 aus dem Klimaschutzplaner übernommen, was einen sehr konservativen Wert darstellt.

Als unterstützende Maßnahme sollte die **neutrale Beratungsstruktur in der Stadt Ahlen** gestärkt und ausgebaut werden. Gerade die Stadt oder auch die Stadtwerke werden hier von Hausbesitzenden als unabhängige Beratungsinstitution anerkannt und als glaubwürdig eingestuft. Falls die Beratung von externen Fachkräften durchgeführt oder gestärkt werden soll, kann auf unabhängige Energieberater, auf Energieberater-Netzwerke, regionale Energieagenturen oder die Verbraucherzentrale zurückgegriffen werden.

4.3.4 Mobilität

Während der Corona-Zeit waren Arbeitgeber aufgefordert, ihren Mitarbeitenden **HomeOffice** anzubieten, sofern keine betrieblichen Gründe entgegenstanden. Es wird für die Reduktionsbilanz 2030 davon ausgegangen, dass nach einem Ende der Corona-Maßnahmen ein Teil der Arbeitskräfte auch weiterhin im HomeOffice oder über Telearbeit arbeiten wird und somit **Verkehr vermieden werden kann**. Laut einer Untersuchung des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung¹⁰ wurden bundesweite Hochrechnungen erstellt, wie viele Emissionen sich bundesweit bei einem Anteil von 25% der Arbeitnehmenden (konservatives Szenario) bzw. 40% der Arbeitnehmenden (fortschrittliches Szenario), die an einem oder zwei Tagen zusätzlich von zu Hause aus arbeiten, einsparen lassen. Für die Reduktionsbilanz Ahlen wurde das konservative Szenario mit 25% der Arbeitnehmenden, die an zwei zusätzlichen Tagen HomeOffice machen werden, gewählt und die bundesweiten Emissionsminderungseffekte auf Ahlen heruntergerechnet.

Darüber hinaus wird für die Reduktionsbilanz von einem **Modal Shift (Verkehrsverlagerung) von 1% pro Jahr vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV** (hier Annahme: 100% Bus) ausgegangen. Hierbei wurde der Energiebedarf des motorisierten Individualverkehrs jährlich um 1% verringert und über den Effizienzfaktor 7,

¹⁰ Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (2021): Warum Homeoffice gut fürs Klima ist – Arbeiten nach Corona, online abrufbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/roadmap-2045-ag-systemfragen-3-sitzung-homeoffice-fuer-alle-holdampf-wendel.pdf?__blob=publicationFile&v=4

der zwischen einer Nutzung PkW und Bus liegt¹¹, auf den Endenergiebedarf der Linienbusse umgerechnet. Der 1%ige Shift auf den ÖPNV sollte in Ahlen aktiv begleitet und gefördert werden. Darauf wurde bereits im aktuell erarbeiteten Mobilitätskonzept hingewiesen und dafür konkrete Maßnahmen ausgearbeitet.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass der motorisierte Individualverkehr auch in naher Zukunft die dominierende Mobilitätsart ist. Da dieser bisher auf fossilen Energieträgern fußt und damit eine entsprechend schlechte Klimabilanz aufweist, wird für die Reduktionsbilanz 2030 ein **Shift von Privat-PKW mit Verbrennungsmotor auf Elektromobilität** ausgegangen. Um eine solide Annahme treffen zu können, mit welcher Umstiegsrate hier 2030 zu rechnen ist, wurde auf die dena-Leitstudie „Aufbruch Klimaneutralität – eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe“¹² zurückgegriffen. Hier werden verschiedene Szenarien gerechnet. Für die Reduktionsbilanz Ahlen wurde auf das Hauptszenario Klimaneutralität 100 zurückgegriffen, das eine Steigerung von 0,05 Mio. E-Fahrzeugen im Jahr 2018 auf 9,1 Mio. E-Fahrzeuge im Jahr 2030 vorsieht¹³. Diese Steigerungsrate wurde über den Endenergiebedarf 2018 von Elektrofahrzeugen in Ahlen auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Verbunden mit dem Shift auf Elektromobilität ist auch eine Effizienzsteigerung in der Antriebstechnologie um den Faktor 3.

Schließlich wurde die Annahme getroffen, dass der **kommunale Fuhrpark** im Jahr 2030 komplett **elektrifiziert** ist. Dies betrifft sowohl die Fahrzeuge der Stadtverwaltung, die sich bisher aus leichten Nutzfahrzeugen auf Diesel- und Benzinbasis, aus dieselbetriebenen LKW sowie diesel- und benzinbetriebenen Pkw zusammensetzten, wie auch die kommunale Busflotte der Stadtwerke Ahlen. Zur Bilanzierung wurde zunächst von einem gleichbleibenden Endenergiebedarf ausgegangen, der sich über die Effizienzgewinne des Elektromotors um 2/3 reduziert (Effizienzfaktor 3).

Generell als übergeordnete Maßnahme im Mobilitätsbereich wird eine **Modal-Split-Untersuchung** als wichtig angesehen, die sowohl den Modal-Split (den Anteil der Wege aller Verkehrsmittel am Gesamtverkehrsaufkommen) untersucht als auch Anzahl und Länge der Wegebeziehungen und damit die Messbarkeit von Reduktionsmaßnahmen möglich macht. Die über die Energie- und Treibhausgas-Bilanz ausgewiesene Unterscheidung der Verkehrsträger ist generell zu grob und bezieht emissionsarme Fortbewegungsarten wie Fuß- oder Radverkehr nicht ein. Eine Modal-Split-Untersuchung wird von der Stadtverwaltung Ahlen für 2022 vorbereitet. Dabei könnte auch der Radverkehr gezielter betrachtet werden sowie mögliche Akzeptanzbefragungen gestartet werden, wie sowohl der Rad- und Fußverkehr wie auch der ÖPNV der Stadt Ahlen attraktiver gestaltet werden können.

4.3.5 Klimaneutrale Verwaltung bis 2030

Der Energiebedarf und damit einhergehender CO₂e-Ausstoß der Stadtverwaltung Ahlen ist – bezogen auf das gesamte Stadtgebiet – als gering anzusehen. Jedoch gehen von der Stadt eine Vorbildfunktion und Signalwirkung für das gesamte Stadtgebiet aus. Begleitet werden können die städtischen Klimaschutzmaßnahmen durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit, die die Stadt auch überregional als Klimaschutzvorreiter positionieren und wichtige Signale für die anderen Sektoren ausstrahlen.

¹¹ Zukunft Mobilität (2011): CO₂-Emissionen verschiedener Fahrzeuge im Vergleich, online abrufbar unter <https://www.zukunft-mobilitaet.net/6732/umwelt/infografik-co2-emissionen-auto-pkw-flugzeug-eisenbahn-suv/>

¹² Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität, online abrufbar unter <https://www.dena.de/dena-leitstudie-aufbruch-klimaneutralitaet/>

¹³ siehe Abbildung 8.3 auf Seite 167 der dena-Leitstudie

Für die kommunalen Einrichtungen wurden folgende Maßnahmen bilanziert, die in den vorherigen Kapiteln größtenteils bereits beschrieben wurden:

- Bezug von Ökostrom ab 2022: Hier wird davon ausgegangen, dass es sich um Strom aus Wasserkraftwerken handelt und mit dem entsprechenden Emissionsfaktor von 3 g CO₂e/kWh bilanziert.
- Sinkender Strombedarf um jährlich 1%
- Sinkender Wärmebedarf um jährlich 1%
- Heizkesseltausch in den städtischen Liegenschaften wie unter 4.3.3 beschrieben
- Anteiliger Bezug von grünen Gasen wie unter 4.3.2 beschrieben
- Komplette Elektrifizierung der kommunalen Flotte (städtische Fahrzeuge und Linienbusse der Stadtwerke Ahlen) wie unter 4.3.4 beschrieben

Die genannten Maßnahmen sind unter Einbeziehen der zuständigen Kolleginnen und Kollegen (z.B. aus dem Gebäudemanagement) als verwaltungsinterner Prozess zu starten. Ebenfalls muss um politische Rückendeckung geworben werden, damit die für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen entstehenden finanziellen wie auch personelle Ressourcen vorgehalten werden können.

4.4 Beschreibung der Bilanzierungsmethodik

Im Folgenden werden das Vorgehen und die Methodik zur Berechnung der CO₂e-Emissionen dargestellt.

4.4.1 Berechnungslogik und Bilanzierungsjahr

Die Berechnung der CO₂e-Emissionen basiert stets auf Aktivitätsdaten, d.h. Mengenangaben zu den Aktivitäten, die bilanziert werden können. Das können Strom- und Wärmeverbräuche oder Treibstoffmengen sein. Diese Aktivitätsdaten werden mit geeigneten Emissionsfaktoren multipliziert, um die CO₂e-Emissionen der jeweiligen Emissionsquelle zu berechnen:

Aktivitätsdaten * Emissionsfaktor = CO₂e-Emissionen

Als Grundlage der Reduktionsbilanz 2030 wurden die Daten aus der Energie- und Treibhausgas-Bilanz der Stadt Ahlen 2015 bis 2018 herangezogen und die Werte für 2030 durch geeignete Prognosen und Annahmen berechnet.

4.4.2 Emissionsfaktoren und Datenquellen

Generell wurden die Emissionsfaktoren genutzt, die auch in der Energie- und Treibhausgas-Bilanz der Stadt Ahlen über die Software Klimaschutzplaner verwendet wurden. Alle Kommunen in Nordrhein-Westfalen erhalten die Lizenz des Klimaschutzplaners kostenfrei von ihrer Landesregierung zur Verfügung gestellt. Nachdem anzunehmen ist, dass dies auch weiterhin passiert, werden die Emissionsfaktoren des Klimaschutzplaners als Grundlage der Reduktionsbilanz 2030 verwendet. Die Software Klimaschutzplaner greift hierbei auf öffentlich zugängliche Quellen wie GEMIS¹⁴ (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme), TREMOD¹⁵ (Transport Emission Model) und auf Publikationen des Umweltbundesamtes (UBA) zurück.

¹⁴ <http://iinas.org/gemis-de.html>

¹⁵ <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod>

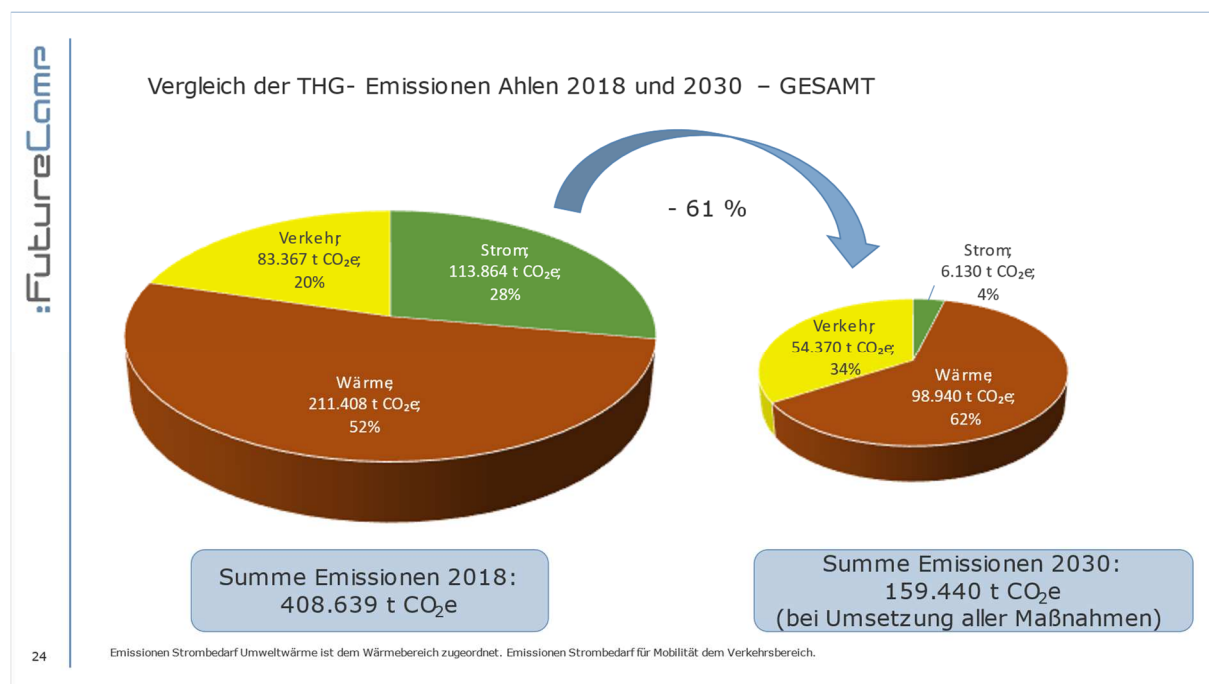
Eine Ausnahme stellt die Nutzung des lokalen Strom-Emissionsfaktors dar. Hier wird von der Verwendung des Bundesmix abgewichen, um lokale Maßnahmen im Strombereich auch für Ahlen darstellen zu können.

Die Emissionsfaktoren und ihre Quellen werden im Anhang dargestellt. Alle Emissionsfaktoren entsprechen dabei CO₂-Äquivalenten (CO₂e) inklusive Emissionen in der Vorkette.

Ebenfalls im Anhang dargestellt ist die Liste der von der Stadtverwaltung und den Stadtwerken Ahlen zur Verfügung gestellten Dokumente.

5 Wesentliche Ergebnisse

Im Folgenden wird eine kurze Darstellung der wichtigsten Ergebnisse gezeigt. Für eine ausführliche Version wird auf die ergänzenden PowerPoint-Datei „Abschlussdokumentation – Ergebnisse“ verwiesen.



Durch die in dieser Studie ausgewählten Kernmaßnahmen ist es möglich, die Treibhausgasemissionen der Stadt Ahlen um 61% im Jahr 2030 gegenüber 2018 zu senken. Die Emissionsminderungen in den einzelnen Bereichen gestalten sich dabei sehr unterschiedlich:

Bereich	2018	2030	Emissions- minderung um Prozent	Wichtigste Maßnahme
Strom	113.864 t CO ₂ e	6.130 t CO ₂ e	95%	Zubau erneuerbare Energien
Wärme	211.408 t CO ₂ e	98.940 t CO ₂ e	53%	Austausch fossiler Heizkessel
Verkehr	83.367 t CO ₂ e	54.370 t CO ₂ e	35%	Shift von Privat- PKW auf Elektromobilität und ÖPNV
Summe	408.639 t CO₂e	159.440 t CO₂e	61%	

Der größte Hebel für die Stadt Ahlen zur Senkung der Emissionen ist der Ausbau der erneuerbaren Energien. Zwar wird der Strombedarf auf dem Stadtgebiet durch die Sektorkopplung (Elektrifizierung des Wärme- und des Verkehrsbereichs) von 222.733 MWh im Jahr 2018 auf 254.317 MWh im Jahr 2030 um 14% steigen. Jedoch kann durch den Ausbau erneuerbarer Energien ein lokaler Strommix mit dem Emissionsfaktor von 32 g CO₂e/kWh erzeugt werden, was einer fast 100%igen Ökostromquote entspricht. Der Bezug von überregionalem Strom wird vermieden, da der Zubau von erneuerbaren Energien den Strombedarf in Ahlen sogar um 8% übertreffen wird. Dadurch ist gewährleistet, dass 100% des vor Ort erzeugten Stroms auch vor Ort in Ahlen genutzt wird.

6 Fazit und mögliche nächste Schritte

Die Stadt Ahlen steht vor gewaltigen Aufgaben. Die erarbeitete Reduktionsbilanz 2030 zeigt, dass Ahlen durch Umsetzung der realistisch umsetzbaren Klimaschutzmaßnahmen einen großen Sprung Richtung Klimaneutralität machen wird, jedoch das sehr ambitionierte Ziel Klimaneutralität (ausgedrückt als Emission von 2 t CO₂e / Einwohner und Jahr) wahrscheinlich nicht im Jahr 2030 erreichen wird. Stellt man Bezüge zu bundesdeutschen Klimaschutzzielen her, zeigt sich deutlich, dass die Stadt Ahlen hier weit überdurchschnittliche Möglichkeiten und Chancen für den Klimaschutz hat, der nationale Vorgaben bei Weitem übertrifft. Ahlen kann sich hier also zu den Klimaschutz-Pionieren bzw. Vorreitern zählen!

Dabei sind die oben skizzierten Klimaschutzmaßnahmen keine Selbstläufer, sondern es erfordert ein konzentriertes Vorgehen zu deren Umsetzung. Die 2020er Jahre sind deshalb als eine Dekade der Weichenstellung anzusehen, die einen großen Umsetzungs- und Gestaltungswillen erfordern, vor allem auf lokaler Ebene. Es gilt nun, entsprechende Maßnahmen einzuleiten, um die passenden Rahmenbedingungen zu schaffen und wesentliche Maßnahmen einzuleiten. Ziel sollte es sein, den Weg zur Klimaneutralität zur klimapolitischen und wirtschaftlichen Erfolgsgeschichte werden zu lassen. Dabei ist klar, dass die Stadt Ahlen hier unmittelbar von europäischen wie nationalen Weichenstellungen abhängen wird. Dies soll den aktiven Beitrag der Stadt Ahlen jedoch weder schmälern noch die Handlungsmöglichkeiten klein reden. Im Gegenteil, daraus folgen Ansatzpunkte für



eine kommunale Ausrichtung der Klimaschutz-Aktivitäten, die die lokalen Stärken und Chancen abbilden. So können der Zubau erneuerbarer Energien durch gute Öffentlichkeitsarbeit und attraktive Beteiligungsmodelle unterstützt werden. Wie ein roter Faden zieht sich auch eine Stärkung der neutralen Energie- und Fördermittelberatungen in der Stadt Ahlen durch alle Kernmaßnahmen. Hier können sowohl Impulse für den Wärmebereich (Sanierungsmaßnahmen, Heizungskesseltausch usw.) gesetzt wie auch der Zubau erneuerbarer Energien und Mobilitätsaspekte angeschoben werden. Beispielhaft wäre hier eine Solarkampagne zu nennen, die lokal vor Ort erzeugten Strom vom eigenen Hausdach zur „Betankung“ des eigenen Elektrofahrzeugs in den Fokus stellt und damit die Sektoren Strom und Verkehr verknüpft.

Um die im Verlauf dieser Untersuchung skizzierten Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen und die bilanzierten Klimaschutzminderungseffekte zu erzielen, stützt sich die vorliegende Untersuchung auf fünf Säulen:

- Dem umfassenden Ausbau erneuerbarer Energie auf Ahlener Stadtgebiet,
- ein hohes Ambitionsniveau bei der Energieeffizienz (insbesondere Heizungstausch bei Bestandsgebäuden, ergänzt durch hohe Effizienzstandards bei Neubauten),
- Beginn der Nutzung grüner Gase auch im Erdgasnetz,
- Stärkung der Sektorkopplung und
- nachgelagert Kompensation nicht zu senkender Restemissionen und / oder die Erschließung von CO₂-Senken¹⁶.

Mögliche nächste Schritte:

- Ein ganzheitlicher politischer Ansatz und eine abgestimmte Planung: Die Transformation zur Klimaneutralität betrifft nahezu jeden Lebensbereich und jede politische Aufgabe. Deshalb ist auch eine neu ausgerichtete koordinierte Planung für Klimaschutz und die Energiewende innerhalb der Stadtverwaltung und der Stadtwerke Ahlen nötig. Dies sollte sich auch einer verstärkten abteilungsübergreifenden Koordination wiederfinden. Der **Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität** kommt **in enger Abstimmung mit den Stadtwerken** eine **zentrale Rolle** zu. Hier müssen die Fäden zur Aufgabenerfüllung zusammenlaufen, koordiniert und gesteuert werden. Dabei kann die Stabsstelle auch Umsetzer sein, jedoch kann diese große Aufgabe mit der derzeitigen Personalstruktur von drei Vollzeitstellen nicht vollumfänglich geleistet werden. Eine personelle Aufstockung der Stabsstelle ist daher dringend anzuraten, um den Anforderungen an Marketing und Öffentlichkeitskampagnen, insbesondere Durchführung bzw. Organisation von Energie- und Fördermittelberatungen sowie Beratungs-, Solar- und Mobilitätskampagnen gerecht zu werden. Dieses Engagement muss kontinuierlich gewährleistet sein, da diese Aktivitäten keine Selbstläufer sind. Sollten überdies Aufgaben zum Beispiel im Bereich der Klimafolgenanpassung hinzukommen (Konzepterstellung und -begleitung sowie anschließende Umsetzung) erfordert dies zusätzliche Personalkapazitäten.
- Ebenso sollte eine konzentrierte, robuste Planung auf eine „**Übererfüllung**“ des skizzierten Minderungspfades abzielen, um mögliche Zielverfehlungen abfedern zu können. Unterstützende Maßnahmen zur Zielerreichung müssen fokussiert werden und die entsprechenden politischen Rahmenbedingungen in kommunaler Hand (z.B.

¹⁶ Negative Emissionen durch Senken entstehen, wenn langfristig CO₂ aus der Atmosphäre entnommen wird. Hierfür kommen natürliche Senken (z.B. Wiedervernässung von organischen Böden (Moore), Förderung der Agroforstwirtschaft, Wiederaufforstung und nachhaltige Waldbewirtschaftung) und technische Senken in Frage.



Bauleitplanung) zwingend getroffen werden. Dafür ist ein Neuverständnis von Klimaschutz und Energiewende nötig.

- Da auch die Stadt Ahlen von **steigenden CO₂-Kosten** über das Brennstoffemissionshandelsgesetz betroffen ist, ist die Durchführung der dargelegten Kernmaßnahmen für die Stadt Ahlen auch von großem Interesse für die kommunale Haushaltsführung. Es ist zudem damit zu rechnen, dass in Zukunft verstärkt **Klimaschutzgesichtspunkte in Vergabeprozessen** zu berücksichtigen sein werden („Schattenpreise“). In der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes 2021 werden diese bereits auf Bundesebene vorgesehen. Es ist damit zu rechnen, dass Klimaschutzaspekte mittelfristig Einfluss auf kommunale Investitionsaspekte (im Sinne des Haushaltsrechts) und Beschaffungsprozesse haben werden.
- Der Strombedarf wird in den nächsten Jahren stark ansteigen. Daher ist eine deutliche **Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energie** nötig. Neben geeigneten Anpassungen im Marktdesign auf nationaler Ebene müssen die Genehmigungsverfahren und die Flächenbereitstellung auf lokaler Ebene hierauf ausgerichtet werden. Außerdem müssen Flexibilitäten in der Netzinfrastruktur aktiviert bzw. Speicherkapazitäten bereitgestellt werden, um die Netz- und Systemintegration der erneuerbaren Energien zu gewährleisten.
- In Bezug auf den Aufbau einer **Wasserstoffwirtschaft** ist neben der Anreizung des Infrastrukturausbaus und des Nachfragesektors auch eine Strategie zur Wasserstoffbereitstellung notwendig, die nationale wie internationale Quellen umfassen kann. Dies ist klar eine Aufgabe übergeordneter Handlungsebenen.
- Für **Klimaneutralität** wird eine Senkenstrategie benötigt, die natürliche sowie ggf. auch technische Senken umfasst sowie deren Zielkonflikte adressiert. Dieser Punkt könnte im Zuge eventuell nötig werdender Ausgleichsmaßnahmen zum Tragen kommen.
- **Finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten** an erneuerbare Energien-Projekten tragen zusätzlich zur Akzeptanzsteigerung bei. Gerade in Zeiten von Niedrigzinsen kann es für viele Bürgerinnen und Bürger attraktiv sein, in ein Projekt vor Ort zu investieren und damit eine geringe Rendite zu erzielen. Den Stadtwerken Ahlen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da sie erneuerbare Energien-Projekte unter Bürgerbeteiligung aufsetzen kann.
- Auch wenn die meisten identifizierten Klimaschutzmaßnahmen in unmittelbarer Handlungsmöglichkeit der Stadtverwaltung oder der Stadtwerke Ahlen liegen, ist es notwendig, **weitere Akteure** für die Umsetzung zu gewinnen oder an bereits vorhandene Strukturen anzudocken. Eine große lokale **Klimaschutzkonferenz** unter breiter Akteursbeteiligung und offener Einladung kann eine Möglichkeit sein, einen Überblick über bereits laufende Prozesse zu gewinnen. Jedoch bergen diese Formate sehr häufig die Gefahr, dass a) nur die ohnehin bereits bekannten Klimaschutzmaßnahmen artikuliert werden oder b) durch Laienwissen eine falsche Einschätzung zur Klimaschutzwirkung von Maßnahmen getroffen wird bzw. c) nach der Konferenz zusätzliche Aufgaben auf die Stadtverwaltung zukommen können. Deshalb wird angeregt, eine Klimaschutzkonferenz in einem geschlossenen Format auszurichten, in der gezielt bereits bekannte Akteure aus der Stadtgesellschaft eingeladen werden und um Unterstützung bei der Umsetzung der identifizierten Klimaschutzmaßnahmen geworben wird. Die Klimaschutzkonferenz sollte unter externer, fachlicher Moderation stattfinden, um fachlich falsche Schlussfolgerungen korrigieren lassen zu können bzw. um die Stadtverwaltung von der Doppelrolle als Moderator und Akteure zu entlasten.

In einem weiteren Folgeprozess sollte das Projekt „**klimaneutrale Stadtverwaltung bis 2030**“ prioritär angegangen werden. Da der Fokus der vorliegenden Untersuchung auf der Identifizierung der wirksamsten Klimaschutzmaßnahmen für die gesamte Stadt Ahlen lag, konnte das Projekt „klimaneutrale Stadtverwaltung“ nur angedeutet werden, indem skizziert wurde, wie sich die ausgewählten Maßnahmen auf den Energiebedarf und die CO₂e-Emissionen der Stadtverwaltung auswirken. Mögliche nächste Schritte wären:

- Bilden einer verwaltungsinternen Arbeitsgruppe, die nach Möglichkeit mit einer Person pro Fachbereich besetzt ist und unter koordinierender Federführung der Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität sowie der Beteiligung des Bürgermeisters (Klimaschutz als Chefaufgabe) und der Dezernent*in begleitet wird
- Sammeln von möglichen Klimaschutzmaßnahmen im Umsetzungsbereich jedes Fachbereichs
- Priorisierung der ausgewählten Maßnahmen und Erarbeiten eines Aktionsplans für die nächsten Jahre, die in politischen Beschlüssen münden sollen zur Beantragung der erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen (optional mit externer Begleitung möglich)
- Bilanzieren der aktuellen Energiebedarfe und CO₂e-Emissionen der Stadtverwaltung als Startbilanz (optional mit externer Begleitung bzw. Vergabe der Erstellung einer „Verwaltungsbilanz“ unter Einbezug ausgewählter Scope 3-Emissionen¹⁷ an einen externen Dienstleister)
- Prognose der Emissionsminderungen durch die ausgewählten Maßnahmen (optional mit externer Begleitung)
- Ggf. Nachsteuerung der Maßnahmen, falls das Ziel Klimaneutralität 2030 verfehlt wird.
- Regelmäßige Arbeitsgruppentreffen, um den Prozess am Laufen zu halten
- Regelmäßige Berichterstattung in den politischen Gremien
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit für externe Darstellung
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit innerhalb der Stadtverwaltung zur Aktivierung der Verwaltungskolleginnen und -kollegen
- Regelmäßige Überprüfung der Emissionsminderungen und ggf. Anpassung bzw. Nachsteuern der Projekte (Monitoring und Controlling)
- Klimaneutralstellung: Aus heutiger Sicht ist es schwer möglich, 100%ige Klimaneutralität mit Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Deshalb sollte über mögliche Kompensationen über Zertifikate oder andere Ausgleichsleistungen nachgedacht werden.

¹⁷ Bei Unternehmen oder Verwaltung wird als Bilanzierungsstandard großteils das GHG Protocol gewählt. Darin unterscheidet man drei Bereiche, sog. Scopes. Scope 1 umfasst alle direkt freigesetzten Treibhausgase (z.B. im eigenen Fuhrpark oder Heizkesseln). Scope 2 beinhaltet die indirekte Freisetzung von Treibhausgasen (z.B. durch Bezug von Strom bei einem externen Stromlieferanten). Scope 3 berücksichtigt die indirekt in vor- und nachgelagerten Prozessen freigesetzten Treibhausgase (z.B. durch Einkauf von Waren).

7 Anhang

7.1 Emissionsfaktoren

7.1.1 Verkehr

Name Energieträger	Emissionsfaktor 2018 [g CO₂e/kWh]	Quelle	Emissionsfaktor [g CO₂e/kWh] 2030 und Berechnungsweg bzw. Quelle
Fossiles Benzin	321,61	ifeu	Annahme: wie 2018
Biodiesel	112,276	ifeu	Annahme: wie 2018
Bioethanol / Biobenzin	180,573	ifeu	Annahme: wie 2018
Biogas (für Verkehr)	34,375	ifeu	Annahme: wie 2018
Fossiles Erdgas, CNG	248,512	ifeu	Annahme: wie 2018
Fossiler Diesel	326,444	ifeu	Annahme: wie 2018
Diesel (Straße inkl. Biodieselbeimischung)	314,757	ifeu	Annahme: wie 2018
Fossiles Flüssiggas (LPG)	290,407	ifeu	Annahme: wie 2018
Öffentlicher Strommix	544	ifeu	
Lokaler Strommix			31,98 (Berechnung lokaler Strommix)
Lokaler Strommix Kommune			3 (Bezug von Ökostrom auf Wasserkraftbasis (Annahme))
Linienbusse Autobahn	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
Linienbusse außerorts	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
Linienbusse innerorts	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
Leichte Nutzfahrzeuge Autobahn	293,077	ifeu	Annahme: wie 2018
Leichte Nutzfahrzeuge außerorts	293,059	ifeu	Annahme: wie 2018
Leichte Nutzfahrzeuge innerorts	292,985	ifeu	Annahme: wie 2018
LKW Autobahn	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
LKW außerorts	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
LKW innerorts	292,853	ifeu	Annahme: wie 2018
Motorisierte Zweiräder Autobahn	296,917	ifeu	Annahme: wie 2018
Motorisierte Zweiräder außerorts	296,917	ifeu	Annahme: wie 2018

Motorisierte Zweiräder innerorts	296,917	ifeu	Annahme: wie 2018
PKW Autobahn	295,045	ifeu	Annahme: wie 2018
PKW außerorts	294,847	ifeu	Annahme: wie 2018
PKW innerorts	294,722	ifeu	Annahme: wie 2018
Reisebusse Autobahn	237,027	ifeu	Annahme: wie 2018
Reisebusse außerorts	237,027	ifeu	Annahme: wie 2018
Reisebusse innerorts	237,027	ifeu	Annahme: wie 2018

Zusatzinformationen des Klimaschutz-Planers:

Spezifische Emissionsfaktoren für den Verkehr sind in Deutschland weitgehend harmonisiert. Abgestimmte deutschlandmittlere Faktoren für den Straßenverkehr stehen über das „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA und dem „Transport Emission Model“ TREMOD (IFEU) unter Berücksichtigung nationaler gewichteter Flottenzusammensetzungen und Verteilungen von Verkehrssituationen zur Verfügung. TREMOD bietet weiterhin auch für Schienen-, Wasser- und Luftverkehr harmonisierte nationale Emissionsfaktoren. Neben direkten Emissionsfaktoren für alle im Verkehr eingesetzten Endenergieträger umfasst TREMOD auch die Emissionen aus den Vorketten zur Energiebereitstellung.

7.1.2 Stationäre Emissionsfaktoren

Name Energieträger	Emissionsfaktor 2018 [g CO ₂ e/kWh]	Quelle	Emissionsfaktor [g CO ₂ e/kWh] Berechnungsweg Quelle	2030 und bzw.
Biogas	11	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018	
Biomasse für Industrie	22	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018	
Feste Biomasse zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	25,14	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018	
Feste Biomasse zur Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen	37,43	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018	
Flüssige Biomasse zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	11,63	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018	
Flüssige Biomasse zur Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen	11,63	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018	



Biogas zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	96,86	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018
Biogas zur Wärmeherzeugung in KWK-Anlagen	108,82	Umweltbundesamt	Annahme: wie 2018
Biomasse zur Stromerzeugung	25,14	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Biomasse	22	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Braunkohle	411	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Flüssiggas	276	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Photovoltaik zur Stromerzeugung	40	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Erdgas	247	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Grüner Wasserstoff			26 (Quelle: Greenpeace Energy (2020): Kurzstudie blauer Wasserstoff) ¹⁸
Erdgas (mit 5%iger Wasserstoffbeimischung)			235,95 (eigene Berechnung)
Heizstrom	544	ifeu	Annahme: wie 2018
Heizöl	318	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Solarthermie	25	ifeu	Annahme: wie 2018
Steinkohle	438	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Strom (nationaler Strommix)	544	ifeu	
Strom (nationaler Strommix)			366 (Jahr 2020) (Umweltbundesamt)
Strom (lokaler Strommix)			31,98 (Berechnung lokaler Strommix)
Strom Ökostrom Kommune			3 (Bezug von Ökostrom auf Wasserkraftbasis (Annahme))
Umweltwärme	170	ifeu	
Umweltwärme (lokaler Strommix)			9,99 (Berechnung über lokalen Strommix und COP 3,2)
Umweltwärme Ökostrom Kommune			0,94 (Berechnung über Ökostrom und COP 3,2)

¹⁸ Online abrufbar unter <https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/blauer-wasserstoff-studie-2020.pdf>

Wasserkraft Stromerzeugung	zur	3	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018
Windkraft Stromerzeugung	zur	10	Gemis 4.94	Annahme: wie 2018

7.2 Zur Verfügung gestellte Informationen und Dokumente der Stadt und Stadtwerke Ahlen zur Erstellung der vorliegenden Untersuchung

- Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Mobilität der Stadt Ahlen vom 14. Juni 2021: Ahlener Weg 2030. Präsentation und Beschlussvorlage
- Stadtwerke Ahlen:
 - Netzdaten Strombezug 2011-2019
 - Stromerzeugung über lokale Erzeugungsanlagen 2011-2020
 - Netzdaten Erdgasbezug
 - Einspeiseübersicht Windkraftanlagen
 - Anschlussbegehren für erneuerbare Energien (Stand September 2021)
- Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität der Stadt Ahlen
 - Anmerkungen zur Bilanzerstellung 2015-2018
 - Bestandsaufnahme Klimaschutzaktivitäten (Stand: September 2021)
 - Präsentation zur Energie- und CO₂-Bilanzierung 2015-2018
 - Tätigkeitsbericht (Stand 12.09.2021)
- Schornsteinfeger-Innung (Münster): Datenerhebung Feuerungsanlagen 2020 in aggregierter Form
- Klimaschutzplaner: Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Ahlen 2015-2018

Impressum

Herausgeber

Stadt Ahlen

Westenmauer 10
59227 Ahlen
Tel. +49 2381 590
rathaus@stadt.ahlen.de, www.ahlen.de

Stadtwerke Ahlen

Industriestraße 40
59229 Ahlen
Tel. +49 2382 788-0
info@stadtwerke-ahlen.de, www.stadtwerke-ahlen.de

Autoren

Dr. Roland Geres, Margit Spöttle

FutureCamp Climate GmbH

Aschauer Str. 30, 81549 München
Tel. +49 (1520) 380 69 48
webkontakt@future-camp.de, www.future-camp.de

© FutureCamp Climate GmbH, 2021

Haftungsausschluss

Die vorliegende Untersuchung wurde unabhängig im Auftrag der Stadt Ahlen und der Stadtwerke Ahlen durch die FutureCamp Climate GmbH (FutureCamp) erstellt. Zur Sicherstellung der Fehlerfreiheit der in dieser Studie dargestellten Informationen wurden angemessene Maßnahmen getroffen. Dennoch gibt FutureCamp keine Zusicherungen und Gewährleistungen für die Richtigkeit der getroffenen Aussagen und übernimmt keine Haftung für Ungenauigkeiten und Unvollständigkeiten. Gegenüber Parteien, die diese Studie nutzen, wird weder jetzt noch in Zukunft durch FutureCamp, seine Mitarbeiter oder Vertreter eine ausdrückliche oder implizite Zusicherung oder Gewährleistung gegeben oder eine Verantwortung oder Haftung übernommen. Jegliche Haftung ist hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.