

# **Integriertes Klimaschutzkonzept – Vorreiterkonzept für die Stadt Würselen**

Endbericht



Köln, 11. Juni 2025

Auftraggeberin:

Stadt Würselen

Morlaixplatz 1

52146 Würselen

**Förderinformation:** Das integrierte Klimaschutzkonzept als Vorreiterkonzept für die Stadt Würselen wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

### Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert und unterstützt das Bundesumweltministerium seit 2008 Klimaschutzprojekte in ganz Deutschland, die einen entscheidenden Beitrag leisten, um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen.

Projekttitle: „KSI: Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzepts für die Stadt Würselen“.

FKZ: 67K23132

Bewilligungszeitraum: 01.05.2024 – 30.08.2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Bietergemeinschaft:

einsfünf Beratungsgesellschaft mbH

Kaiser-Wilhelm-Ring 1

40545 Düsseldorf

Fon +49 (0) 211 598961-10

info@einsfuenf.de

www.einsfuenf.de

Dipl.-Ing., M.Sc. Andre Wilk

M.Sc. Juliana Hautz

M.Sc. Neele Rueck

INFRASTRUKTUR & UMWELT

Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17

D-64293 Darmstadt

Fon +49 (0) 61 51 / 81 30-0

Fax +49 (0) 61 51 / 81 30-20

mail@iu-info.de

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff

M.Eng. Benjamin Malke

Dipl. Geogr. Stefanie Weiner

## Inhalt

1	Potenziale und Szenarien Gesamtstadt.....	12
1.1	Grundlagen .....	12
1.1.1	Rahmenbedingungen der Stadt Würselen .....	12
1.1.2	Analyse der Siedlungs- und Gebäudestruktur .....	13
1.2	Potenzialanalyse .....	17
1.2.1	Methodik der Potenzialanalysen .....	17
1.2.2	Energieeinsparung bei Strom und Wärme .....	19
1.2.3	Verkehr .....	25
1.2.4	THG-Minderungspotenziale durch erneuerbare Energien .....	29
1.3	Szenarien der Energie- und THG-Reduzierung .....	38
1.3.1	Annahmen zu den Szenarien .....	38
1.3.2	TREND-Szenario .....	41
1.3.3	AKTIV-Szenario .....	47
1.3.4	Zusammenfassung und Fazit .....	54
2	Energieverbrauch und THG-Emissionen Stadtverwaltung inkl. SEW und Aquana.....	56
2.1	Bilanzrahmen und Datengrundlage .....	56
2.2	Energiebilanz Verwaltung .....	58
2.2.1	Gesamt.....	58
2.2.2	Strom- und Wärmeverbrauch der Verwaltung.....	59
2.2.3	Liegenschaften der Verwaltung.....	60
2.2.4	Fuhrpark der Verwaltung .....	66
2.2.5	Ladepunkte Elektromobilität .....	68
2.2.6	Straßenbeleuchtung .....	69
2.2.7	Strom-, Wärme und Kraftstoffverbrauch SEW .....	70
2.2.8	Strom- und Wärmeverbrauch Aquana .....	71
2.3	Treibhausgasbilanz Verwaltung .....	73
2.4	Potenziale zur Emissionsminderung für die Kommunalverwaltung .....	75
2.4.1	Gebäudesanierung nach EG-40-Standard .....	75
2.4.2	Ausbau von Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften .....	79
2.4.3	Umweltfreundliche Wärmeversorgung.....	80
2.4.4	Mobilität .....	80
2.4.5	Straßenbeleuchtung .....	80
2.4.6	Aquana.....	81
2.5	Szenarien.....	82
2.5.1	Annahmen zu den Szenarien .....	82
2.5.2	TREND-Szenario .....	85

2.5.3	AKTIV-Szenario .....	86
2.5.4	AKTIV-Szenario (klimaneutral).....	88
3	Betroffenheitsanalyse Klimawandel.....	90
3.1	Einführung – Anpassung an den Klimawandel ist notwendig! .....	90
3.2	Klimawandel – Beobachtungen und Entwicklungen für Würselen und Umgebung.....	90
3.2.1	Das Klima in Würselen und der Region – beobachtete Veränderungen.....	90
3.2.2	Zukünftige Klimaveränderungen .....	93
3.2.3	Zusammenfassung der Klimaänderungen .....	96
3.3	Betroffenheiten gegenüber den Folgen des Klimawandels in Würselen .....	97
3.3.1	Vorgehen .....	97
3.3.2	Bereich Mensch .....	98
3.3.3	Bereich Planen und Bauen.....	102
3.3.4	Bereich Umwelt .....	104
3.3.5	Bereich Wirtschaft.....	107
3.4	Beteiligungsprozess und erste Maßnahmenideen .....	109
3.4.1	Beteiligung mit dem Schwerpunkt Betroffenheitsanalyse.....	109
3.4.2	Gesammelte Maßnahmen aus der Beteiligung.....	110
3.5	Fazit: Handlungsbedarfe .....	111
4	Akteursbeteiligung – Online-Befragung .....	114
4.1	Allgemein .....	114
4.2	Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in Würselen .....	116
4.2.1	Handlungsbedarf in Würselen.....	116
4.2.2	Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Stadt Würselen .....	116
4.2.3	Beratungsangebote der Stadt Würselen zu Klimaschutz und Klimaanpassung .....	117
4.2.4	Handlungs- und Maßnahmenvorschläge.....	117
4.2.5	Weitere Maßnahmenideen .....	118
4.3	Umsetzung von Maßnahmen durch private Haushalte.....	118
4.3.1	Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen .....	118
4.3.2	Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen.....	119
4.3.3	Erfahrungen vorstellen .....	120
4.3.4	Hindernisse für eigenes Handeln.....	120
4.3.5	Persönliche Ziele/Möglichkeiten .....	121
4.3.6	Unterstützung durch die Kommune .....	122
5	Klimaschutzmaßnahmen .....	123
5.1	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen.....	123
5.2	Übersicht der Klimaschutzmaßnahmen für Würselen.....	123

5.3	Umsetzungsplan.....	126
5.4	Maßnahmensteckbriefe.....	127
5.5	Effekte des Maßnahmenkatalogs .....	176
5.6	Regionale Wertschöpfung.....	176
5.7	Exkurs: Klimafolgenkosten .....	177
5.7.1	Einfluss Kommune .....	177
5.7.2	Umweltkosten nach dem Umweltbundesamt .....	178
5.8	Exkurs: CO <sub>2</sub> -Restbudget .....	178
5.8.1	Was ist das CO <sub>2</sub> -Restbudget? .....	178
5.8.2	Wie wird das Restbudget berechnet? .....	178
5.8.3	Wie hoch ist das CO <sub>2</sub> -Restbudget für die Stadt Würselen?.....	180
6	Controlling-Strategie .....	183
6.1	Elemente des Monitorings und Controllings .....	183
6.2	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz .....	184
6.3	Leistungsindikatoren (KPIs).....	184
6.4	Maßnahmenbewertung, Steuerung und Dokumentation .....	187
7	Verstetigungsstrategie .....	188
7.1	Verankerung des Klimaschutzes innerhalb der Verwaltung.....	188
7.2	Bereitstellung von Ressourcen .....	188
7.3	Stakeholder Management .....	189
7.4	Öffentlichkeitsarbeit .....	189
8	Kommunikationsstrategie .....	191
8.1	Ziele und Aufgaben der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit .....	191
8.2	Zielgruppen und Instrumente der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit .....	191
9	Quellen .....	194

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Würselen von 1990 bis 2021.....	12
Abbildung 2: Entwicklung der Wohnfläche und der spez. Wohnfläche in der Stadt Würselen von 1990 bis 2021 .....	13
Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023).....	14
Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in Wohngebäuden in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023).....	14
Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Würselen in den unterschiedlichen Baualtersklassen (eigene Darstellung nach Destatis 2023).....	15
Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in der Stadt Würselen in den unterschiedlichen Baualtersklassen (eigene Darstellung nach Destatis 2023).....	16
Abbildung 7: Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023).....	16
Abbildung 8: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen in Anlehnung an Quaschnig 2000.....	18
Abbildung 9: Endenergiebasiertes Territorialprinzip (gemäß BSKO-Methodik) (Difu 2024) .....	19
Abbildung 10: Stromverbrauch der privaten Haushalte für originäre Stromzwecke in der Stadt Würselen, Status-Quo (2021) und Potenzial.....	20
Abbildung 11: Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand 2021 im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß Effizienzhaus 70 .....	23
Abbildung 12: Visualisierung einer bifazialen PV-Anlage über einer Autobahn © Fraunhofer ISE .....	31
Abbildung 13: Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen .....	35
Abbildung 14: Potential Strom aus Erneuerbaren Energien und KWK in Würselen .....	36
Abbildung 15: Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien und KWK in der Stadt Würselen .....	37
Abbildung 16: Potential Wärme aus Erneuerbaren Energien und KWK in Würselen.....	37
Abbildung 17: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Würselen im TREND-Szenario.....	41
Abbildung 18: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Stadt Würselen im TREND-Szenario .....	42
Abbildung 19: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im TREND-Szenario .....	43
Abbildung 20: Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen.....	44
Abbildung 21: Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen.....	44
Abbildung 22: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Stadt Würselen .....	45
Abbildung 23: Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im TREND-Szenario.....	46
Abbildung 24: Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen im TREND-Szenario.....	47
Abbildung 25: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario .....	48
Abbildung 26: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario.....	49
Abbildung 27: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im AKTIV-Szenario .....	49

Abbildung 28: Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen.....	50
Abbildung 29: Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen.....	51
Abbildung 30: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Stadt Würselen .....	52
Abbildung 31: Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im AKTIV-Szenario .....	53
Abbildung 32: Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario .....	54
Abbildung 33: Würselen auf dem Weg zur THG-Neutralität.....	55
Abbildung 34: Organigramm der Verwaltung Stadt Würselen .....	56
Abbildung 35: Energieverbrauch 2023 Verwaltung, Aquana und SEW.....	58
Abbildung 36: Energieeinsatz 2023 Verwaltung, Aquana und SEW.....	58
Abbildung 37: Energieträger der Verwaltung in 2023 .....	59
Abbildung 38: Energieverwendung der Verwaltung in 2023 .....	59
Abbildung 39: Energieverbrauch Liegenschaften nach Gebäudekategorie 2023 .....	60
Abbildung 40: Energieverbrauch Schulen 2023 .....	60
Abbildung 41: Energieverbrauch Sportgebäude und -anlagen 2023 .....	61
Abbildung 42: Energieverbrauch Wohnheime 2023.....	62
Abbildung 43: Energieverbrauch sonstige Verwaltungsliegenschaften 2023.....	63
Abbildung 44: Heizungsanlagen der städtischen Liegenschaften nach Altersklasse .....	64
Abbildung 45: Energieverbrauch Fuhrpark nach Antriebsart 2023 .....	67
Abbildung 46: Energieverbrauch Fuhrpark nach Fahrzeugkategorie 2023.....	68
Abbildung 47: Energieverbrauch Straßenbeleuchtung .....	70
Abbildung 48: Energieverbrauch SEW.....	71
Abbildung 49: Energieverbrauch Aquana.....	71
Abbildung 50: Wärmeenergieverbrauch Aquana witterungsbereinigt.....	72
Abbildung 51: THG-Emissionen Verwaltung 2023 .....	73
Abbildung 52: THG-Emissionen 2023 in t CO <sub>2eq</sub> nach Energieeinsatz .....	73
Abbildung 53: THG-Emissionen 2023 in t CO <sub>2eq</sub> der städtischen Liegenschaften (ohne SEW, Aquana) nach Energieträger .....	74
Abbildung 54: THG-Emissionen 2023 in t CO <sub>2eq</sub> der Verwaltung (ohne SEW, Aquana) nach Verwendung .....	74
Abbildung 55: Abweichungen der berechneten VDI-Kennwerte für die 10 größten Wärmeverbraucher mit Richtwerten nach VDI und GEG .....	77
Abbildung 56: Einsparungen (Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen) bei Sanierung der betrachteten Liegenschaften nach EG-40-Standard .....	78
Abbildung 57: Emissionsreduzierung bis 2035 im Trend-Szenario .....	86
Abbildung 58: Emissionsreduzierung im Aktiv-Szenario (real) bis 2035 .....	87
Abbildung 59: Emissionsreduzierung im Aktiv-Szenario (klimaneutral) bis 2035.....	88
Abbildung 60: Temperaturentwicklung (°C) in der Gemeinde Würselen für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 (LANUK NRW 2025a). .....	91
Abbildung 61: Anzahl der Sommertage im Jahr in der Stadt Würselen für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 (LANUK NRW 2025a). .....	91
Abbildung 62: Mittlere Anzahl der Sommertage und heißen Tage pro Jahr in NRW im Zeitraum 1891 bis 2021 (Datengrundlage: DWD). Zusätzlich sind die Mittelwerte der Klimanormalperioden 1891-1920, 1961-1990 und 1991-2020 eingezeichnet. (LANUK NRW 2025a).....	92
Abbildung 63: Mittlere Jahresniederschlagssummen in mm für die Jahre 1881 bis 2024 in der Stadt Würselen. (LANUK NRW 2025a).....	92

Abbildung 64: Mittlere Jahresniederschlagssummen in mm für die Wintermonate der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 in der Gemeinde Würselen (LANUK NRW 2025a)...	93
Abbildung 65: Temperaturentwicklung (°C) im Jahresmittel der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (Oben: Weiter-wie-bisher Szenario RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil / Unten: Klimaschutz Szenario RCP 2.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a) .....	94
Abbildung 66: Jährliche mittlere Niederschläge in mm der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (Oben: RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil / Unten: Klimaschutz Szenario RCP 2.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a).....	95
Abbildung 67: Niederschlagssummen in mm (Sommer) der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a).....	95
Abbildung 68: Niederschlagssummen in mm (Winter) der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a) .....	96
Abbildung 69: Gemeindemodellberechnung 01.01.2023 bis 01.01.2050 nach Altersgruppen für die Stadt Würselen. (IT NRW 2024) .....	98
Abbildung 70: Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit (Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2025, Daten: UBA 2024, RKI 2025, Bundesinstitut für Öffentliche Gesundheit 2025, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg 2025).....	99
Abbildung 71: Darstellung der Wasserhöhen in und um Würselen bei einem extremen Starkregenereignis (90 mm/h), basierend auf der Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG für NRW. (LANUK NRW 2025a) .....	101
Abbildung 72: Darstellung der Fließgeschwindigkeiten in und um Würselen bei einem extremen Starkregenereignis (90 mm/h), basierend auf der Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG für NRW. (LANUK NRW 2025a) .....	101
Abbildung 73: Darstellung der Dürreempfindlichkeit des Waldes um Würselen in Dürreempfindlichkeitsklassen. (LANUK NRW 2025a) .....	107
Abbildung 74: Darstellung der Dürreempfindlichkeit der Äcker um Würselen in Dürreempfindlichkeitsklassen. (LANUK NRW 2025a) .....	109
Abbildung 75: Thermische Belastung tagsüber und vulnerable Gruppen; Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlagen siehe Karte.....	112
Abbildung 76: Kaltluftvolumenstrom und nächtliche Überwärmung; Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlagen siehe Karte.....	113
Abbildung 77: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage .....	114
Abbildung 78: überwiegender Aufenthaltsort der Befragten tagsüber.....	114
Abbildung 79: Distanz zur Arbeit/Ausbildungsstätte .....	115
Abbildung 80: genutzte Verkehrsmittel .....	115
Abbildung 81: Einschätzung: bei welchen Klimaschutz- und Klimaanpassungsthemen liegt der größte Handlungsbedarf in Würselen.....	116
Abbildung 82: von privaten Haushalten umgesetzte Maßnahmen im Klimaschutz .....	119
Abbildung 83: von privaten Haushalten umgesetzte Maßnahmen in der Klimaanpassung .....	120
Abbildung 84: Hindernisse bei der Umsetzung von Maßnahmen in den privaten Haushalten.....	121
Abbildung 85: Ziele oder Möglichkeiten zur Umsetzung von Maßnahmen in privaten Haushalten ..	121
Abbildung 86: gewünschte Maßnahmen für mehr Unterstützung durch die Stadt Würselen.....	122
Abbildung 87: Direkte und indirekte monetäre und nicht-materielle Kosten des Klimawandels in Abhängigkeit vom Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. (IÖW 2021) .....	177
Abbildung 88: Vergleich der Restbudgets verschiedener Ziele mit den jährlichen Emissionen bei einer kontinuierlichen Emissionsreduktion.....	181

Abbildung 89: Restbudget (1,5°C-Ziel) im Vergleich zu den jährlichen Emissionen bei kontinuierlicher Emissionsreduktion bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040 .....	181
Abbildung 90: Restbudget (1,75°C-Ziel) im Vergleich zu den jährlichen Emissionen bei kontinuierlicher Emissionsreduktion bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040 .....	182
Abbildung 91: Grundprinzip des Klimaschutz-Controllings.....	183

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser für Ein- und Zweifamilienhäuser, gemäß BMWK 2024.....	21
Tabelle 2: Nutzenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser für Mehrfamilienhäuser, gemäß BMWK 2024.....	22
Tabelle 3: Reduktionspotenziale durch technische Effizienzpotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung .....	24
Tabelle 4: Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	25
Tabelle 5: Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen).....	30
Tabelle 6: Photovoltaik Freiflächen.....	31
Tabelle 7: Status-Quo und Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien.....	36
Tabelle 8: Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs .....	39
Tabelle 9: Annahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien - Wärme .....	40
Tabelle 10: Annahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien - Strom .....	40
Tabelle 11: weitere Annahmen in den Szenarien .....	41
Tabelle 12: Emissionsfaktoren Klimaschutz-Planer.....	57
Tabelle 13: Ergebnisse des Gebäude-Kennwertvergleichs .....	65
Tabelle 14: Annahmen und Vergleichswerte zur Schätzung des Kraftstoffverbrauchs .....	67
Tabelle 15: Energieintensivste Fahrzeuge 2023 .....	68
Tabelle 16: Ladepunkte für Elektromobilität im Stadtgebiet.....	69
Tabelle 17: Solarpotenzial der 15 größten Stromverbraucher .....	79
Tabelle 18: Solarpotenzial Aquana.....	81
Tabelle 19: Gesammelte Maßnahmen aus der spezifischen Beteiligung zur Betroffenheitsanalyse .	110
Tabelle 20: Übersicht der priorisierten Klimaschutzmaßnahmen für Würselen .....	125
Tabelle 21: Umsetzungsfahrplan der priorisierten Klimaschutzmaßnahmen. Er fasst die geschätzten Laufzeiten der einzelnen Maßnahmen bis 2040 zusammen.....	126
Tabelle 22: Restbudget Stadt Würselen.....	180
Tabelle 23: Indikatoren des Maßnahmen-Monitorings .....	185
Tabelle 24: Zielgruppen in der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Würselen.....	192
Tabelle 25: Kommunikationskanäle der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Würselen .....	192
Tabelle 26: Mögliche Themenbereiche einer Planung zur Klimakommunikation .....	193

## Abkürzungsverzeichnis

a	annum (lateinisch: Jahr)
Aquana	Euregio Freizeitbad Würselen GmbH & Co. KG
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CO <sub>2</sub> eq	Kohlenstoffdioxid Äquivalente
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
eca	European Climate Adaptation Award
EE	Erneuerbare Energien
EW	Einwohner:innen
EWV	EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH
Fahrleistung /a	Fahrleistung in Kilometern pro Jahr
GEG	Gebäudeenergiegesetz, Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
GS	Grundschule
GWZ	Gebäude- und Wohnungszählung
KDW	Kommunale Dienstleistungsbetriebe Würselen
Kfz	Kraftfahrzeug
KGS	Katholische Grundschule
KSP	Klimaschutzplaner
kW	Kilowatt (1.000 Watt)
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW <sub>peak</sub>	Kilowatt peak, Standardisierte Leistungsbemessung bei Photovoltaik
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
LED	Leuchtdiode
LKW	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MWh	Megawattstunde (1.000 Kilowattstunden)
NFZ	Nutzfahrzeug
NWG	Nichtwohngebäude
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr: Omnibusse, Tram, U-Bahn
ÖV	Öffentlicher Verkehr: Omnibusse, Schienenpersonenverkehr, Tram, U-Bahn, etc.
Pkw	Personenkraftwagen
SEW	Stadtentwicklung Würselen GmbH & Co
STAWAG	STAWAG - Stadt- und Städteregionswerke Aachen AG
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WVER	Wasserverband Eifel-Rur

# 1 Potenziale und Szenarien Gesamtstadt

## 1.1 Grundlagen

Grundsätzlich sei auf den Bericht der Städteregion Aachen für die Energie- und THG-Bilanz hingewiesen. Dieser lag den Bearbeitenden in der Entwurfsfassung vom 04.09.2023 vor.

Teilweise werden weitere Grundlagen dargestellt, um einen besseren Einstieg für die Potenzialanalyse oder die Szenarien zu bieten.

### 1.1.1 Rahmenbedingungen der Stadt Würselen

Insgesamt leben in der Stadt Würselen 38.480 Einwohner (Stand 2021). Zwischen 1990 mit 34.406 Einwohner und 2021 ist die Bevölkerungszahl um etwa 4.000 Einwohner gestiegen, dies entspricht einer Einwohnerzunahme von circa 10 % (IT.NRW 2024).

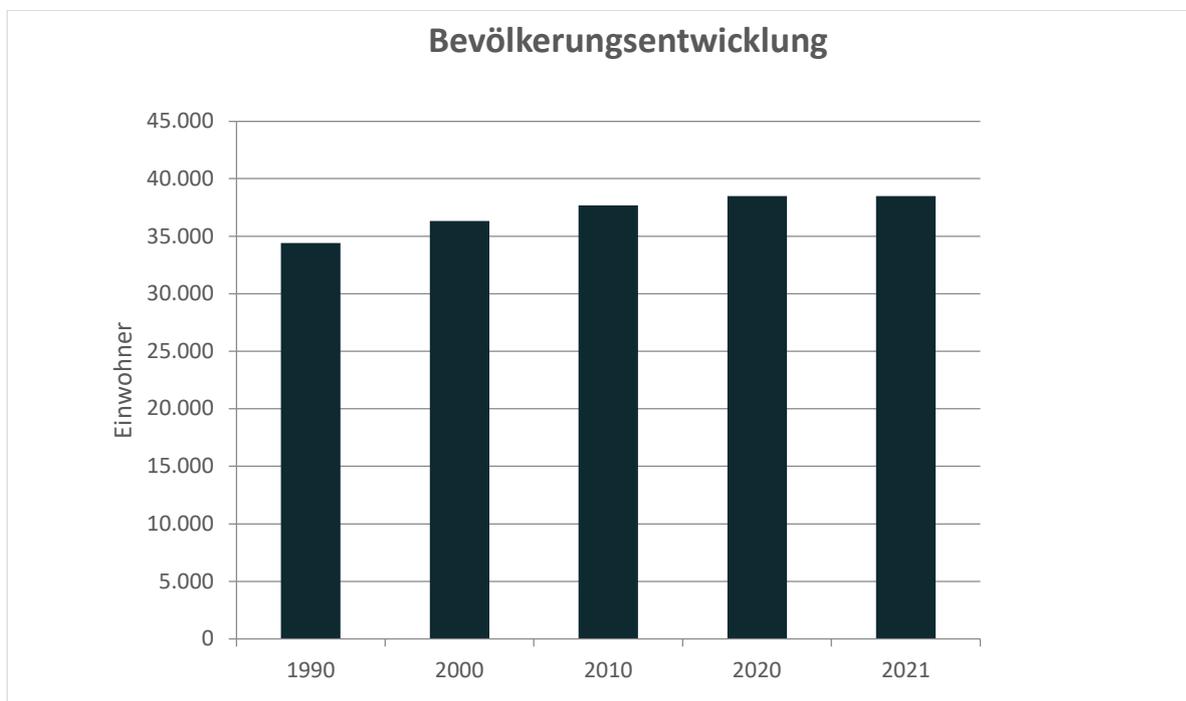


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Würselen von 1990 bis 2021

## Entwicklung der Wohnfläche und der spez. Wohnfläche [m<sup>2</sup>/EW]

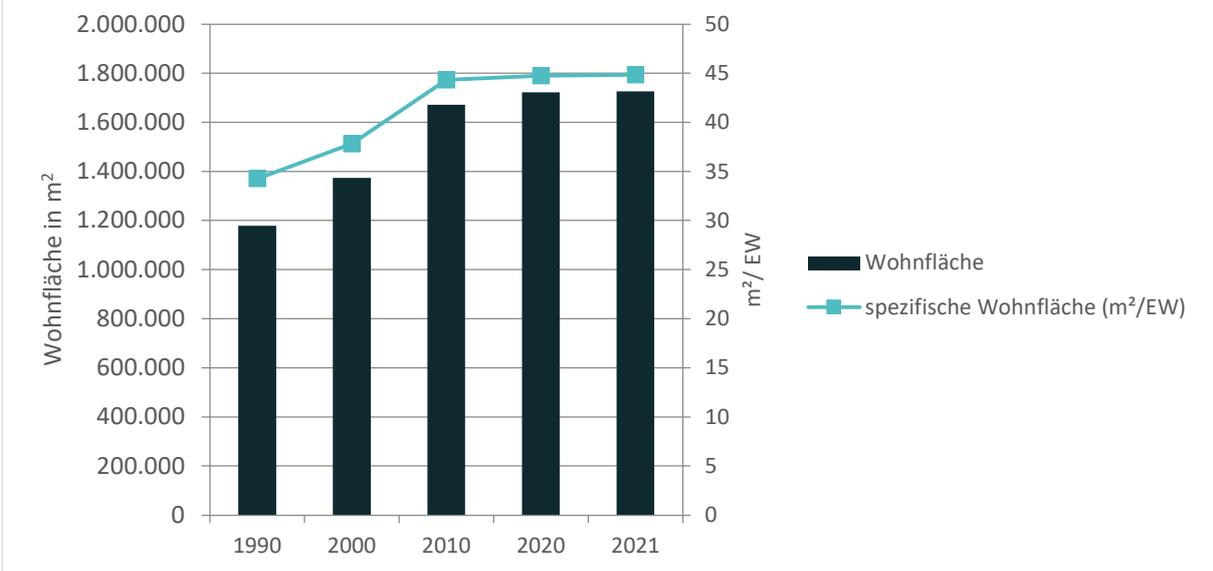


Abbildung 2: Entwicklung der Wohnfläche und der spez. Wohnfläche in der Stadt Würselen von 1990 bis 2021

Die Wohnfläche in der Stadt Würselen ist in den vergangenen Jahren deutlich mehr gewachsen als die Einwohnerzahl (Abbildung 1). Das bedeutet, dass die spezifische Wohnfläche je Einwohner von circa 34 m<sup>2</sup> im Jahr 1990 auf knapp 45 m<sup>2</sup> im Jahr 2021 angestiegen ist (Abbildung 2).

### 1.1.2 Analyse der Siedlungs- und Gebäudestruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf dem Zensus 2022 und dessen Fortschreibungen. Zum Abgleich wurden Daten des Statistischen Landesamts NRW verwendet.

#### **Wohngebäudetypen**

Der überwiegende Teil der Wohngebäude in der Stadt Würselen sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Diese stellen rund 77 % der Wohngebäude. Die restlichen circa 23 % der Gebäude sind Mehrfamilienhäuser. Es weisen 18 % der Gebäude 3-6 Wohnungen, 4 % der Gebäude 7-12 Wohnungen und weniger als 1 % der Gebäude 13 oder mehr Wohnungen auf.

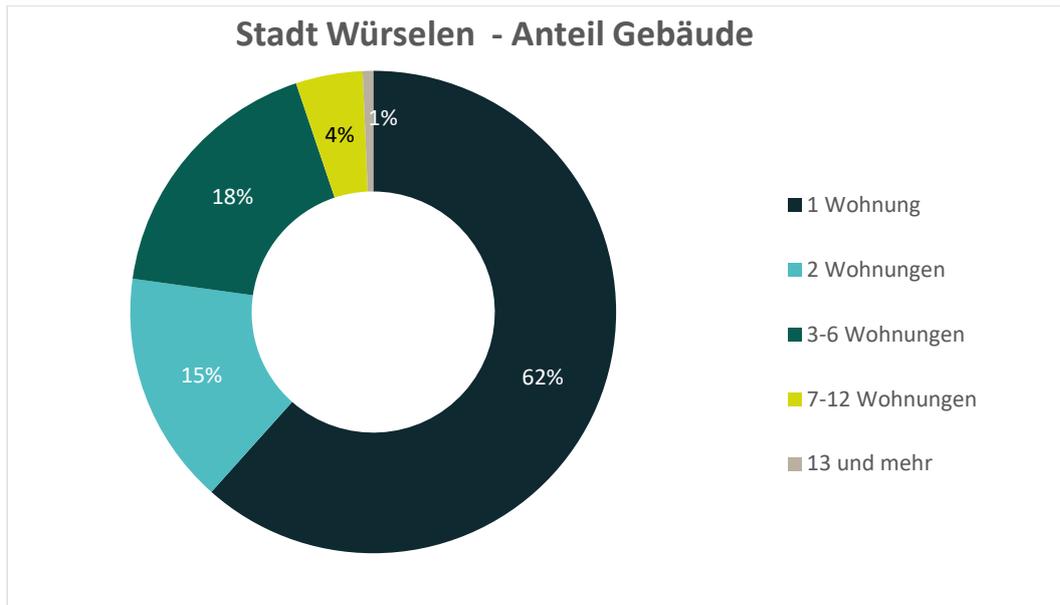


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Um Handlungsansätze im Wärmebereich zu identifizieren, ist neben der reinen Anzahl an Wohngebäuden auch der Anteil von Wohnflächen je Gebäudetyp entscheidend.

Im Vergleich zwischen Abbildung 3 und Abbildung 4 wird deutlich, dass obwohl rund 77 % der Gebäude in der Stadt Würselen Ein- und Zweifamilienhäuser sind, auf diese knapp 53 % der Wohnfläche entfallen. Ebenfalls markant ist die Differenz beim Nutzungstyp der Mehrfamilienhäuser. Auf Grund ihrer Bauart der Mehrfamilienhäuser entfallen auf diese rund 23 % der Gebäude in der Stadt Würselen rund 47 % der Wohnfläche. Hier kann in Bezug auf Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung ein effektiver Handlungsansatz und Adressat identifiziert werden.

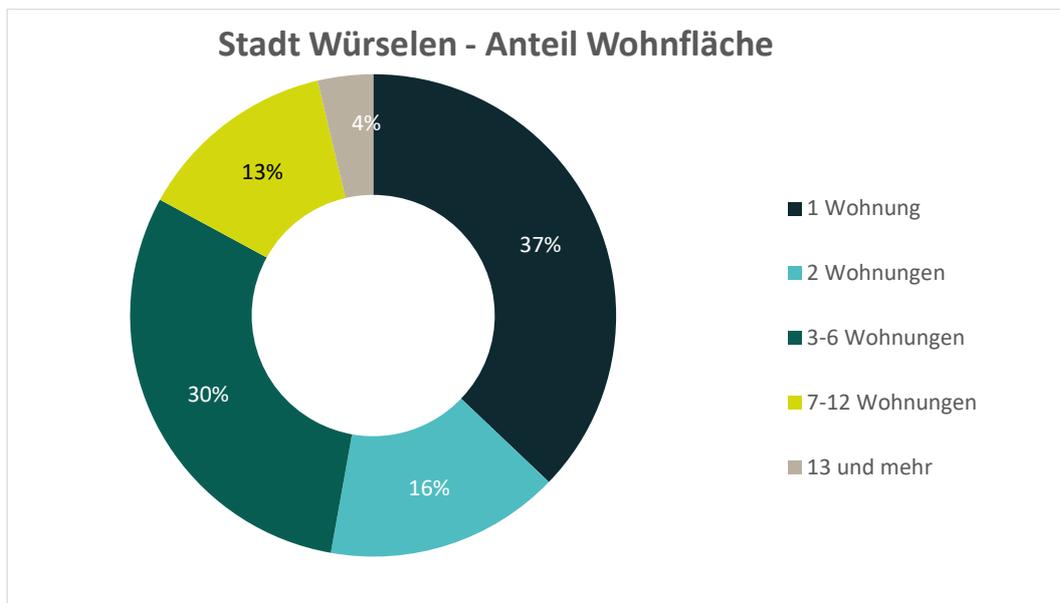


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in Wohngebäuden in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

### Gebäudealter

Die Fortschreibung des Zensus 2022 enthält die Daten der Gebäude- und Wohnungszählung in Deutschland und gibt für die Altersstruktur der Wohngebäude in der Stadt Würselen folgendes Ergebnis:

Vor 1919 wurden laut Daten des Zensus 14 % der Wohngebäude in der Stadt Würselen erbaut. Zwischen 1919 und 1948 sind es insgesamt 12 % der Wohngebäude. Die meistvertretere Baualtersklasse ist mit 38 % die von 1949 bis 1978. In den Jahren von 1979 bis 1990 wurden rund 9 % der Wohngebäude erbaut, in den Jahren zwischen 1991 bis 2000 noch rund 12 %. Die jüngste Altersklasse von 2000 und später macht einen Anteil von rund 15 % aus. Insgesamt sind 64 % der Gebäude in den Baualtersklassen bis 1978. Diese Baualtersklassen haben grundsätzlich ein hohes Einsparpotenzial.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse graphisch.

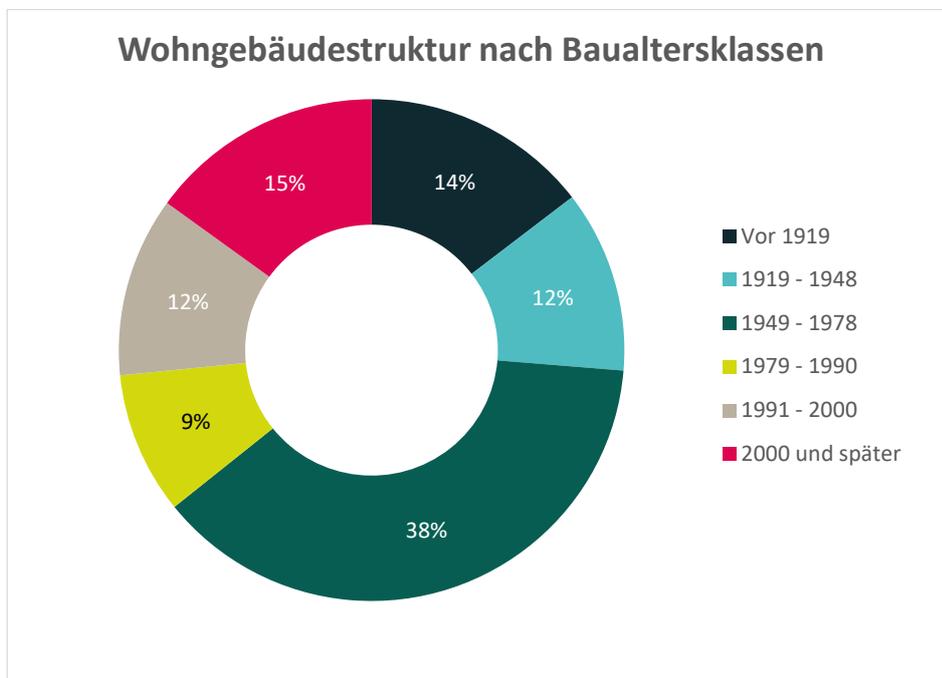


Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Würselen in den unterschiedlichen Baualtersklassen (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

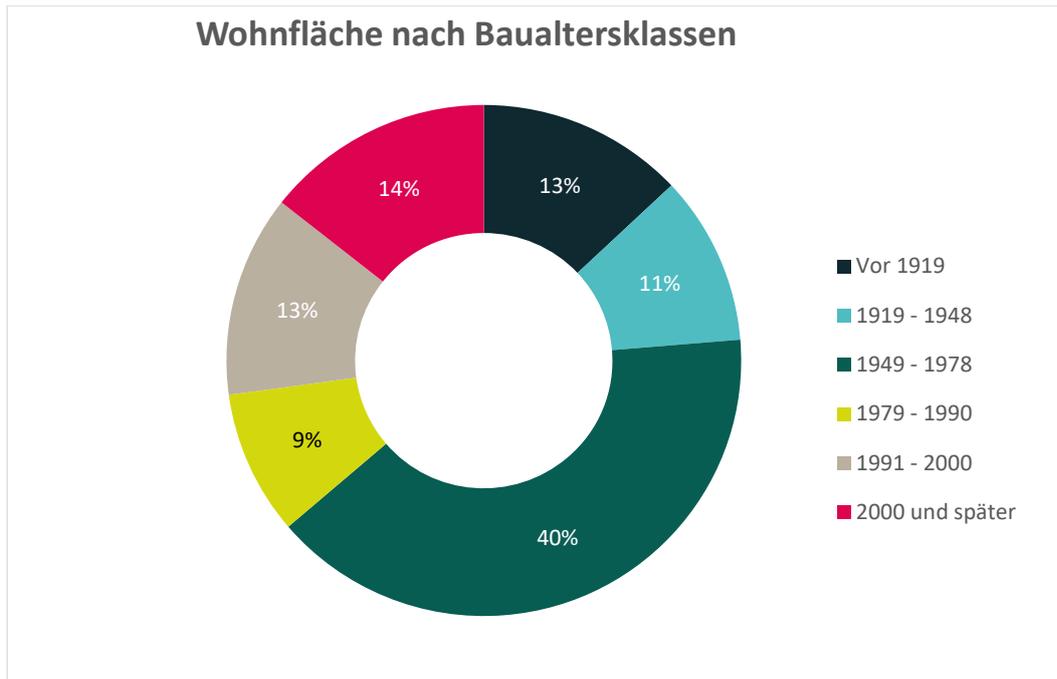


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in der Stadt Würselen in den unterschiedlichen Baualtersklassen (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Aus der Abbildung 7 wird deutlich, dass in der am stärksten vertretenen Baualtersklasse (1949-1978) ein Adressat für Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung identifiziert werden kann. Insbesondere wenn man sich den Wärmeverbrauch der einzelnen Baualtersklassen etwas genauer anschaut.

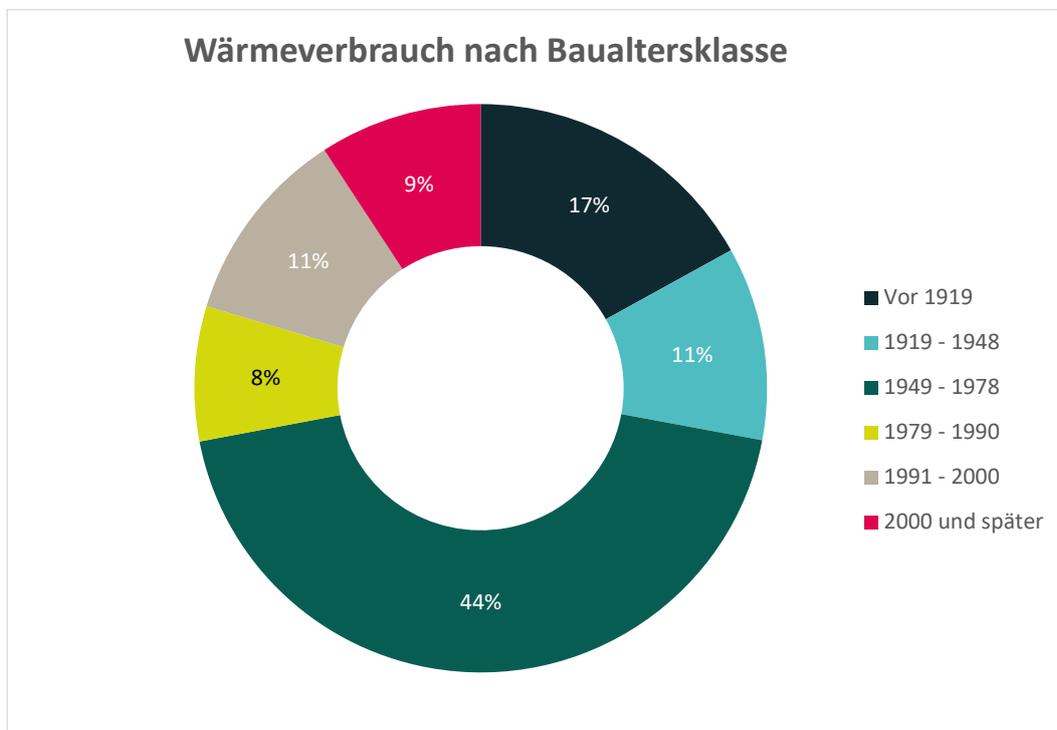


Abbildung 7: Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Stadt Würselen (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Es wird offensichtlich, dass die Wohngebäude seit den achtziger Jahren deutlich energiesparender sind als die Gebäude in den Altersklassen davor. Insbesondere die Wohngebäude in der Stadt Würselen die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, benötigen rund 44 % der Wärme.

## 1.2 Potenzialanalyse

Auf Grundlage des ermittelten Energieverbrauchs und die damit einhergehenden THG-Emissionen in der Stadt Würselen konnten Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen dargestellt werden.

Grundsätzliche Annahmen basierend auf der Energie- und THG-Bilanz sind:

- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der THG-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen THG-Ausstoß pro Energieeinheit und ermöglicht so eine weitere Reduktion der Gesamtemissionen.

Der Bericht und die Daten aus dem Klimaschutz-Planer weichen in Teilen voneinander ab, insbesondere bei der Nutzung von Wärmepumpen, und anderen Erneuerbaren Energien kommt es zu Abweichungen. Da die Bearbeitenden nicht mit der Bilanzierung beauftragt waren, wurde mit diesen Fehlern gearbeitet. Insbesondere da keine Rohdaten zur Prüfung vorlagen.

Da die Fokusbetrachtung der Kommune ein anderes Bilanzjahr als die gesamtstädtische Betrachtung hat, wurden die kommunalen Verbräuche 2023 von der gesamtstädtischen Bilanz 2021 abgezogen. Es kann daher zu kleineren Abweichungen kommen.

Da zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch keine Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung vorliegen, können Abweichungen zwischen den Konzepten nicht ausgeschlossen werden.

### 1.2.1 Methodik der Potenzialanalysen

Grundsätzlich können bei der Potenzialanalyse vier Potenzialstufen unterschieden werden (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalisch umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.
2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (bspw. Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit – ggf. auch unter Berücksichtigung von Subventionen – zumindest eine Rendite von  $\pm 0\%$  erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Integrierten Vorreiterkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
  - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde,
  - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird,

- in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und/oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.

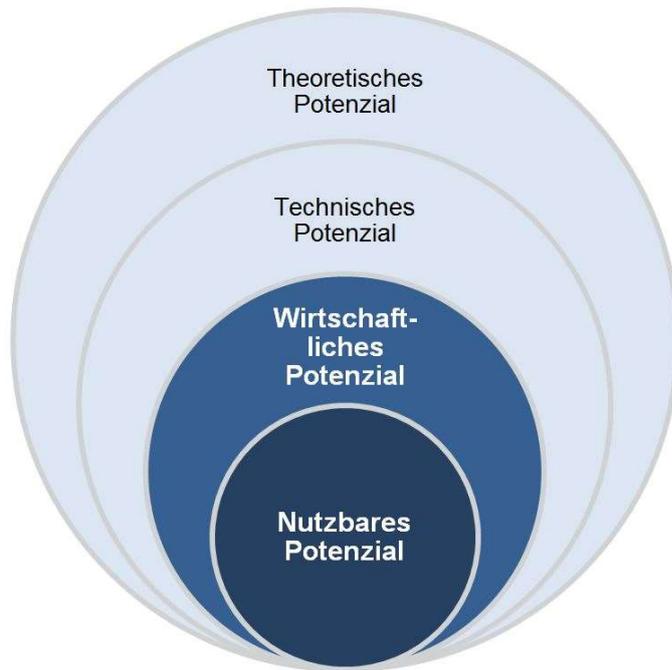


Abbildung 8: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen in Anlehnung an Quaschnig 2000

Das theoretische Potenzial hat für die praktische Anwendung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort kaum eine Bedeutung, da es immer technisch-wirtschaftliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Integrierten Vorreiterkonzept verzichtet.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind oft unmittelbar miteinander verknüpft und in der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oft der maßgebende Faktor. Daher wird als Ausgangsgröße für die folgenden Potenzialanalysen soweit möglich das wirtschaftliche Potenzial herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Analyse der Wirtschaftlichkeit nur pauschal erfolgen kann. Ob eine Maßnahme im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt immer von den projektspezifischen Rahmenbedingungen ab.

Da es sich bei den Angaben zum nutzbaren Potenzial nur um Abschätzungen basierend auf Annahmen handeln kann, und die tatsächliche Umsetzung dieses Potenzials unbekannt ist, werden später in diesem Integrierten Vorreiterkonzept in Kapitel 1.3 Szenarien der Energie- und THG-Reduzierung zwei Szenarien definiert, die eine Bandbreite von Umsetzungserfolgen abbilden.

Ähnlich wie bei der Energie- und Treibhausgasbilanz orientiert sich die Potenzialanalyse (und auch die Szenarien) am Territorialprinzip. Die Abbildung 9 zeigt auf, dass nur die Endenergie betrachtet wird, die auf dem Territorium der Stadt Würselen verbraucht wird.

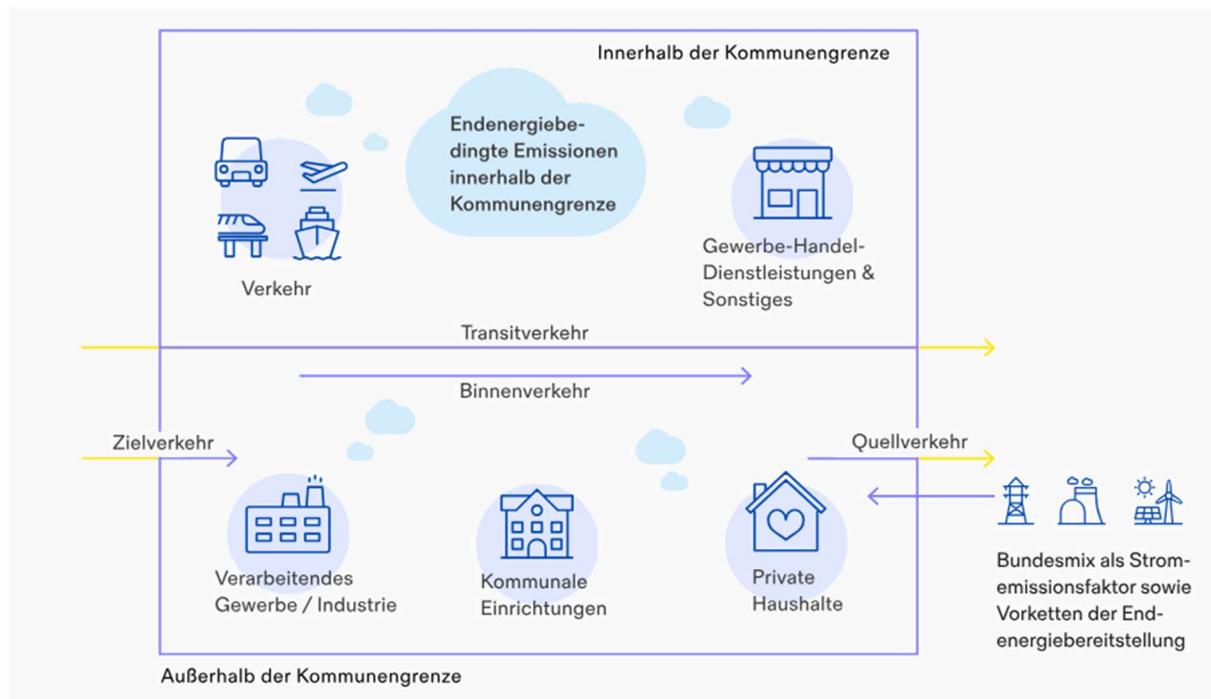


Abbildung 9: Endenergiebasiertes Territorialprinzip (gemäß BSKO-Methodik) (Difu 2024)

### 1.2.2 Energieeinsparung bei Strom und Wärme

Die Vermeidung von energiebedingten THG-Emissionen lässt sich am effektivsten dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst die Energieeinspar- und -effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Energieverbrauch sollte wiederum mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden. Diesem Ansatz liegt der Grundsatz *no-emission before low-emission* zugrunde.

#### Private Haushalte

##### Strom

##### Methodik

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen, auf absehbare Zeit, Maßnahmen zur Einsparung von Strom bei der Reduktion des THG-Ausstoßes besonders wirkungsvoll. In Deutschland werden derzeit pro Kilowattstunde Strom etwa 1,8 kWh Primärenergie aufgewandt (GEG 2020).

Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind

- der sparsame Einsatz von Stromverbrauchern durch Verhaltensänderungen und
- der effizientere Einsatz von Strom durch sparsame Geräte.

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmenseetzungen haben zu einer schnellen Weiterentwicklung und Anwendung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Konsumenten gestiegen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass den Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch eine wachsende Anzahl und Intensität von Anwendungen gegenübersteht. So steigt beispielsweise seit Jahren die Anzahl von elektrischen Geräten im Haushaltsbereich (Destatis 2022). Teilweise werden durch diese neuen Stromanwendungen zwar fossile Energieträger ersetzt (z.B. elektrisch betriebene Wärmepumpen statt Öl-Heizungen), teilweise entsteht aber auch eine zusätzliche Nachfrage (z.B. wachsende Ausstattungsraten in Haushalten).

Für die Szenarien (siehe Kapitel 1.3) werden die Annahmen des Teilberichts „Klimaschutzinstrumente-Szenario 2030 (KIS-2030) zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030“ im Auftrag des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2023 zu Grunde gelegt. Der Teilbericht weist für die Jahre 2018, 2020, danach in 5-Jahresschritten bis 2040, die Entwicklung des Strombedarfs privater Haushalte nach Anwendungszweck in verschiedenen Szenarien aus.

### Ergebnisse für die Stadt Würselen

Im Jahr 2021 wurden rund 71.700 MWh Strom durch die privaten Haushalte verbraucht. Davon entfallen ca. 17 % auf die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser (AGEB 2022), es verbleiben also ca. 59.500 MWh für „originäre“ Stromzwecke<sup>1</sup>. Für das Jahr 2021 waren rund 38.500 Einwohner in der Stadt Würselen gemeldet, damit liegt der pro Kopf Stromverbrauch bei rund 1.545 kWh/EW\*a.

Legt man die Annahmen von „KIS-2030“ an, ergibt sich für private Haushalte in Würselen ein Einsparpotenzial von bis zu 20.000 MWh/a, was einer Reduktion in diesem Sektor um 34 % zum Status Quo entspricht.

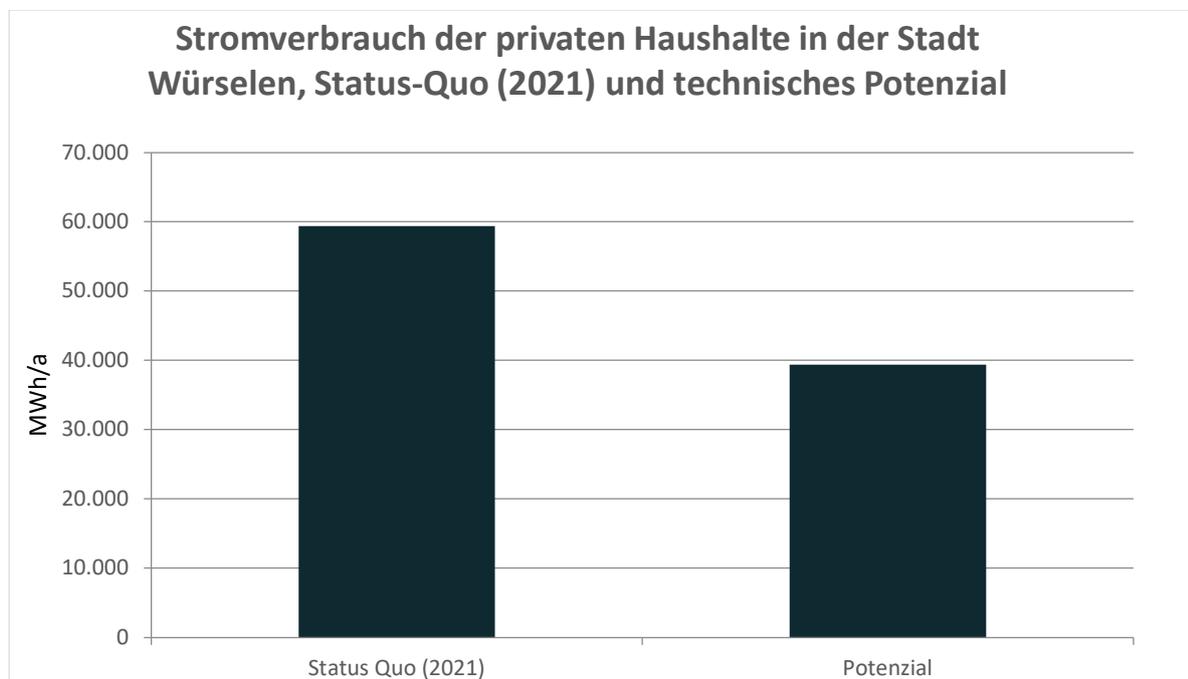


Abbildung 10: Stromverbrauch der privaten Haushalte für originäre Stromzwecke in der Stadt Würselen, Status-Quo (2021) und Potenzial

### Wärme

#### Methodik

In privaten Haushalten gibt es bei der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle und die Effizienzpotenziale vor allem auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung.

<sup>1</sup> Stromverbrauch ohne Strom für Raumwärme und Warmwasser

Wie bereits im Kapitel 1.1.2 Analyse der Siedlungs- und Gebäudestruktur dargestellt, beeinflussen insbesondere Gebäudetyp und Baualtersklasse den Wärmeverbrauch eines (Wohn-) Gebäudes. Weitere Faktoren (Nutzerverhalten, bereits durchgeführte energetische Ertüchtigungen, Anlagentechnik, etc.) spielen ebenfalls eine Rolle. Im Rahmen des Vorreiterkonzeptes lassen sich diese allerdings schwer abbilden.

Um das Einsparpotenz darzustellen, werden die nachfolgend dargestellten Zielwerte des Technikcatalogs Wärmeplanung (BMWK 2024) zu Grunde gelegt. Dabei entspricht der niedrige Sanierungspfad in etwa dem Effizienzhaus 70 (EH70) und der hohe Sanierungspfad in etwa Effizienzhaus 55.

Der Sanierungspfad auf EH70 wird für die weitergehende Betrachtung als Zielwert festgelegt.

Tabelle 1: Nutzenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser für Ein- und Zweifamilienhäuser, gemäß BMWK 2024

Baualtersklasse		Nutzenergie	Status Quo	mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	113	-1,3 %	71 %	80
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-2,0 %	54 %	61
1919-1948	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	103	-2,0 %	53 %	55
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-2,3 %	47 %	48
1949-1978	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	93	-1,3 %	70 %	65
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,9 %	56 %	52
1979-1994	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	87	-1,9 %	56 %	49
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,9 %	56 %	49
1995-2011	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	62	-0,3 %	92 %	57
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,6 %	63 %	39
2012-2020	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	48	0,0 %	100 %	48
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		0,0 %	100 %	48
2021-2035	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	39	0,0 %	100 %	39
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		0,0 %	100 %	39

Tabelle 2: Nutzenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser für Mehrfamilienhäuser, gemäß BMWK 2024

Baualterklasse		Nutzenergie	Status Quo	mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	98	-1,0 %	76 %	74
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,7 %	62 %	61
1919-1948	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	94	-2,0 %	55 %	52
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-2,2 %	49 %	46
1949-1978	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	86	-1,1 %	74 %	64
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-2,0 %	53 %	46
1979-1994	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	80	-1,8 %	58 %	46
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,7 %	60 %	48
1995-2009	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	67	-0,8 %	81 %	54
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		-1,9 %	57 %	38
2010-2020	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	43	0,0 %	100 %	43
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		0,0 %	100 %	43
2012-2035	niedrig	kWh/m <sup>2</sup> *a	42	0,0 %	100 %	42
	hoch	kWh/m <sup>2</sup> *a		0,0 %	100 %	42

Wie zu sehen ist, beschreibt der Technikkatalog den Nutzenergieverbrauch der Gebäude. Die Energie- und THG-Bilanz der Stadt betrachtet, gemäß BSKO, die Endenergie. Um also die Werte auf die gleiche Betrachtung zu bringen, werden pauschale Verluste für Raumwärme und Warmwasserbereitung (unterteilt nach Gebäudetyp) unterstellt.

### Ergebnisse für die Stadt Würselen

Im Kapitel 1.1 wird der Status-Quo der Wohngebäude dargestellt, dabei sind auch mischgenutzte Gebäude berücksichtigt. Es sei auch auf den Berichtsentwurf der StädteRegion Aachen für die Stadt Würselen verwiesen.

Für den Wärmeverbrauch der Haushalte in der Stadt Würselen bedeutet das bei einer Wohnfläche von rund 1.726.000 m<sup>2</sup> und einer Sanierung aller Gebäude auf das Effizienzhaus 70<sup>2</sup> einen Wärmeverbrauch von rund 130.000 MWh/a. Gegenüber dem Status Quo entspricht dies für die Stadt Würselen einem Einsparpotenzial von aktuell rund 132.000 MWh/a bzw. 50 % (Abbildung 11).

<sup>2</sup> Die Bundesregierung unterstützt energetische Sanierungen mit dem Förderprogramm „BEG“ (Bundesförderung für Effiziente Gebäude). Dabei werden zur Einordnung der Energieeffizienz von Gebäuden unterschiedliche Effizienzhaus-Klassen genutzt. Diese Effizienzhaus-Klassen unterscheiden sich bei den Anforderungen an Wärmeverlust und Primärenergieverbrauch. Je geringer der Wärmeverlust und der Primärenergieverbrauch, desto besser die Förderung (KfW 2025).

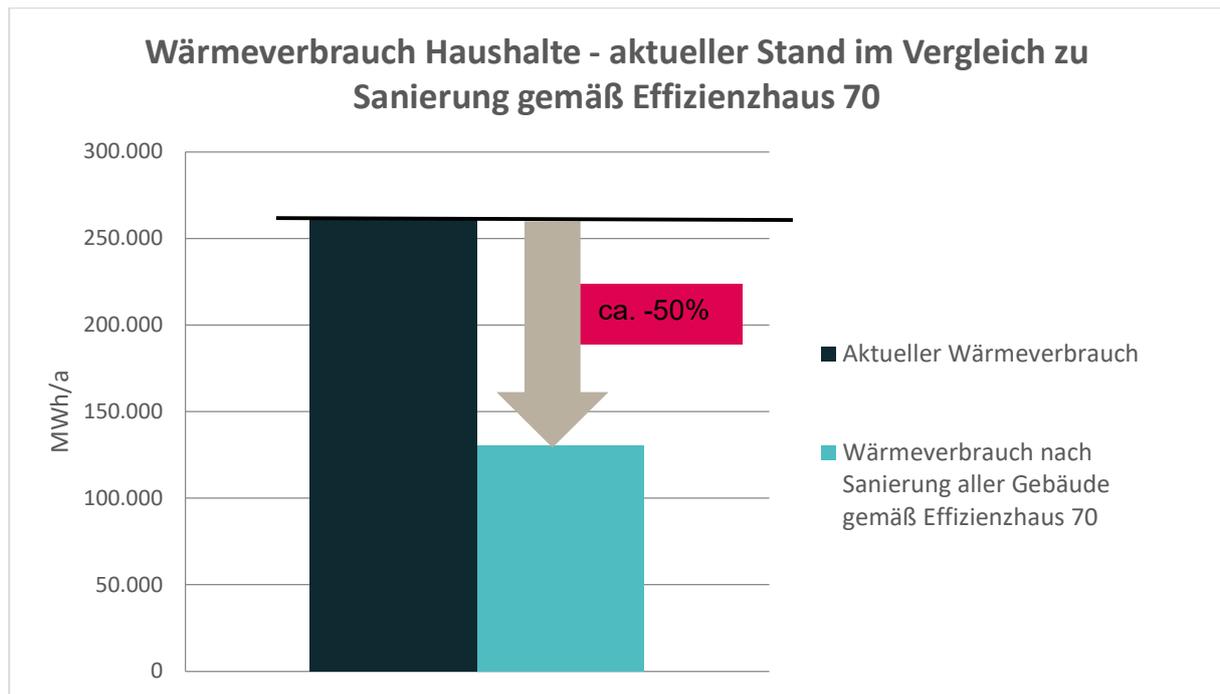


Abbildung 11: Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand 2021 im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß Effizienzhaus 70

Dieses technische Einsparpotenzial wird in der Praxis aus unterschiedlichen Gründen nicht komplett gehoben werden können (vgl. Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 1.2.1 Methodik der Potenzialanalysen). Daher wird in den Szenarien in Kapitel 1.3.1 Annahmen zu den Szenarien von unterschiedlichen Sanierungsraten zwischen 1 und 3,3 %/a und einer angepassten Sanierungseffizienz ausgegangen.

## Wirtschaft

### Strom

#### Methodik

In der Privatwirtschaft werden die Kosten für Energie und insbesondere Strom vermehrt als wichtige wirtschaftliche Faktoren wahrgenommen. Dadurch sind erhebliche Potenziale zur Stromeinsparung entstanden und teilweise auch bereits genutzt worden. Während im industriellen Bereich der Hauptanteil des Stromverbrauchs für den Betrieb von Maschinen und Anlagen genutzt wird, ist im Bereich Handel die Beleuchtung der wichtigste Anwendungszweck und im Dienstleistungssektor spielen die Verbräuche von Bürogeräten eine zunehmend wichtige Rolle.

Die Abschätzung der Reduktionspotenziale des Stromverbrauchs der Wirtschaft erfolgt auf Grundlage der Studie „Projektionsbericht 2023 für Deutschland“ im Auftrag des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2023.

Die Studie weist für die Industrie und GHD (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) in verschiedenen Szenarien die Stromentwicklung ab 2030 in 5 Jahresschritten bis 2050 aus. Dabei wird auch zwischen den Anwendungsbereichen (Querschnittstechnologien, Prozesswärme, Raumwärme und -kälte sowie Andere) unterschieden. Für die Potentiale wird der prozentuelle Rückgang des MWMS<sup>3</sup>-Szenarios der Stromanwendungen ohne die Prozesswärme von 2019 bis 2050 berechnet und angepasst auf die Stadt Würselen übertragen.

<sup>3</sup> Mit-weiteren-Maßnahmen

## Ergebnisse für die Stadt Würselen

Der Stromverbrauch im Jahr 2021 im Sektor Industrie beträgt in der Stadt Würselen rund 13.200 MWh, der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung verbraucht im selben Jahr rund 68.900 MWh Strom (NetzB 2022).

Basierend auf diesen Daten und der vorher dargestellten Methodik ergeben sich die in der Tabelle 3 dargestellten Ausgangswerte und Reduktionspotenziale.

*Tabelle 3: Reduktionspotenziale durch technische Effizienzpotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung*

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial in MWh/a
GHD	68.900	46.900
Industrie	13.200	12.200
<b>Summe</b>	<b>82.100</b>	<b>59.100</b>

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial durch technische Effizienzpotenziale beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 23.000 MWh pro Jahr.

## Wärme

### Methodik

Im Sektor Gewerbe Handel und Dienstleistungen (GHD) machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 63 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt. Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 65 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2022).

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums werden für den Sektor Industrie zusätzliche Minderungspotenziale gesehen, obgleich hier in der Vergangenheit bereits erhebliche Fortschritte erzielt worden sind. Im Sektor GHD liegen die Potenziale vor allem im Gebäudebereich. Es werden in dem Programm jeweils keine konkreten Ziele genannt. Im Folgenden werden deshalb für den Gebäudebereich die Potenzialziele übernommen, wie sie auch für andere Gebäude verwendet werden. Die Potenziale für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind dagegen an Effizienzentwicklungen orientiert (siehe Tabelle 4).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe- und Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings sind die Sanierungszyklen bei gewerblich genutzten Gebäuden in der Regel höher als bei privaten Wohngebäuden. Daher wird hier von einer schnelleren Umsetzung des Einsparpotenzials ausgegangen.

Prozesswärme wird im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor für verschiedenste Arbeiten genutzt. Spezifische Daten dazu existieren für die Stadt Würselen nicht. Die Bestimmung von Effizienz- und Einsparpotenzialen ist im Rahmen des Integrierten Vorreiterkonzepts daher nur auf übergeordneter Ebene anhand von durchschnittlichen Werten umsetzbar.

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: die jährliche Steigerung der Energieproduktivität wird von derzeit 1,5 % p.a. (Durchschnittswert seit 1990) auf 2,1 % p.a. gesteigert (Ziel der Bundesregierung zur Erfüllung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie). Das ergibt ein Reduktionspotenzial von circa 9 % bis zum Jahr 2030 und 26 % bis zum Jahr 2050 (wird als Maximalpotenzial angenommen) bei einem unterstellten jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,1 %.

### Ergebnisse für die Stadt Würselen

Das gesamte Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung ist in Tabelle 4 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um rund 144.500 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um rund 43 % im Vergleich zum aktuellen Verbrauch.

Tabelle 4: Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial In MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	221.300	115.800
Prozesswärme	111.500	28.700
<b>Summe</b>	<b>332.800</b>	<b>144.500</b>

#### 1.2.3 Verkehr

In der Stadt Würselen befinden sich 31 Normalladeeinrichtungen mit 65 Ladepunkten von denen die Meisten Typ2 mit einer Ladeleistung von 22 kW sind (Stand 24.02.2025). Von diesen Ladeeinrichtungen waren 11 bereits vor 2022 in Betrieb (22 Ladepunkte, alle mit Typ2 mit jeweils 22 kW). In den Jahren 2023 und 2024 wurden 11 Schnellladeeinrichtungen aufgebaut, die meisten mit Typ Combo 2, die Ladeleistungen wurden zwischen 50 bis 300 kW angegeben (BNA 2025).

Der Verkehrssektor trägt wesentlich zu den Treibhausgasemissionen bei und hat in den letzten Jahren als THG-Emittent an Relevanz gewonnen: Als einziger Sektor hat der Verkehrssektor seit 1990 geringe Rückgänge zu verzeichnen.

Anders als beispielsweise in den Sektoren „Wärme“ und „Energieerzeugung“ ist die Quantifizierung der THG-Minderungspotenziale im Verkehrssektor jedoch schwierig. Das hat mehrere Gründe. So liegen für die Ist-Situation nur überschlägige Daten zur Jahresfahrleistung aufgrund Dauerzählstellen und Modellberechnungen vor; es gibt keine repräsentative Befragung zum Verkehrsverhalten. Außerdem beziehen sich die Maßnahmen überwiegend auf den Quell-, Ziel- und Binnen-Verkehr, während sich die ermittelten THG-Emissionen (da Territorialprinzip) auf die Fläche der Stadt Würselen beziehen. Schließlich sind die Wirkungsketten im Verkehrsbereich äußerst komplex – manche Maßnahmen hängen voneinander ab bzw. verstärken sich gegenseitig (z. B. sichere Radwege und Radabstellanlagen), bei vielen zeigen sich Effekte erst langfristig in Verhaltensänderungen (z. B. höhere Zuverlässigkeit des ÖV&ÖPNVs), und es bestehen Wechselwirkungen zu Aspekten, die nicht auf kommunaler Ebene entschieden werden (z. B. Anreize für den Kauf von Elektroautos). Eine Quantifizierung der Minderungspotenziale für einzelne Maßnahmen scheidet damit aus. Nachfolgend werden daher nach einem Überblick über die deutschlandweite Situation und theoretische Einsparmöglichkeiten in Würselen die auf die verschiedenen Handlungsansätze bezogenen THG-Minderungspotenziale erläutert.

## Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor

Eine überschlägige Berechnung der THG-Minderungspotenziale kann mittels der Ergebnisse der Renewability III-Studie (BMU 2016) ermittelt werden. Darin wurden unterschiedliche Szenarien entwickelt, und die Entwicklung der THG-Emissionen im Verkehrsbereich unter Annahme dieser Szenarien berechnet (Basisjahr: 2010, nationaler Verkehr). Der bundesweiten Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 65 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahegekommen. Dies liegt u.a. an einer gleichbleibenden Popularität des (Privat-)Kfz und gleichzeitig nur marginal verringerten Treibstoffverbräuchen pro Strecke. Erzielte Effizienzgewinne von Kfz wurden durch größere Fahrzeuge mit energieintensiven Ausstattungen zunichte gemacht. Weitere Ursachen für den geringen Rückgang der THG-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vgl. auch UBA 2016).

Welches Szenario eintritt, hängt wesentlich davon ab, welche Gestaltungsspielräume der Bund und die EU nutzen, da sie eine Vielzahl von Rahmenbedingungen setzen. Nichtsdestotrotz hat auch eine Kommune Einfluss auf die Reduktion von verkehrlichen THG-Emissionen. Gestaltungsmöglichkeiten bestehen vor allem auf planerischer Ebene (Straßenraumgestaltung, Infrastrukturangebote, etc.), der Ebene von Information, Kommunikation und Management (Beratung von Unternehmen (IVM 2016), Logistikkonzepte (HSBA 2017)), aber auch rechtlich (über entsprechende Satzungen) und finanziell (über finanzielle Förderungen bzw. Gebühren).

Um die genannten Emissionsreduktionen zu erreichen, sind konkrete Maßnahmen und Instrumente notwendig. Das Handlungsrepertoire von Städten und Gemeinden umfasst dabei vor allem die Siedlungs- und Verkehrsplanung, die Förderung umweltgerechter Verkehrsträger sowie bedingt Verbraucherinformation/Fahrverhalten. Die Instrumente mit den größten Einsparpotenzialen (ökonomische Maßnahmen sowie gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugeffizienz) sind Bund bzw. EU vorbehalten. Es wurden Studien genutzt, um die potenziellen Einsparungen im Verkehr und deren Umsetzung in den Szenarien zu berechnen (Öko-Institut 2014, ifeu 2016).

## Abschätzungen der Reduktionspotentiale in der Stadt Würselen

Nachfolgend werden einige Bereiche der Maßnahmen beschrieben, die im Rahmen der Handlungsmöglichkeiten der Stadt Würselen liegen.

### Nahmobilität stärken

Die Handlungsempfehlungen zur Förderung der Nahmobilität und Verkehrssicherheit zielen darauf ab, den Rad- und Fußverkehr attraktiver zu gestalten. Ziel ist stets, durch attraktive Angebote mehr Menschen zum Zufußgehen und Radfahren zu motivieren und den Anteil der zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege zu erhöhen. Dabei steht die Erhöhung der Verkehrssicherheit besonders im Fokus.

Neben den positiven Wirkungen für den Klimaschutz, die Aufenthaltsqualität und die Luftqualität sind bei dem Maßnahmenbündel zur Nahmobilität die positiven Effekte des Zufußgehens und Radfahrens auf die Gesundheit und die soziale Teilhabe hervorzuheben. All dies kommt dem Gemeinwesen zugute. Entgegen verbreiteten Befürchtungen profitiert auch die lokale Wirtschaft, insbesondere der innerstädtische Einzelhandel, von einer gestärkten Nahmobilität: Radfahrer und Fußgänger beleben Straßen und öffentliche Plätze, sie fahren nicht mit dem Auto vorbei, sondern bleiben eher stehen und kaufen ein – nicht umsonst sind Fußgängerzonen die 1A-Lagen des Einzelhandels.

Das Potenzial zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist hoch. Deutschlandweit sind über 60 % der mit dem Auto zurückgelegten Wege kürzer als 10 Kilometer (MiD 2017). Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können – z.B. wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen – ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nicht-motorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

Die vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ zeigt, dass bei einer Verlagerung von 50 % der kurzen Wege, vom motorisierten Individualverkehr auf das Fahrrad, der Radverkehrsanteil um elf Prozentpunkte erhöht werden kann (Der Anteil, der zu Fuß und mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege wird dabei als konstant angenommen). Der Ausstoß von THG und Partikeln wird dadurch um jeweils 3 % verringert. Noch größer sind die Wirkungen, wenn alle mit dem Rad sehr gut und gut erreichbaren Ziele tatsächlich mit dem Fahrrad zurückgelegt werden: Das entsprechende Szenario „Wahrnehmung des Rads als Option“ geht von einer Reduzierung des THG-Ausstoßes um bis zu 11 % aus (UBA 2013).

Die positiven Wirkungen des Fußverkehrs lassen sich nur schwer in quantitativen Werten ausdrücken. Eine verbesserte Aufenthaltsqualität und Nahmobilität sind jedoch im Gesamtkontext zu sehen und können mittelfristig zu einem nahmobilitätsfreundlichen Klima beitragen.

### **ÖPNV stärken**

Der öffentliche Personen Nahverkehr (ÖPNV) ist Bestandteil des Mobilitätssystems der Stadt Würselen. Er trägt dazu bei, die Standortqualität zu sichern und zu verbessern sowie die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen in der Region – Einwohner wie auch Gäste – zu befriedigen.

Die StädteRegion Aachen organisiert für die kreiszugehörigen Kommunen den Busverkehr. Dadurch sind die Einflussmöglichkeiten der Stadt Würselen begrenzt. Im Rahmen dieser Einflussmöglichkeiten (z.B. Mitwirkungen beim Nahverkehrsplan) sollte die Stadt Würselen aktiv den ÖPNV stärken.

Der ÖPNV liefert als Teil des so genannten Umweltverbundes gemeinsam mit dem Fußverkehr, dem Fahrradverkehr und weiteren effizienten Mobilitätsangeboten einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der kommenden Herausforderungen wie Klimawandel, Verringerung der Luftschadstoffe und Lärmemissionen. Wichtig ist es deshalb, den ÖPNV entsprechend attraktiv und zielgruppenspezifisch auszubauen, da nur so PKW-Fahrten auf Busse verlagert werden können und nachhaltig Treibhausgase eingespart werden kann. Das Umweltbundesamt geht bei einer entsprechenden Förderung des ÖPNV-Angebots in Städten davon aus, dass circa 10 % aller mit dem PKW innerstädtisch zurückgelegten Wege auf den ÖPNV verlagert werden und deutschlandweit so bis zu 2,6 Millionen Tonnen THG eingespart werden könnten (UBA 2010).

Die Anbindung der verschiedenen Schulstandorte für Schüler:innen sowie der Arbeitsplatzschwerpunkte für Berufspendler ist ein wichtiger Bestandteil des ÖPNV-Angebotes in Würselen.

Zentrale Anforderung bei der Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots ist die leichte, einfache und bequeme Nutzbarkeit für die Menschen (Takt, Erschließung, Schnelligkeit, zweckmäßige und ansprechende Stationen und Fahrzeuge, attraktives Tarif- und Vertriebsystem, ausreichende und leicht zugängliche Informationen). Weiterer wichtiger Aspekt ist die Verlässlichkeit, die sich durch Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit ausdrückt. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels ist das im Personenbeförderungsgesetz (§8 Abs.3 PBefG) definierte Ziel weiterhin zu verfolgen, da bis zum Jahr 2022 eine vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV zu erreichen gewesen wäre.

## **Zu klimafreundlicher Mobilität informieren und Marketing betreiben**

Die Handlungsempfehlungen zur Beratung und Information zu nachhaltiger Mobilität zielen darauf ab, Mobilitätsangebote an die mobilen Menschen zu bringen, sie gezielt auf deren Bedürfnisse zuzuschneiden und nach und nach nachhaltigere Mobilitätskulturen zu etablieren. Information und Marketing sind notwendige Grundlagen, um Wissen über verschiedene Mobilitätsangebote zu vermitteln und eine nachhaltige Mobilitätskultur zu entwickeln. Mobilitätsangebote können noch so gut sein – sie werden nur dann ein Erfolg, wenn sie allgemein bekannt und gesellschaftlich anerkannt sind. Die THG-Einsparungen von Information und Marketing als isolierte Maßnahmen sind nicht bezifferbar.

## **Mobilitätsstationen aufbauen für die Inter- und Multimodalität**

Die Vernetzung von Verkehrsmitteln erleichtert die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg (Intermodalität) sowie die situationsangepasste Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für unterschiedliche Wege (Multimodalität).

Ein Beispiel für Intermodalität ist, mit dem Fahrrad zum Bahnhof zu fahren, dort den Zug zu nehmen und am Zielort mit einem Leihfahrrad weiterzufahren. Um Intermodalität zu erleichtern, bedarf es in diesem Beispiel einer sicheren Fahrradabstellanlage am Startort und eines Leihfahrradsystems am Zielort. Es gilt also, die beiden System Rad und Bahn gut zu verknüpfen.

Multimodales Verhalten legt beispielsweise jemand an den Tag, der für seine Wege im Nahbereich überwiegend Fuß und Fahrrad nutzt und nur für den Transport größerer Waren auf ein Auto zurückgreift. In diesem Fall erleichtern beispielsweise Carsharing-Angebote und Mitfahrssysteme den Verzicht auf ein eigenes Auto. Generell bedeutet also eine Vernetzung von Verkehrsmitteln ein Mehr an Mobilitätsangeboten und individuellen Mobilitätsoptionen.

Konkrete und differenzierte Einsparberechnungen bezüglich Emissionen existieren für dieses Handlungsfeld bisher nicht. Zu beachten ist jedoch, dass durch eine zunehmende Vielfalt an Mobilitätsangeboten die Abhängigkeit von einem eigenen Privat-PKW sinkt. So können also mehr Menschen nicht nur bestimmte Wege vom PKW auf andere Verkehrsmittel verlagern, sondern auf längere Sicht auf ein eigenes Auto verzichten. Wer jedoch keinen eigenen PKW hat, ist verkehrssparsamer und umweltfreundlicher unterwegs: Im Szenario „Autonutzung statt Besitz“ ermittelt eine vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie eine Reduktion der THG-Emission um 13 % bei konservativen Annahmen (UBA 2013).

## **Ausbau der Elektromobilität unterstützen**

Vorausgesetzt der Strom für Elektromobilität wird aus erneuerbaren Energien gewonnen, ist diese ein wichtiger Baustein für den Klimaschutz. Dabei ist es wichtig nicht nur den Kfz-, sondern auch Radverkehr sowie den Wirtschaftsverkehr im Bereich Elektromobilität und Ladeinfrastruktur mitzudenken. Eine besondere Fragestellung spielt dabei immer noch die Ladeinfrastruktur und Ladezeiten von E-Fahrzeugen. Insbesondere auf Seiten der E-Fahrzeuge spielt dabei die gefühlte unflexiblere Verfügbarkeit gegenüber konventionellen Fahrzeugen eine Rolle. Eine Analyse der zielgruppenspezifischen Bedürfnisse im Hinblick auf Fahrtziele, Standzeiten und Parkflächen kann dabei wichtige Erkenntnisse bringen und Hürden zur Nutzung THG-neutraler Antriebstechnologien im Verkehr abbauen.

Aufgrund der Komplexität des Verkehrssektors lassen sich keine abschließenden Potenziale darstellen. Daher werden im Verkehrssektor nur die Szenarien abgebildet.

#### 1.2.4 Minderungspotenziale durch erneuerbare Energien

Nicht nur Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sondern auch der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Das Potenzial zur Nutzung dieser erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen hängt stark von den lokalen räumlichen Gegebenheiten ab.

Die Potenzialanalyse zur klimaschonenden Energiebereitstellung greift auf einen umfangreichen Datensatz aus verschiedenen Quellen zurück. Dabei wurden teils eigene Berechnungsansätze auf Basis statistischer Daten eingesetzt, teilweise wurden Berechnungsansätze aus anderen Untersuchungen mit aktualisierten Daten übernommen. Nachfolgend werden die Potenziale der verschiedenen regenerativen Energieträger dargestellt. Die Betrachtung der Effizienztechnologie Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgt vor dem aktuellen Hintergrund der Gasknappheit nicht. Die KWK-Technologie wird zukünftig nur mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden und trägt zu Einsparungen von Primärenergie und THG im Sinne des Klimaschutzes bei. Da sich zum Zeitpunkt der Erstellung keine belastbare Aussage zur Verfügbarkeit von EE- Gasen treffen lässt, wird die KWK nicht dargestellt.

##### **Windkraft**

Auf der Gemarkungsfläche der Stadt Würselen bestehen aktuell 9 Anlagen mit einer Leistung von rund 19 MW. 2 davon stehen in Birk, 4 stehen in Broichweiden und 3 nördlich von Elchenrath.

Die 4 Anlagen in Broichweiden sind bereits neue Anlagen. Das Repowering der Anlagen in Elchenrath wurde im Jahr 2023 genehmigt und befand sich zum Zeitpunkt der Berichterstellung in Umsetzung. In Anlehnung an die übrigen Anlagen wird unterstellt, dass die Anlagen jeweils 6.000 kW Leistung haben.

Gemäß dem Energieatlas.NRW sind keine weiteren Flächen für die Windkraft nutzbar (LANUK 2024).

Die potenzielle Stromerzeugung durch Windkraft beläuft sich auf rund 25.100 MWh/a.

##### **Wasserkraft**

Für die Wasserkraft liegen keine Potenzialuntersuchungen vor. Es sind keine Anlagen bekannt.

##### **Photovoltaik**

Im Gegensatz zu Großtechnologien, wie bspw. der Windkraft, können Solarenergie-Anlagen auch dezentral von einzelnen Bürger:innen genutzt werden. Auf privaten Hausdächern handelt es sich meist um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 10 kW<sub>peak</sub>. Mit solchen Anlagen kann in der Regel rein bilanziell der Stromverbrauch des entsprechenden Haushalts gedeckt werden. Allerdings weichen Stromproduktion und Stromverbrauch zeitlich mitunter stark voneinander ab, so dass ein Großteil des erzeugten Stroms aus der Photovoltaik-Anlage ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird, und der Haushalt zu den Hauptverbrauchszeiten dennoch Strom aus dem Netz beziehen muss. Um den Eigenverbrauch zu optimieren, gibt es mittlerweile von verschiedenen Herstellern Batteriespeicherlösungen in Verbindung mit Photovoltaikanlagen.

Neben den Dachanlagen auf privaten Häusern sind auch gewerbliche und landwirtschaftliche Gebäude öfters mit Photovoltaik-Anlagen bestückt. Hier sind je nach Dachfläche Anlagen mit Leistungen mit mehreren 100 kW<sub>peak</sub> möglich.

Der Vorteil der Dachanlagen besteht darin, dass der Eingriff in die Umgebung bzw. die Umwelt kaum merkbar ist, und dass – bis auf Denkmalschutzaspekte – praktisch keine öffentlich-rechtlichen Belange dagegenstehen. Im Gegensatz dazu werden Photovoltaik-Freiflächenanlagen i.d.R. auf bisher un bebauten Flächen erstellt und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt

aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen genutzt, für die keine andere Nutzung offensteht, und die mit einer Photovoltaik-Anlage einen neuen Wert erhalten.

### Gebäudebezogen

Tabelle 5: Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen)

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
<b>Gebäudebezogene Anlagen / Urbane PV (technisches Potenzial)<sup>4</sup></b>			
Dachanlagen	Gebäudebestand/ Dachflächen	LANUK Potenziale Energieatlas NRW 2022 (LANUK 2022a)	
Fassadenanlagen	Gebäudebestand/ Fassadenflächen	Angelehnt an die Ergebnisse der Studie „PV- Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland“ von Eggers et al.	Einwohnerspezifischer Wert
Balkonmodule	Gebäudebestand	über GWZ; Annahme: im Durchschnitt je ein Modul für 2 Wohneinheiten (Grundlage: Zensus 2022)	spez. Ertrag: circa 200 - 300 kWh/a je Anlage 1 Anlage je 2 WE

Nach der Methodik der Tabelle 5 ergeben sich folgende Potenziale:

- Für die Auf-Dach-Anlagen wird ein Erzeugungspotenzial von rund 130.000 MWh/a angegeben, bei einer potenziellen Leistung von rund 150.000 kW<sub>peak</sub>.
- Für die Fassadenmodule werden bundesweite spezifische Werte auf Würselen umgesetzt und es ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von rund 110.000 MWh/a.
- Die Balkonmodule haben ein Erzeugungspotenzial von rund 1.700 MWh/a.

### Freiflächen

Die nachfolgende Tabelle stellt die beiden Varianten von Freiflächen-PV-Anlagen dar, die hier betrachtet wurden.

<sup>4</sup> Für die Nutzung des Potenzials für gebäudebezogene Anlagen gibt es keine generellen rechtlichen oder sonstigen Restriktionen. Allerdings besteht eine Nutzungskonkurrenz mit dem Solarthermie-Potenzial (insbes. Dachanlagen). Allerdings werden Solarthermieanlagen meist nicht vollflächig auf Dächer ausgebracht, sodass die Überschneidung gering ist.

Tabelle 6: Photovoltaik Freiflächen

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
<b>Freiflächenanlagen / Agri-PV</b>			
Freiflächenanlagen	Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete Flächen entlang übergeordneter Verkehrswege Deponie-/ Altlastenflächen	LANUK Potenziale Energieatlas NRW 2022 (LANUK 2022a)	
Agri-PV	Landwirtschaftliche Flächen	Auswertung Landwirtschaftsstatistik Bevorzugt auf Flächen für Sonderkulturen (Obstanbau, Gemüseanbau, gegebenenfalls Spargel)	spez. installierbare Leistung / spez. Ertrag Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte, Veröffentlichungen (ISE 2022)

Nach der Methodik der Tabelle 6 ergeben sich folgende Potenziale:

- Für die Freiflächen-Anlagen wird ein Erzeugungspotenzial von rund 307.064 MWh/a angegeben, bei einer potenziellen Leistung von rund 340.532 kW<sub>peak</sub>.
- Für die Agri-PV-Anlagen ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von rund 422.000 MWh/a, bei einer potenziellen Leistung von rund 440.000 kW<sub>peak</sub>.

### Verkehrswegeintegriert

Es wurden auch Photovoltaikanlagen über den Autobahnen geprüft, in Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte des Fraunhofer ISE (ISE 2021).



Abbildung 12: Visualisierung einer bifazialen PV-Anlage über einer Autobahn © Fraunhofer ISE

Für verkehrswegintegrierte Photovoltaikanlagen konnten rund 28.000 MWh/a Potenzial ermittelt werden, da die Anlagen aus aktueller Sicht nur über Autobahnen sinnvoll sind.

Dabei wurden die rund 4,7 km Autobahn auf der Gemarkung der Stadt Würselen betrachtet.

### Zusammenfassung

Das gesamte technische Potenzial durch PV (Gebäude / Urban, Freiflächen / Agri und Verkehrswegeintegriert zusammen) Anlagen in der Stadt Würselen, beträgt rund 999.000 MWh/a.

### Solarthermie

Solarthermische Anlagen wurden zu Beginn ihrer Markteinführung meist nur zur Warmwasserbereitung genutzt. Mit solchen Anlagen sind solare Deckungsgraden von 50 bis 65 % möglich (Schabbach et al. 2014). Das heißt, dass 50 bis 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch Solarthermieanlagen bereitgestellt werden können. Heute kommen verstärkt Systeme zum Einsatz, die gleichzeitig die Heizanlage für die Raumwärmebereitstellung unterstützen und solare Deckungsgrade von rund 20 bis 25 % bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser ermöglichen (BDH 2023).

Zur Ermittlung der Flächenpotenziale für solarthermische Anlagen auf Wohngebäuden wurde eine Auswertung nach Gebäudetyp durchgeführt. Hierbei wird aber nicht davon ausgegangen, dass die verfügbaren (Wohn-)Dachflächen komplett genutzt werden. Vielmehr wurde ein gebäudespezifischer Ansatz gewählt. Es wurden je Gebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus, und so weiter) typische Anlagengrößen zwischen 10 und 75 m<sup>2</sup> Kollektorfläche angenommen. Für die Berechnungen wurden Eignungsgrade für die jeweiligen Gebäudetypen von 70 bis 90 % festgelegt. Daraus ergibt sich für die Stadt Würselen eine potenzielle Kollektorfläche von maximal circa 107.000 m<sup>2</sup> auf Wohngebäuden. Die Fläche auf Nicht-Wohngebäuden wird nicht extra ausgewiesen. Darauf wird gesondert eingegangen. Der spezifische Ertrag einer solarthermischen Anlage hängt von mehreren Faktoren ab. Je größer der Pufferspeicher für Warmwasser ist, desto höher ist theoretisch der potenzielle solare Deckungsgrad, weil die Anlage dann mehr Wärme zwischenspeichern und bei Bedarf abgeben kann und im Sommer weniger oft abgeschaltet werden muss. Es gibt jedoch ein wirtschaftliches Optimum, ab dem es keinen Sinn mehr ergibt, in einen größeren Speicher zu investieren. Auch Platzbeschränkungen können den Einsatz eines großen Pufferspeichers verhindern. Daneben spielen die Auslegung und Einbindung der Anlage ins bestehende Heizungssystem und das Verbraucherverhalten eine entscheidende Rolle. Alle diese Einflussfaktoren erschweren eine Bestimmung des tatsächlichen Ertrags. Bei einem angenommenen Ertrag von 300 bis 350 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) (je nach Gebäudetyp, angelehnt an Schabbach et al. 2014) entspricht das Potenzial einer maximalen Kollektorfläche 107.000 Quadratmetern und einem Ertrag von 34.500 MWh pro Jahr.

Für die Solarthermiepotenziale im gewerblichen Bereich wurde ein anderer Ansatz gewählt, da hier die Dachflächen in der Regel nicht der beschränkende Faktor sind, sondern die Möglichkeiten zur Nutzung von Niedertemperaturwärme. Im Rahmen der Arbeiten zum Vorreiterkonzept Würselen wurden keine größeren Betriebe identifiziert, die Prozesswärme über 100 °C benötigen. Das wäre insbesondere im Bereich der chemischen Industrie, der Textilindustrie und in der Holzverarbeitung zu erwarten. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass 80 % des Wärmeverbrauchs im Wirtschaftssektor auf Niedertemperaturwärme im Temperaturbereich bis maximal 100 °C entfällt. Es wurde davon ausgegangen, dass gemessen am aktuellen Wärmeverbrauch ein gewisser Anteil für die Wärmenutzung durch Solarthermie realisierbar ist. Hieraus leitet sich ein solarthermisches Wärmepotenzial für den Sektor Gewerbe von knapp 53.300 MWh/a ab.

Daraus folgt, dass in Würselen ein gesamtes technisches Potenzial an Solarthermie von 87.800 MWh besteht.<sup>5</sup>

### **Oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme**

Im Bereich der Geothermie und sonstigen Umweltwärme ist die Nutzungssicht der beschränkende Faktor, da für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen benötigt werden und dies bevorzugt mit Flächenheizsystemen (zum Beispiel Fußbodenheizung) realisierbar ist. Im Gebäudebestand bedeutet dies einen enormen Aufwand und ist auch nicht immer technisch umsetzbar. Daher ist das Potenzial aus Nutzungssicht stark eingeschränkt.

Oberflächennahe Geothermie und sonstige Umweltwärme können über Wärmepumpen als Energiequellen für die Erzeugung von Wärme für Heizung und Warmwasser genutzt werden. Dabei werden im Grundsatz die gleichen Prozesse wie bei Kühlanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Wärmepumpen in Wohn- und Nichtwohngebäuden ist aus wirtschaftlicher und energetischer Sicht aber nur dann sinnvoll, wenn

- das Gebäude über eine Zentralheizung verfügt und
- die für einen effizienten Betrieb erforderlichen niedrigen Vorlauftemperaturen realisierbar sind.

Das gilt im Grundsatz unabhängig von der Energiequelle, die genutzt werden soll. Aufgrund der geringen Luft-Temperaturen in der Heizperiode sind allerdings die Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude bei der Nutzung der Umweltwärme aus der Außenluft (Luft-Wasser-Wärmepumpen) besonders hoch. Für die Ermittlung der Potenziale zur Nutzung von Erdwärme und sonstiger Umweltwärme ist daher in der Regel nicht die Dargebots-Seite begrenzend, sondern die Nutzungsseite.

Theoretisch wäre ein Großteil der Bestandsgebäude auf eine Wärmeversorgung über Wärmepumpen umrüstbar. Bei unsanierten Gebäuden führt das aber zu schlechteren Wirkungsgraden der Wärmepumpen und damit zu deutlich erhöhtem Stromverbrauch im Vergleich zu hochwertig sanierten Gebäuden. Energetisch und wirtschaftlich sind daher Wärmepumpen insbesondere im Zusammenhang mit einer Komplettsanierung oder einem Ersatzneubau sinnvoll einsetzbar. Für eine Abschätzung des technischen Potenzials wird angenommen, dass 80 % der Gebäude (nach Sanierung, siehe Kapitel 1.2.2) und der Ersatzneubauten mit Wärmepumpen versorgt werden können. Limitierende Faktoren können hier unter anderem enge Bebauungen (Kälte- und Schallemissionen) sein.

Das Potenzial liegt für Wohngebäude bei rund 105.000 MWh/a.

Das Potenzial für Nichtwohngebäude (NWG) ist abhängig von der Energiemenge für Warmwasser und Raumwärme. Es wird angenommen, dass im Bereich der Raumwärme und Warmwasser für NWG ähnliche Durchdringungsraten wie bei den Haushalten stattfinden werden.

Niedertemperaturprozesswärme kann nur bedingt durch Wärmepumpen gedeckt werden, siehe Solarthermie. Das Potenzial von oberflächennaher Geothermie/Umweltwärme für NWG und Prozesswärme wird höher als das der Solarthermie mit rund 111.900 MWh/a angesetzt.

---

<sup>5</sup> Es besteht eine Nutzungskonkurrenz gegenüber PV-Dachanlagen. Allerdings werden Solarthermieanlagen meist nicht vollflächig auf Dächer ausgebracht, sodass die Überschneidung gering ist. Ebenfalls sind nicht alle Dächer gleich gut für Solarthermie und Photovoltaik geeignet.

## **Biomasse (Forstwirtschaft)**

### **Dargebot**

Basierend auf dem „LANUK Potenziale Energieatlas NRW 2022“ wurde die Energiemenge aus Waldholz zur Wärmeerzeugung ermittelt (LANUK 2022b). Die Daten lagen nur auf Kreisebene vor, sodass es basierend auf den Flächendaten auf die Stadt Würselen runtergebrochen wurde.

Es stehen rund 600 MWh/a feste Biomasse zur Wärmeerzeugung bereit.

### **Nutzungsseite**

Bei der Nutzung von Holz ist zu beachten, dass das Nutzungspotenzial nicht auf die vor Ort verfügbaren Potenziale beschränkt ist. Eventuell auftretende Staubemissionen können zu Einschränkungen des Einsatzortes führen, spielen aber in der Regel nur eine untergeordnete Rolle. Holz lässt sich gut transportieren und vermutlich wird schon heute ein sehr großer Teil des in Würselen zur Wärmeerzeugung eingesetzten Holzes nicht in Würselen selbst produziert. Darüber liegen jedoch keine Daten vor, so dass hier nicht abschließend beantwortet werden kann, wie viel des Energieholzpotenzials in Würselen heute schon genutzt wird.

Prinzipiell wäre es denkbar, dass darüber hinaus jede Ölheizung ohne größere Schwierigkeiten durch eine Holzpelletheizung ersetzt werden könnte, da die Räumlichkeiten für eine Brennstofflagerung bereits vorhanden und zumeist verfügbar sind.

Für die Abschätzung des technischen Potenzials wird angenommen, dass zusätzlich zum Status Quo des Einsatzes biogener Festbrennstoffe die Wärmeerzeugung in Heizölkessel auf biogene Festbrennstoffe umgestellt wird, allerdings erst nach Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen und einer Reduktion der Heizenergieverbräuche um 50 %. Daraus ergibt sich ein technisches Potenzial von knapp 75.800 MWh. Eine 100-%-ige Umsetzung wird in der Praxis aus verschiedenen Gründen kaum möglich und sinnvoll sein, dennoch zeigt dieses Potenzial auf, was technisch ohne weiteres möglich wäre.

## **Biomasse (Landwirtschaft)**

Basierend auf dem „LANUK Potenziale Energieatlas NRW 2022“ wurde die Energiemenge zur Biogasnutzung ermittelt (LANUK 2022b). Die Daten lagen nur auf Kreisebene vor, sodass es basierend auf den Flächendaten auf die Stadt Würselen runtergebrochen wurde.

Gemäß der territorialen Betrachtung, die der LANUK-Studie zugrunde liegt, besteht ein Potenzial von rund 6.600 MWh/a zur Stromerzeugung und ein Potenzial zur Wärmeerzeugung von rund 10.700 MWh/a. Aktuell werden rund 4.600 MWh/a Strom und 4.600 MWh/a Wärme erzeugt, dabei ist die Kompostierungsanlage bereits enthalten.

## **Biomasse (Vergärung und Kompostierung)**

Die Stadt Würselen hat aktuell eine Kompostierungs- und Vergärungsanlage auf ihrer Gemarkung die von der gabco Kompostierung GmbH, im Auftrag der AWA Entsorgung GmbH, betrieben wird.

Aktuell werden rund 30.000 Tonnen Biomüll umgesetzt. Laut Marktstammdatenregister wird ein BHKW mit 537 kW<sub>el</sub> betrieben. Das BHKW wird mit dem Biogas betrieben, das durch die im Batchverfahren betriebenen Vergärung entsteht.

Laut Informationen der Stadt soll die Anlage auf 90.000 Tonnen erweitert werden. Genauere Informationen dazu lagen zur Berichtserstellung nicht vor, sodass Abschätzungen aufgrund von

Literaturwerten getroffen wurden. Es wird unterstellt, dass die Anlage auch in Zukunft das entstehende Biogas in BHKWs nutzt. Eine Nutzung der Wärme für ein Wärmenetz wird diskutiert.

Es wird davon ausgegangen, dass rund 21.000 MWh Strom und rund 14.000 MWh Wärme pro Jahr erzeugt werden können. Diese Werte basieren allerdings auf einer Stromgeführten Auslegung der BHKWs. Falls die Kompostierungsanlage die Grundlast für das Wärmenetz decken soll, können sich die Werte allerdings stark verändern. Das Schwimmbad Aquana könnte ebenfalls eine Wärmesenke der Abwärme des BHKWs sein, siehe Kapitel 2.4.6 Aquana.

## Zusammenfassung

Abbildung 13 zeigt das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zum aktuellen gesamten Stromverbrauch und dem Stromverbrauch der Haushalte. Die dunklen Anteile der Balken bei den Potenzialen zeigen auf, welcher Teil des Potenzials aktuell schon genutzt wird. Weiterhin sind beim Stromverbrauch als schraffierter Bereich der Balken die technischen Einsparungen dargestellt.

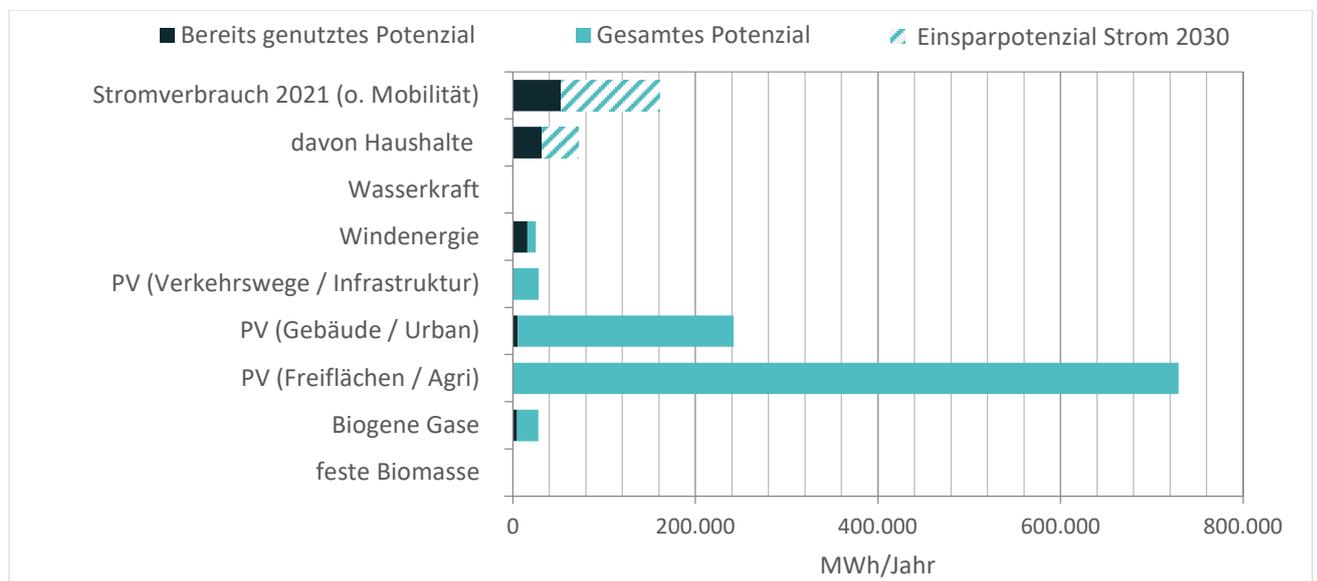


Abbildung 13: Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen

Die Darstellung verdeutlicht, dass es vor allem im Bereich Photovoltaik technische Potenziale zur Stromerzeugung gibt. Das weitere Repowering der Windkraft-Anlagen kann ebenfalls eine große Rolle spielen. Durch den Ausbau der Kompostierung spielen die Biogenen Gase auch eine (etwas geringere) Rolle.

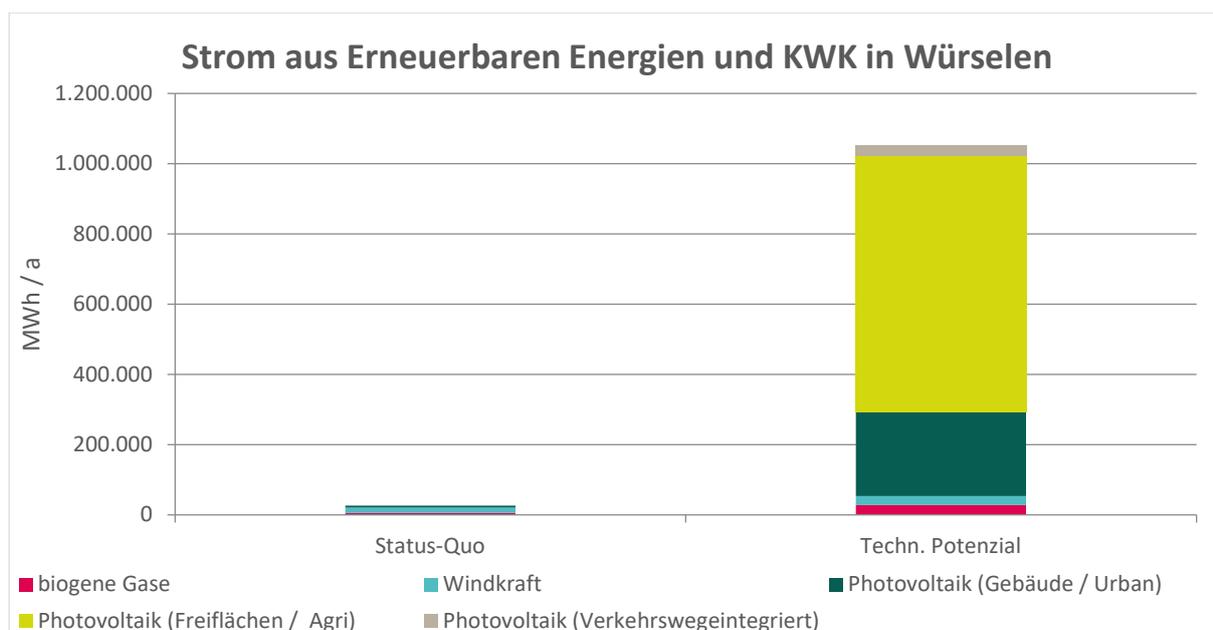


Abbildung 14: Potential Strom aus Erneuerbaren Energien und KWK in Würselen

In Tabelle 7 sind die Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt. Von heute rund 16 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 1476 % gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt würden und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch komplett realisiert würden. Der zusätzliche Stromverbrauch durch die Sektorenkopplung (Wärmepumpen, Elektromobilität) und gegenläufige Entwicklungen (steigende Ausstattungsrate, mehr Raumklimatisierung, et cetera) wird hier nicht betrachtet.

Tabelle 7: Status-Quo und Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien

<b>Stromerzeugung</b>	<b>Ist-Zustand</b>	<b>Technisches Potenzial</b>	
Erneuerbare Energien Strom	25.900	1.051.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	16 %	1476 %	
<b>Wärmeerzeugung</b>	<b>Ist-Zustand</b>	<b>Technisches Potenzial</b>	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	23.600	414.500	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	4 %	>100 %	

Abbildung 15 zeigt eine entsprechende Darstellung für den Wärmeverbrauch. Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK zwar absolut gesehen bei etwa einem Drittel der Potenziale zur Stromerzeugung liegen. Im Verhältnis zum Wärmeverbrauch sind die Potenziale aber deutlich geringer. Von heute circa 4 % (exklusive KWK) könnte der Deckungsbeitrag auf max. 100 % gesteigert werden, bei gleichzeitiger Realisierung der verfügbaren Einsparpotenziale im Wärmebereich. Der Deckungsgrad im Wärmebereich nicht über 100 % steigen, da Überdeckung nicht möglich ist.

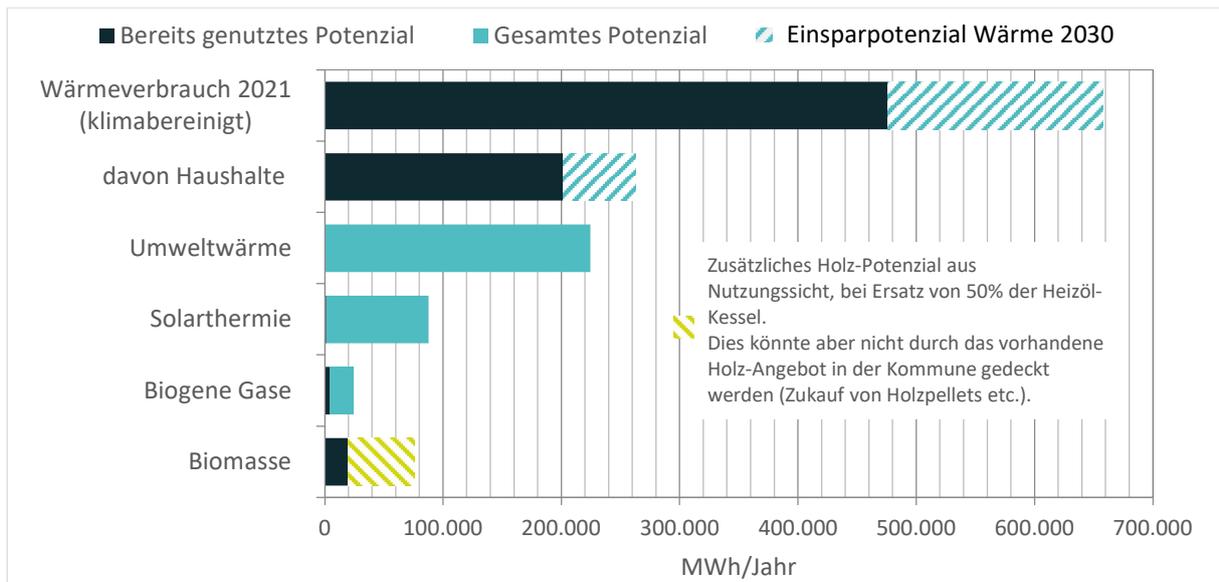


Abbildung 15: Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien und KWK in der Stadt Würselen

Die nachfolgende Abbildung 16 verdeutlicht den großen Unterschied des Status-Quo der Wärmeerzeugung im Vergleich mit dem technischen Potenzial.

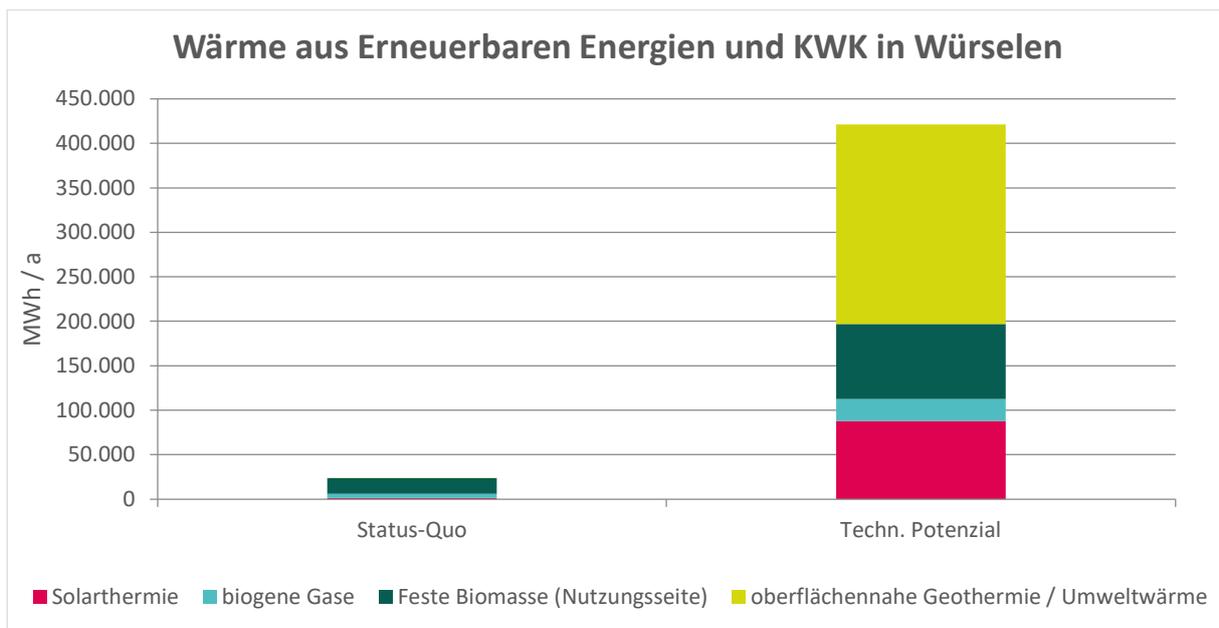


Abbildung 16: Potential Wärme aus Erneuerbaren Energien und KWK in Würselen

In der Szenarienanalyse (Kapitel 1.3) wird abgeschätzt, welche Teile des Potenzials jeweils in den kommenden Jahren realisiert werden könnte.

### 1.3 Szenarien der Energie- und THG-Reduzierung

Die Szenarien für die Gesamtstadt orientieren sich an den Klimaschutzzielen der Bundesregierung. Durch die Förderbedingungen des Vorreiterkonzeptes wird das Zwischenziel 2030 und das Zieljahr 2040 abgedeckt. Das Zieljahr des Bundes 2045 soll damit vorher erreicht werden. Die Indikatoren wurden aus den Daten der Energie- und Treibhausgasbilanz abgeleitet. Für die kommunalen Einrichtungen wird gemäß den Förderrichtlinien für Vorreiterkonzepte das Zieljahr 2035 betrachtet.

Damit ist die Stadt Würselen ein Teil der Klimaschutzpolitik des Landes Nordrhein-Westfalen. Diese hat am 1. Juli 2021 ein Klimaschutzgesetz auf den Weg gebracht, das die Emissionen im Vergleich 1990 zu 2040 um 88 Prozent senken will. Am 14. Juli 2023 wurde das Klimaschutzgesetz NRW novelliert.

Die Szenarien basieren auf der aktuellen Energie- und THG-Bilanz der Stadt Würselen sowie auf einer umfassenden Studie des Öko-Instituts e.V. und des Fraunhofer ISI, die im Auftrag des BMUB<sup>6</sup> erstellt wurde. Die zugrunde gelegten Hypothesen und Ausarbeitungen der Studie wurden auf Würselen übertragen, um mit Hilfe von Szenariorechnungen des zukünftigen Energiebedarfs und der Versorgungsstrukturen der Energieerzeugung eine Treibhausgasbilanz für das Jahr 2040 zu prognostizieren.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen THG-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können:

- Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Entwicklungen der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden, unter Beachtung aktueller Gesetzgebungen (weiter wie bisher)
- Dagegen wird im AKTIV-Szenario das Klimaschutzgesetz des Bundes als Ziel unterstellt. Damit gehen verstärkte Klimaschutzbemühungen einher. Durch das vorgezogenen Zieljahr 2040 werden weitere Anstrengungen vonseiten der Stadt unterstellt

In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 1.2.1 Methodik der Potenzialanalysen).

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarien werden anschließend Ziele und Leitlinien für die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Würselen definiert. Dabei erfolgt eine Einordnung in den übergeordneten nationalen und landesweiten Rahmen.

Da zur Berichterstellung noch keine Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung vorlagen, können Abweichungen zwischen den Konzepten nicht ausgeschlossen werden.

#### 1.3.1 Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die Situation in Stadt Würselen angepasst.

Die Einsparungen für die kommunalen Einrichtungen wurden extra berechnet und haben das Zieljahr 2035. Es sei auf das Kapitel 2 Energieverbrauch und THG-Emissionen Stadtverwaltung inkl. SEW und Aquana hingewiesen.

---

<sup>6</sup> Klimaschutzszenario 2050, Endbericht Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit <https://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf>

Die Energieverbräuche der kommunalen Einrichtungen für das Jahr 2035 werden linear hochgerechnet für die Gesamtstadt eingetragen. Für das Zieljahr 2040 der Gesamtstadt werden die Energieverbräuche der kommunalen Einrichtung 2035 genutzt.

Abweichend zur Fokusbetrachtung werden hier nachfolgend nur der Strom- und Wärmeverbrauch dargestellt, da die kommunale Flotte im Verkehrsbereich enthalten ist.

Für die Einwohnerentwicklung wird eine Stagnation unterstellt. Das statistische Landesamt weist einen Rückgang der Bevölkerung voraus. Dem gegenüber stehen die aktuellen Entwicklungen in der Stadt Würselen hinsichtlich neuer Baugebiete. Diese werden auch aufgrund der hohen Unterdeckung von Wohnraum in der Stadt Aachen in das Umland – und damit auch in die Stadt Würselen – verlagert.

Tabelle 8: Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
2030: Die <b>Sanierungsrate</b> bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1 % p.a. (Trendfortschreibung)	2030: Die <b>Sanierungsrate</b> bei Wohngebäuden bleibt bei ca. 3,5 % p.a. (Ziel der Bundesregierung: 2,5 %/a)
2040: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a.	2040: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt hoch, bei rund 3 % p.a.
Stromeinsparungen: Haushalte gemäß „Klimaschutzinstrumente-Szenario 2030 (KIS 2030) zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030“ Szenario MMS Wirtschaft gemäß „Projektionsbericht 2023 für Deutschland“, Szenario MMS	Stromeinsparungen: Haushalte gemäß „Klimaschutzinstrumente-Szenario 2030 (KIS 2030) zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030“ Szenario KIS 2030 Wirtschaft gemäß „Projektionsbericht 2023 für Deutschland“, Szenario MWMS
Steigerung <b>Energieproduktivität</b> in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung <b>Energieproduktivität</b> in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
bis 2030: geringe Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, Ausbau der Elektromobilität, teilweise Umsetzung zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung nach 2030: Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, Ausbau der Elektromobilität, teilweise Umsetzung zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung, synthetische Kraftstoffe ÖPNV wird ausgebaut	bis 2030: Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, stärkerer Ausbau der Elektromobilität, konsequente Umsetzung zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung nach 2030: starke Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, stärkerer Ausbau der Elektromobilität, konsequente Umsetzung zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung, synthetische Kraftstoffe ÖPNV wird stark ausgebaut

Tabelle 9: Annahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien - Wärme

<b>Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Wärme</b>	
<b>TREND-Szenario</b>	<b>AKTIV-Szenario</b>
Bis 2030 werden etwa 5 % der Heizölheizungen durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 10 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung	Bis 2030 werden etwa 20 % der Heizölheizungen durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung
Solarthermie: bis 2030 wird circa 10 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau	Solarthermie: bis 2030 wird circa 20 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau
Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Austauschpflicht der Heizungen (§§71-72 GEG) Prozesswärme bis 2030 rund 10% Umsetzung, danach weiterer Ausbau	Geothermie / Umweltwärme: Umsetzung des Transmissionspfades der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: orientiert sich an Wohngebäuden Prozesswärme: bis 2030 rund 20 % Umsetzung, danach weiterer Ausbau
Biogas: kein Zubau Kompostierungsanlage ab 2030 voll ausgebaut	Biogas: kein Zubau Kompostierungsanlage ab 2030 voll ausgebaut
Tiefe Geothermie: nicht betrachtet (Landesweite Studien in Arbeit)	
Abwasserwärme: nicht betrachtet (Aufgabe der KWP)	
Abwärme durch Industrie: nicht betrachtet (Aufgabe der KWP)	

Tabelle 10: Annahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien - Strom

<b>Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Strom</b>	
<b>TREND-Szenario</b>	<b>AKTIV-Szenario</b>
Photovoltaik (Gebäude und Urban): Ausbau gemäß Ausbauziele EEG 2023	Photovoltaik (Gebäude und Urban): bis 2030 Ausbau als Ausbauziele EEG 2023(+25 %), danach Ausbau gemäß Ausbauziele EEG 2023
Photovoltaik (Freiflächen und Agri): bis 2030 Nutzung der RWE-PV-Anlagen, danach Zubau von rund 10 MW <sub>peak</sub>	Photovoltaik (Freiflächen und Agri): bis 2030 Zubau von rund 2 MW <sub>peak</sub> und Nutzung der RWE-PV-Anlagen, danach weiterer Zubau von rund 18 MW <sub>peak</sub>
Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): kein Potenzial	Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): kein Potenzial
Biogas: Kein Zubau Kompostierungsanlage ab 2030 voll ausgebaut	Biogas: kein Zubau Kompostierungsanlage ab 2030 voll ausgebaut
feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: bis 2030 Repowering vollständig umgesetzt	Windenergie: bis 2030 Repowering vollständig umgesetzt

Da gemäß BSKO-Methodik der Bundesweite Strommix verwendet werden soll, werden für auch für die Szenarien die Entwicklung des bundesweiten Strommixes fortgeschrieben.

Tabelle 11: weitere Annahmen in den Szenarien

Weitere Annahmen in den Szenarien	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Basierend auf (Fritsche & Greß 2021) werden die Daten von „Strom lokal 2030 NECP“ und „Strom lokal 2050 NECP“ genutzt, wobei unterstellt wird, dass der Strommix bereits 2045 erreicht wird. Die Zwischenjahre werden linear hochgerechnet	Basierend auf (Fritsche & Greß 2021) werden die Daten von „Kraftwerkspark 2030(KN)“ und „Kraftwerkspark 2045(KN)“ genutzt. Die Zwischenjahre werden linear hochgerechnet

### 1.3.2 TREND-Szenario

Das TREND-Szenario schreibt die aktuellen Entwicklungen bzw. Trends des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen in Würselen bis 2040 fort, d. h. es beschreibt die Auswirkungen bereits umgesetzter oder geplanter Klimaschutzmaßnahmen (z. B. durch Förderungen und Gesetze) und die sich einstellenden Effekte.

#### Entwicklung des Endenergieverbrauchs

In der folgenden Abbildung 17 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs TREND-Szenario nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2021.

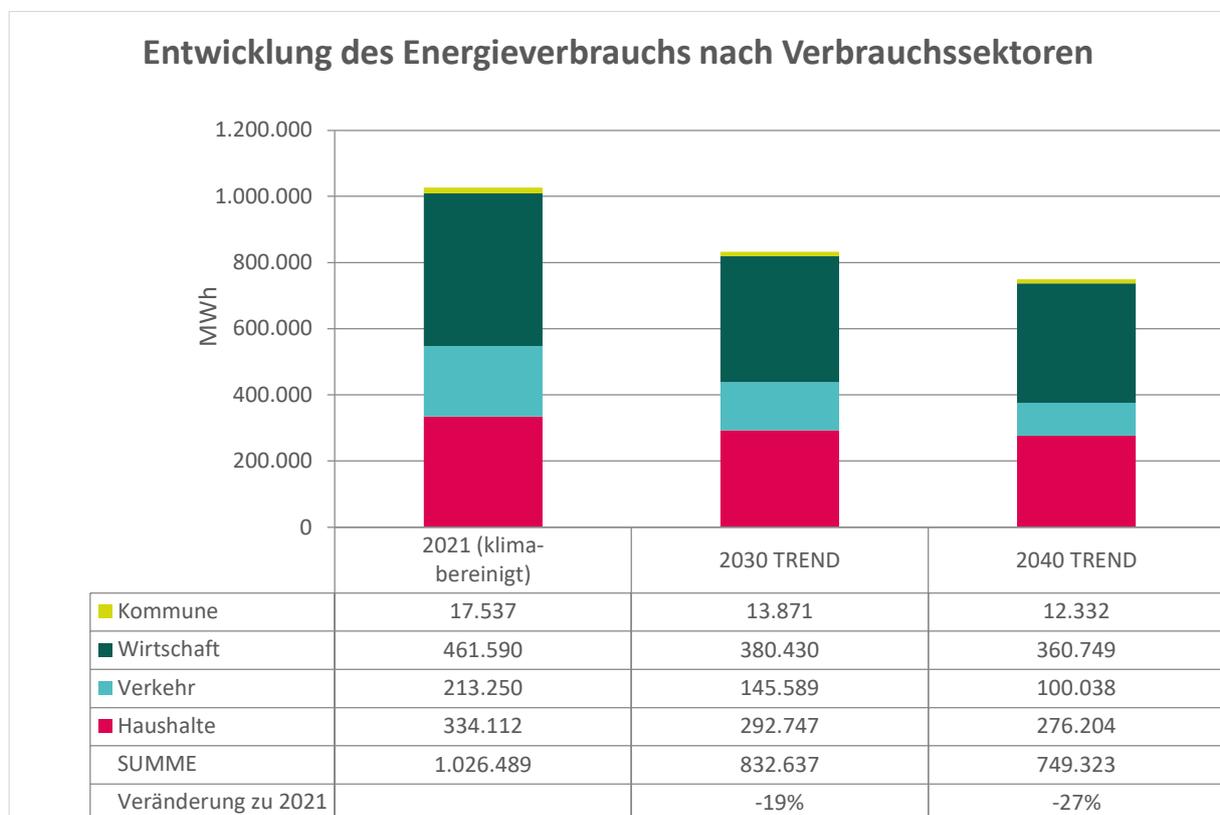


Abbildung 17: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Würselen im TREND-Szenario

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Zwischenschritt im Jahr 2030 um 19 % gegenüber dem Basisjahr 2021 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet der Verkehr (relativ auf den Ausgangswert bezogen) den größten Anteil (32 %).

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im TREND-Szenario zum Zieljahr 2040 reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 27 % gegenüber dem Jahr 2021 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Stadt Würselen 30 % (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen), die Haushalte 18 %, der Sektor Wirtschaft 22 % und der Sektor Verkehr mit 53 % den größten Anteil.

Bezogen auf den Anwendungszweck nach Abbildung 18 wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich und im Stromverbrauch (ohne Strom für Wärmezwecke, Elektromobilität) im TREND-Szenario bis zum Zwischenschritt 2030 mit je 30 % am stärksten reduziert. Beim Wärmeverbrauch beträgt der Rückgang 12 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, würde der Stromverbrauch nur um etwa 10 % reduziert werden.

Bezogen auf den Anwendungszweck nach Abbildung 18 wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im TREND-Szenario bis zum Zieljahr 2040 mit 53 % am stärksten reduziert. Beim Wärmeverbrauch beträgt der Rückgang 18 % und Stromverbrauch (ohne Strom für Wärmezwecke, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 31 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, würde der Stromverbrauch um etwa 45 % zunehmen.

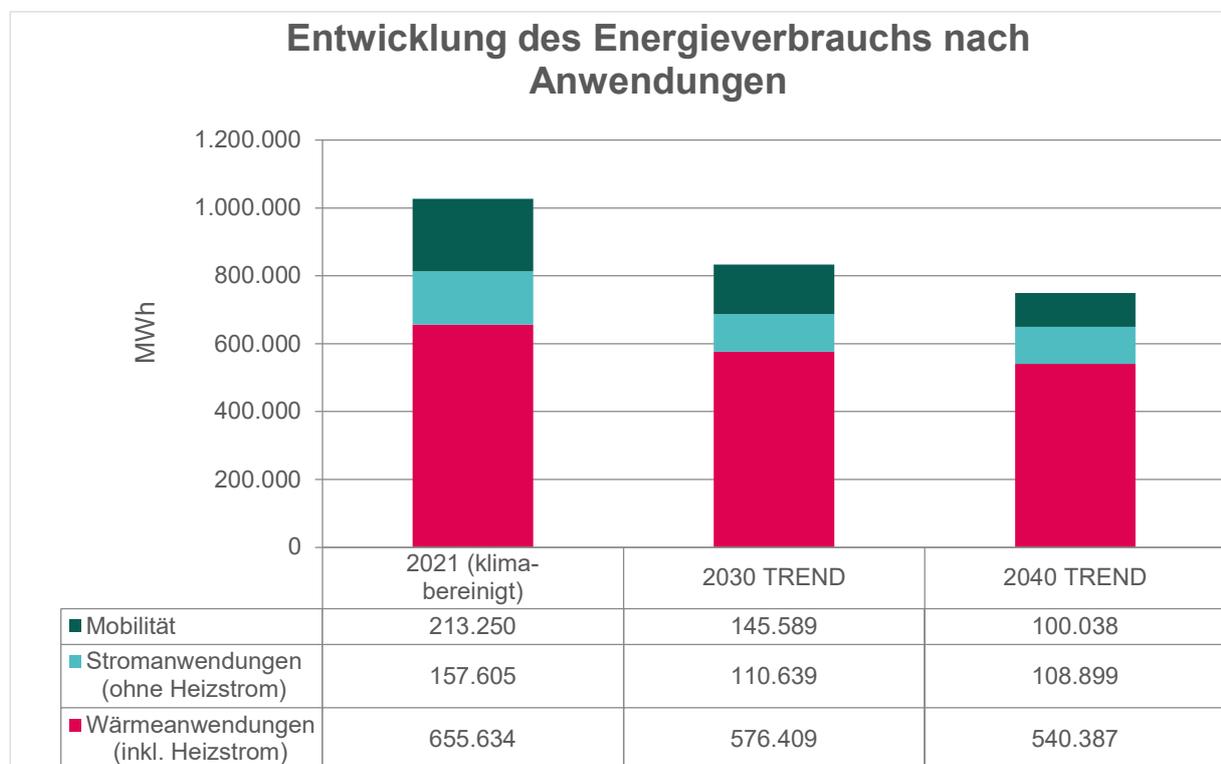


Abbildung 18: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Stadt Würselen im TREND-Szenario

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 19 dargestellt.

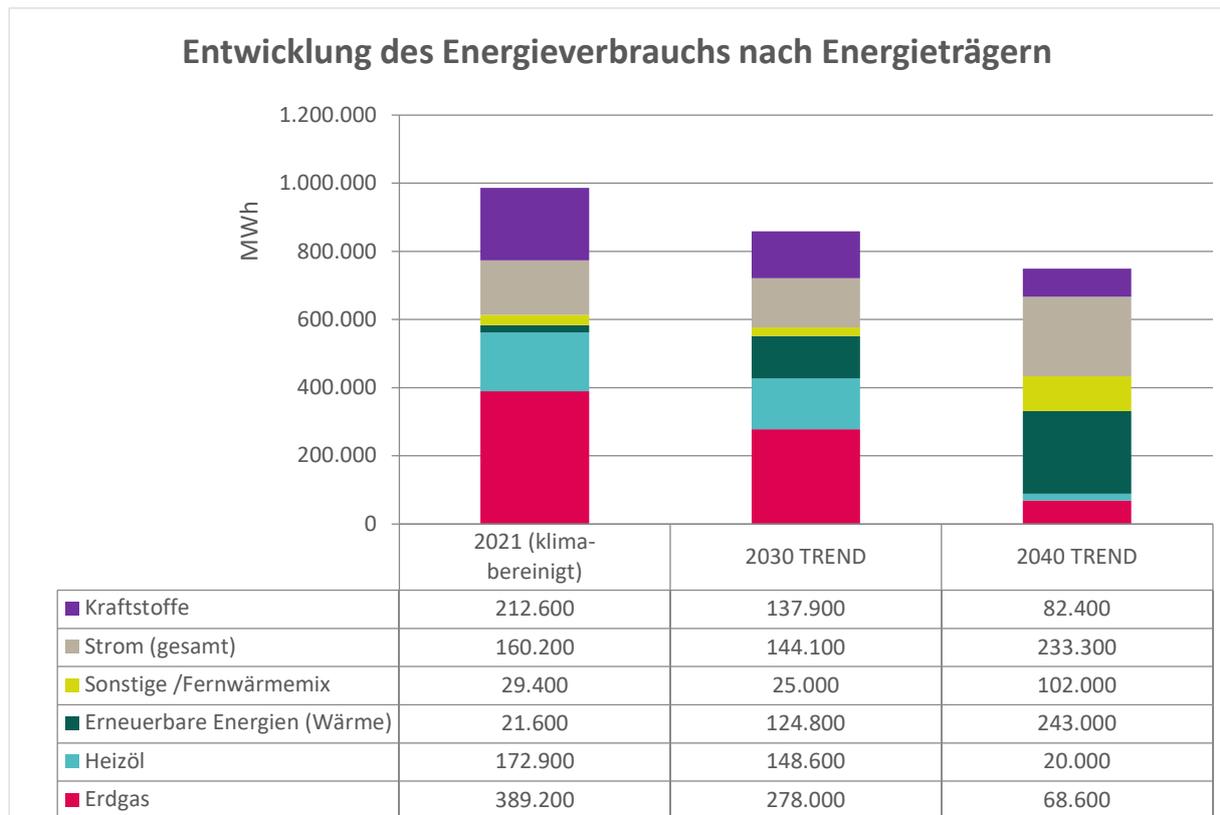


Abbildung 19: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im TREND-Szenario

Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2040 bleibt Erdgas der größte Energieträger zur Wärmeerzeugung. Die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien nimmt im Gegensatz zu den anderen Energieträgern zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte. Der Stromverbrauch steigt durch die Sektorenkopplung ebenfalls an. Der Kraftstoffverbrauch sinkt stark.

Im Rahmen des Integrierten Vorreiterkonzepts kann der Fernwärmemix nicht aufgeschlüsselt dargestellt werden. Es sei auf die kommunale Wärmeplanung hingewiesen.

#### Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im TREND-Szenario ist Abbildung 20 dargestellt.

Im TREND-Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft. Im TREND-Szenario im Jahr 2040 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 44 % erreicht werden, was in knapp nahezu einer Verdreifachung im Vergleich zu heute entspricht.

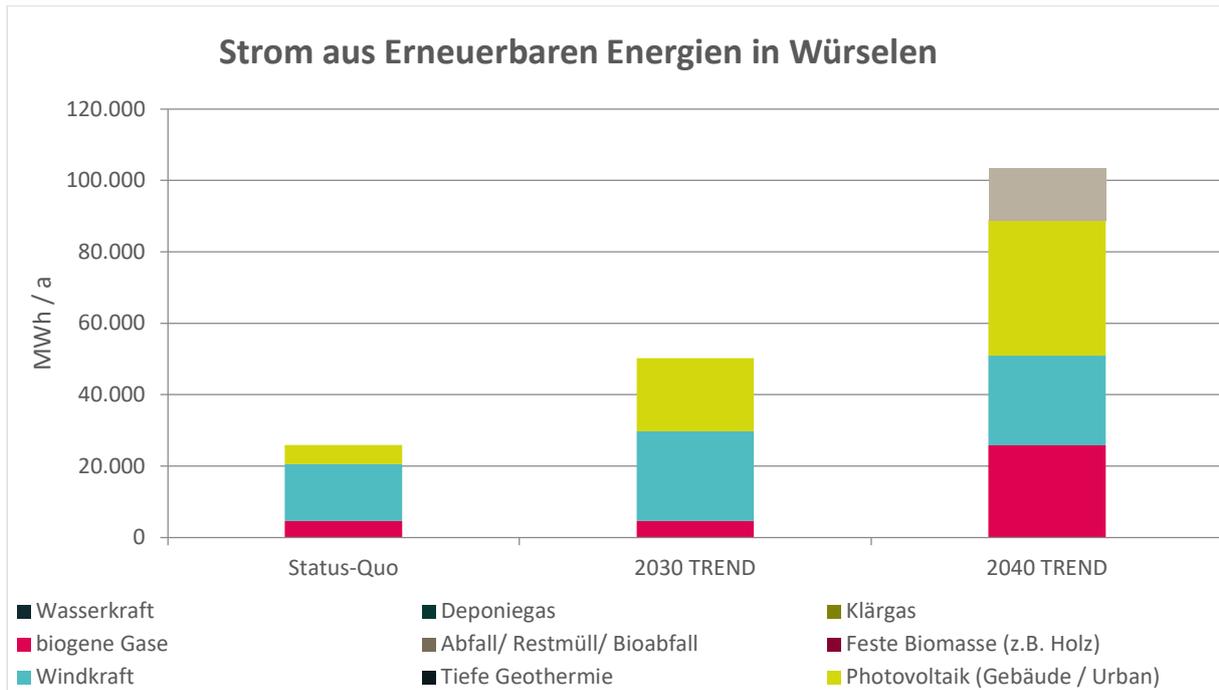


Abbildung 20: Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen

Damit wird deutlich, dass die Stadt Würselen im TREND-Szenario trotz der Sektorenkopplung unter der 100-%-igen bilanziellen Deckung des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien liegt. Grund dafür sind die strukturellen und natürlichen Voraussetzungen, sowie die weiteren Anstrengungen beim Ausbau der erneuerbaren Energien.

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien entsprechend der Potenzialanalyse relativ ähnlich aus (vgl. Abbildung 21). Im TREND-Szenario 2040 erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen feste Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute circa 4 % auf 59 % im Jahr 2040.

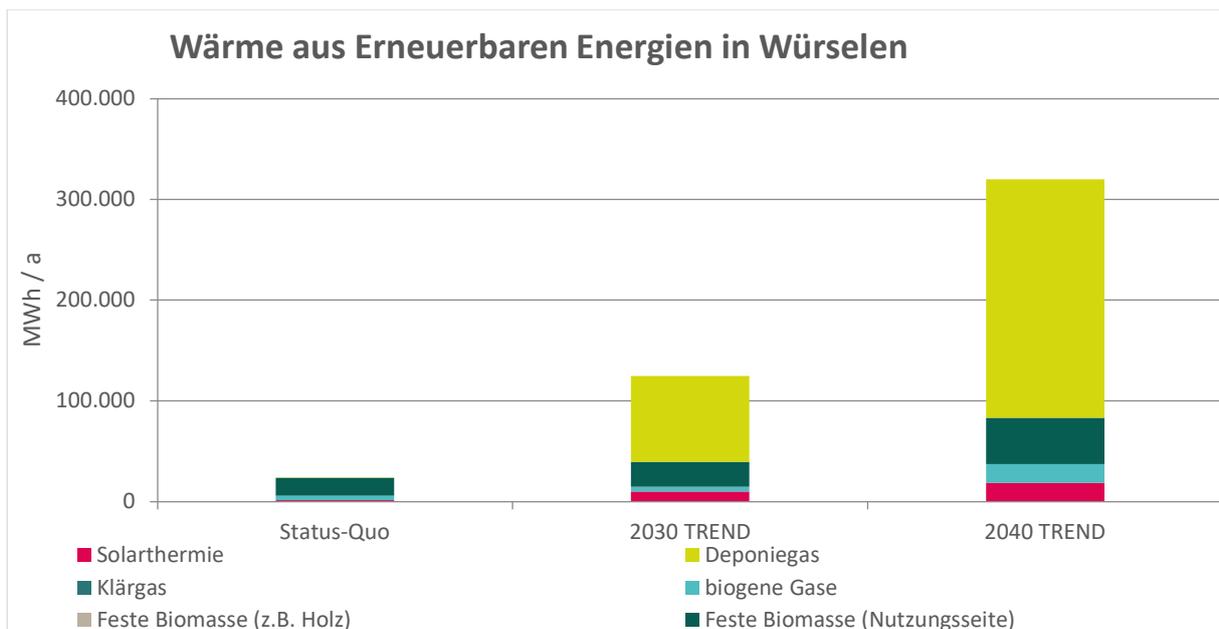


Abbildung 21: Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen in Würselen ähnlich wie in anderen Städten. Eine 100-%ige Deckung des Wärmeverbrauchs ist in der Regel nicht möglich und auch auf Bundesebene nicht das Ziel. Umso wichtiger ist es daher, im Wärmebereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

Weitere erneuerbare Energien, die im Fernwärmemix eingesetzt würden, werden hier nicht berücksichtigt.

### Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach der BSKO-Methodik. Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im TREND- bzw. AKTIV-Szenario ausgegangen. Um gleichzeitig darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wird nachfolgenden Kapitel dargestellt, wie hoch die THG-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Das Stufendiagramme Abbildung 22 veranschaulicht, die Entwicklung im TREND-Szenario.

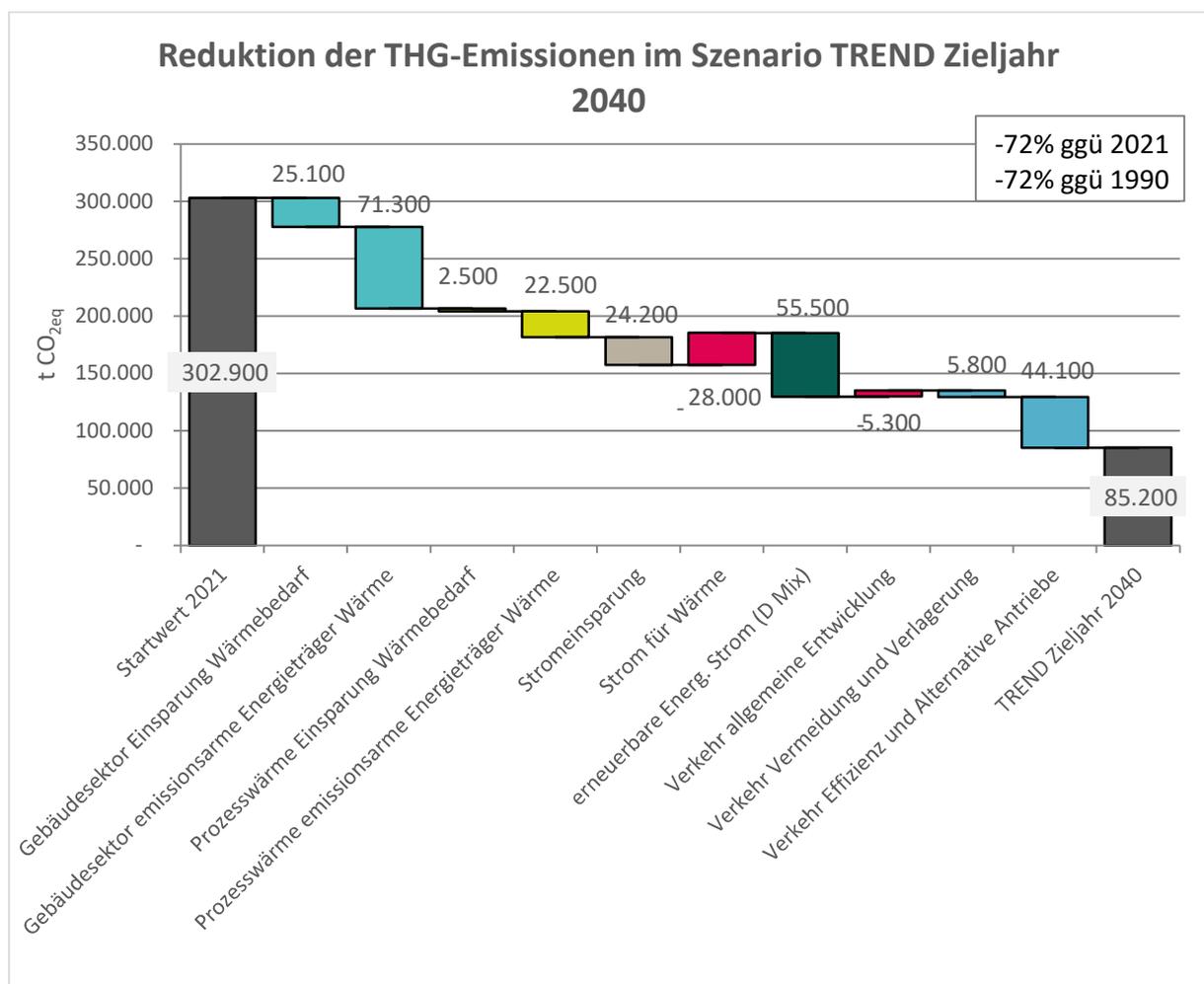


Abbildung 22: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Stadt Würselen

Im TREND-Szenario sinkt der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf circa 207.000 t CO<sub>2eq</sub>, was einer Reduktion um circa 31 % gegenüber 2021 entspricht. Im Vergleich dazu entspricht die Reduktion

gegenüber 1990 rund 30 %. Der größte Beitrag erfolgt durch die Effizienzsteigerungen und die Elektromobilität, danach folgt die Erzeugung von Strom durch erneuerbare Energien. Die bundesweite Minderung der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung hat einen großen Anteil von der auch die Stadt Würselen profitiert. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Stadt Würselen lagen im Jahr 2021 bei 7,9 t CO<sub>2</sub>eq pro Einwohner (klimabereinigte Werte), auf niedrigerem Niveau wie 1990 (8,7 t CO<sub>2</sub>eq pro Einwohner). Im TREND-Szenario ist eine Reduktion auf 5,4 t CO<sub>2</sub>eq / EW im Jahr 2030 möglich. Bis zum Jahr 2040 ist eine Reduktion auf 2,2 t CO<sub>2</sub>eq / EW pro Jahr möglich.

Die Abbildung 23 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen im TREND-Szenario aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Am deutlichsten fällt dies im TREND Szenario bei den Sektoren Wirtschaft (75 %) und Haushalten (74 %) auf, sowie im Verkehr (68 %) und bei der Stadt Würselen (48 %) (jeweils auf den Startwert von 2021 bezogen). Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag.

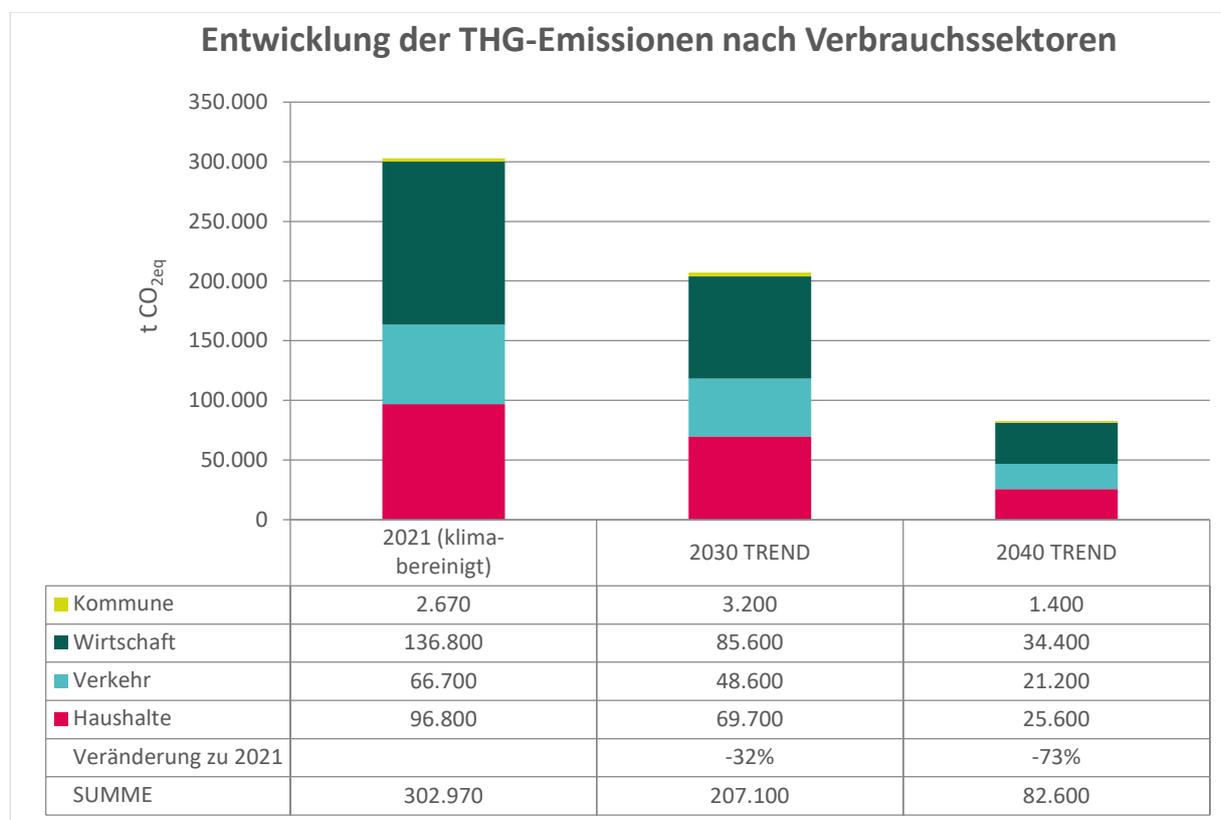


Abbildung 23: Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im TREND-Szenario

### THG-Minderung durch erneuerbare Energien

Wie zuvor erläutert, erfolgt die THG-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln der BSKO-Methodik auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich vor Ort verbraucht wird.

Dennoch ist die THG-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen zur THG-Reduktion leistet.

Als Vermeidungsfaktor wird hierfür vereinfachend der jeweilige bundesweite Strommix angesetzt. Die spezifischen Emissionsfaktoren werden aus dem Klimaschutz-Planer (KSP) übernommen (KSP 2022). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 24.

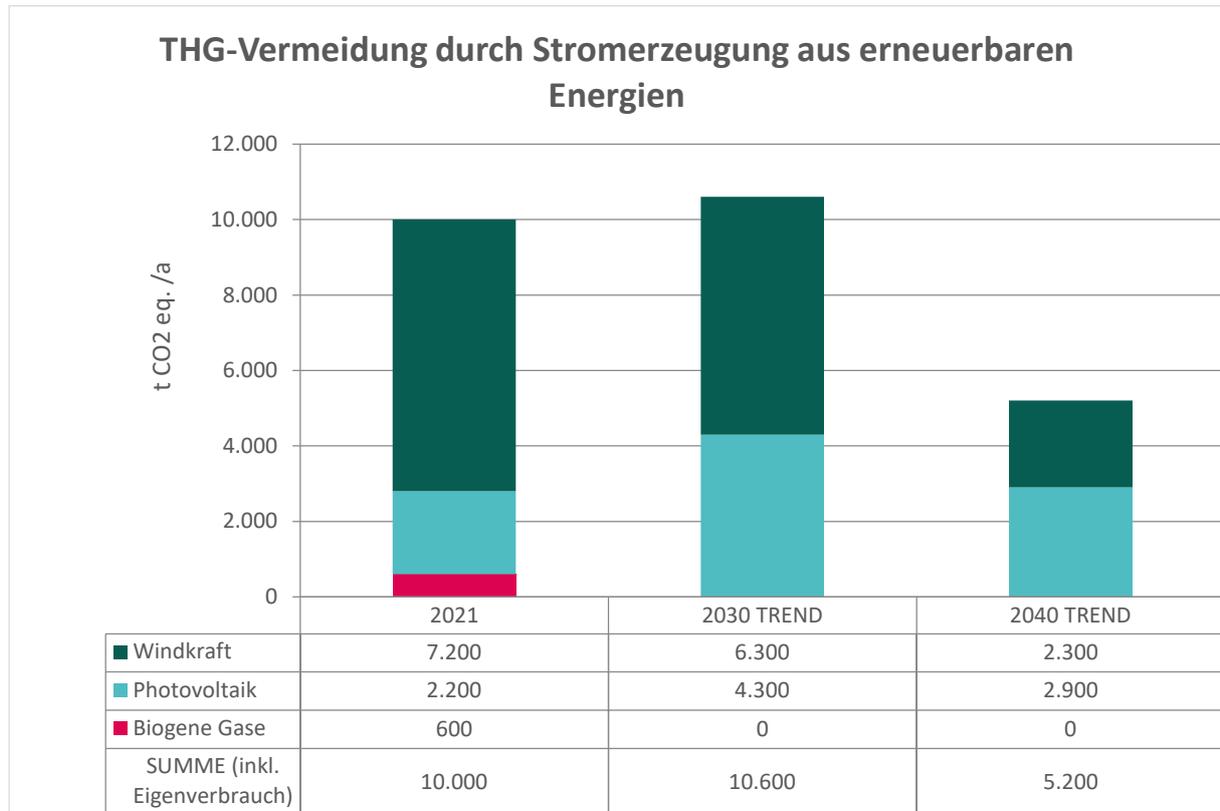


Abbildung 24: Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen im TREND-Szenario

Durch den stetigen Ausbau der Photovoltaik-Anlagen steigt die THG-Vermeidung bis 2040 an. Der Ausbau der Windkraft ist weniger stark, sodass nach 2030 die THG-Vermeidung sinkt. Durch den steigenden Anteil an Erneuerbaren Energien und den damit sinkenden THG-Faktor für den Bundesstrom-Mix sinkt die THG-Vermeidung durch lokale Strom Erzeugung aus erneuerbaren Energien.

### 1.3.3 AKTIV-Szenario

Das AKTIV-Szenario orientiert sich am Bundesklimaschutzgesetz und soll sogar die THG-Neutralität bis 2040 erreichen. Dadurch werden in allen Bereichen der Energieeinsparung und der Strom- und Wärmewende größere Anstrengungen als gegenüber dem TREND-Szenario notwendig.

### Entwicklung des Endenergieverbrauchs

In den folgenden Abbildung 25 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im AKTIV-Szenario nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2021.

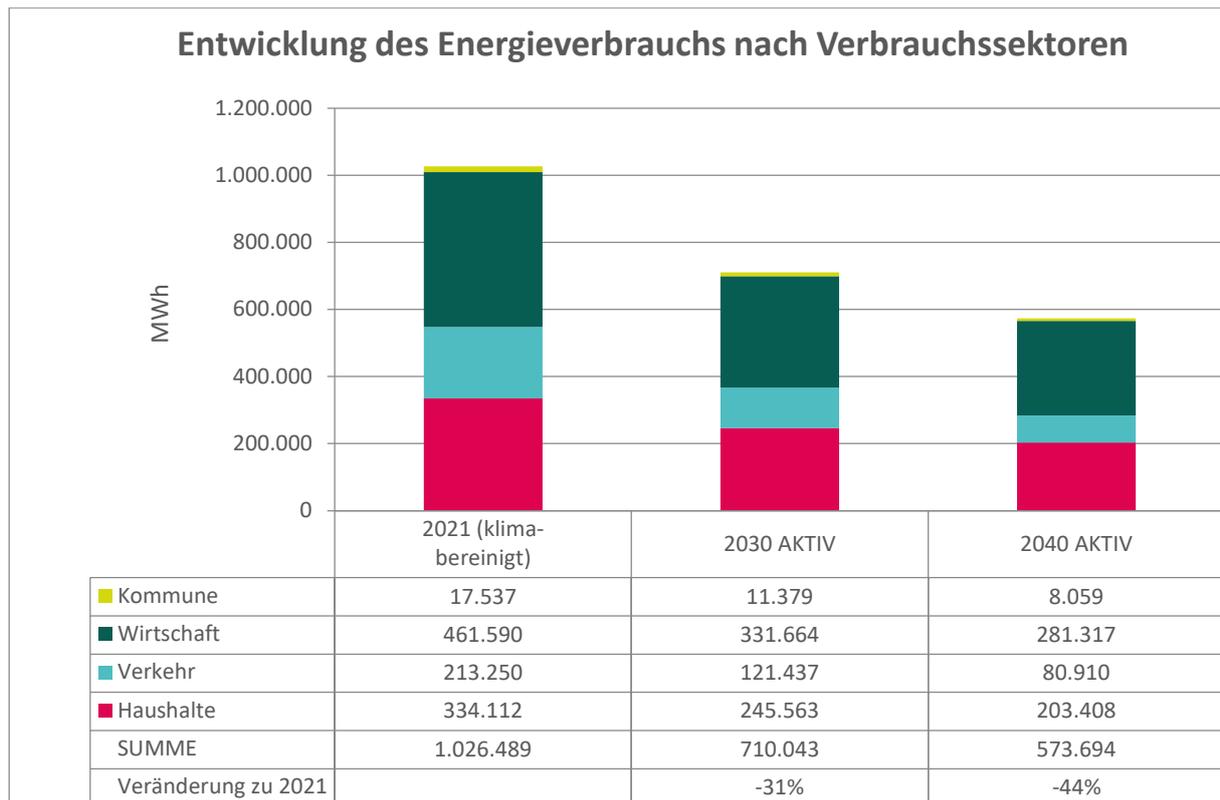


Abbildung 25: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario zum Jahr 2030 reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 31 % gegenüber dem Jahr 2021 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Stadt Würselen (35 %) (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen), die Haushalte (27 %), dem Sektor Wirtschaft (29 %) und dem größten Anteil im Sektor Verkehr (43 %).

Bezogen auf das AKTIV-Szenario zum Jahr 2040 zeigt sich, dass der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2040 um 44 % gegenüber dem Basisjahr 2021 reduziert werden kann. Dabei reichen die Einsparungen in den einzelnen Sektoren von 43 und 41 % (Sektoren Wirtschaft und Haushalte) bis zu 62 % (Sektor Verkehr).

Bezogen auf den Anwendungszweck nach Abbildung 26 wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 mit 43 % und der Stromverbrauch (ohne Strom für Wärmezwecke, Elektromobilität) mit 31 % am stärksten reduziert. Beim Wärmeverbrauch beträgt der Rückgang 27 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, würde der Stromverbrauch um etwa 3 % steigen.

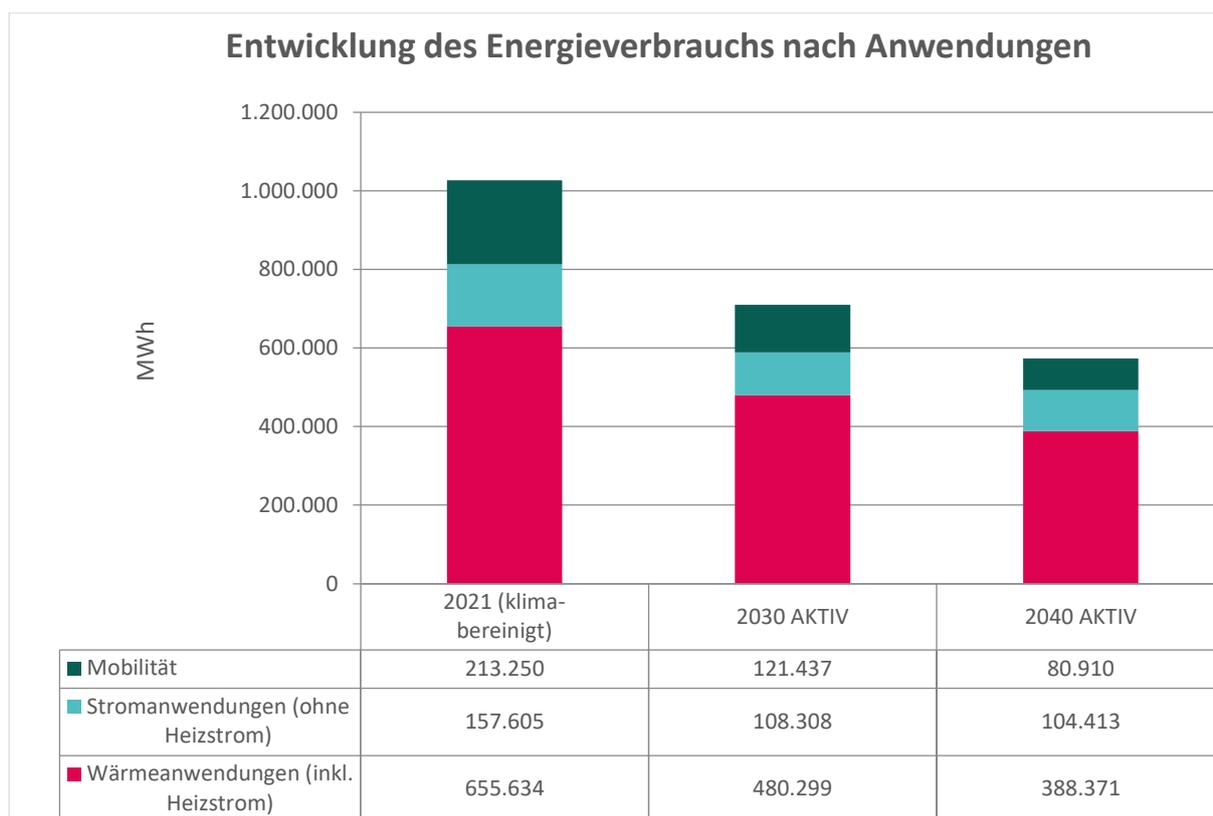


Abbildung 26: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in den folgenden Abbildung 27 dargestellt.

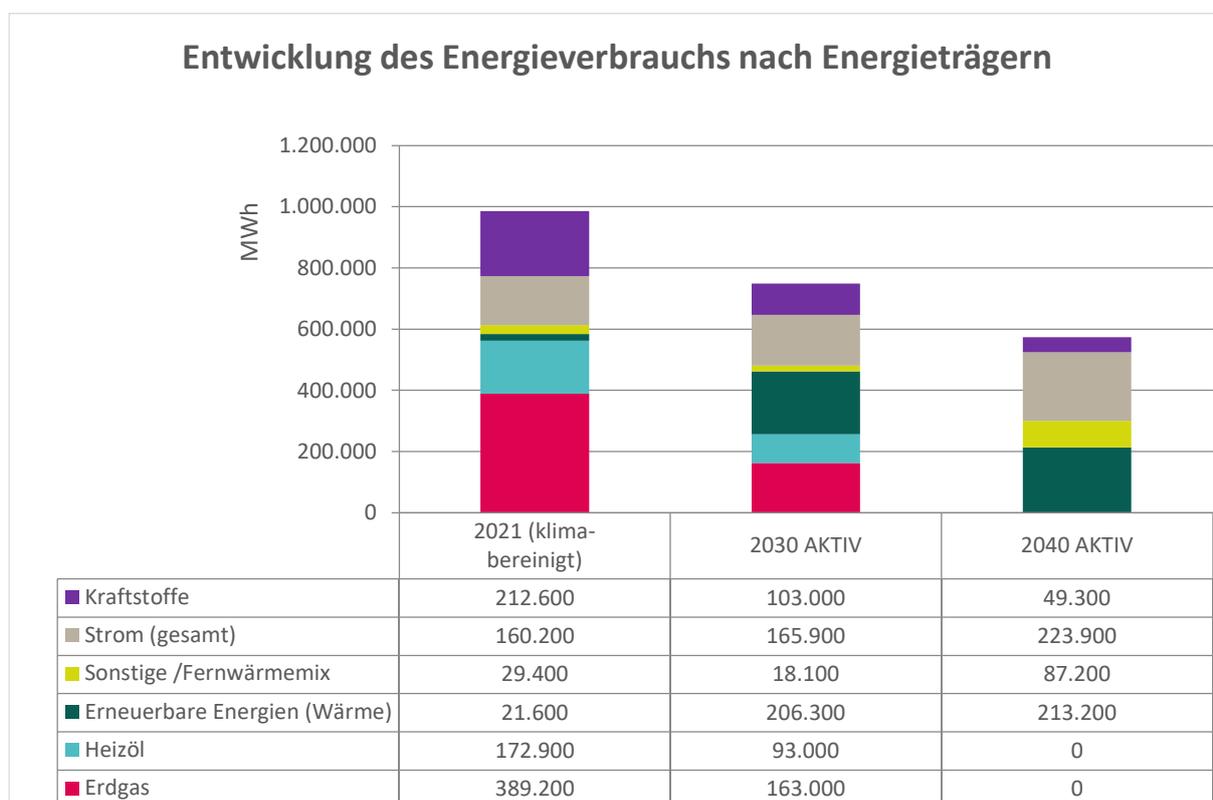


Abbildung 27: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im AKTIV-Szenario

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 wird Erdgas als der größte Energieträger zur Wärmeerzeugung durch die dezentralen erneuerbaren Energien zur Wärmegewinnung abgelöst. Die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien nimmt im Gegensatz zu den anderen Energieträgern deutlich zu, der Anteil erhöht sich dadurch. Der Stromverbrauch steigt durch die Sektorenkopplung ebenfalls an. Der Kraftstoffverbrauch sinkt stark.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2040 ist eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Der Rückgang gegenüber dem Startjahr 2021 liegt in der fortschreitenden Sanierung und dem Energieträgerwechsel im Wärmebereich. Gleichzeitig geht der Heizöl- und der Erdgasverbrauch auf 0. Durch den zusätzlichen Bedarf durch die Sektorenkopplung wächst der Stromverbrauch deutlich, anders als in der Potenzialanalyse dargestellt. Würde man diesen Effekt außer Acht lassen, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 34 % (auf circa 102 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch steigt der Stromverbrauch jedoch um über 37 % an.

### Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in den beiden Szenarien ist Abbildung 28 dargestellt.

Im AKTIV-Szenario im Jahr 2030 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 52 % erreicht werden, was in knapp einer Verdreifachung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario im Jahr 2040 wird davon ausgegangen, dass der Ausbau der Photovoltaik und Windkraft deutlich stärker vorangetrieben wird. Damit könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 56 % gesteigert werden.

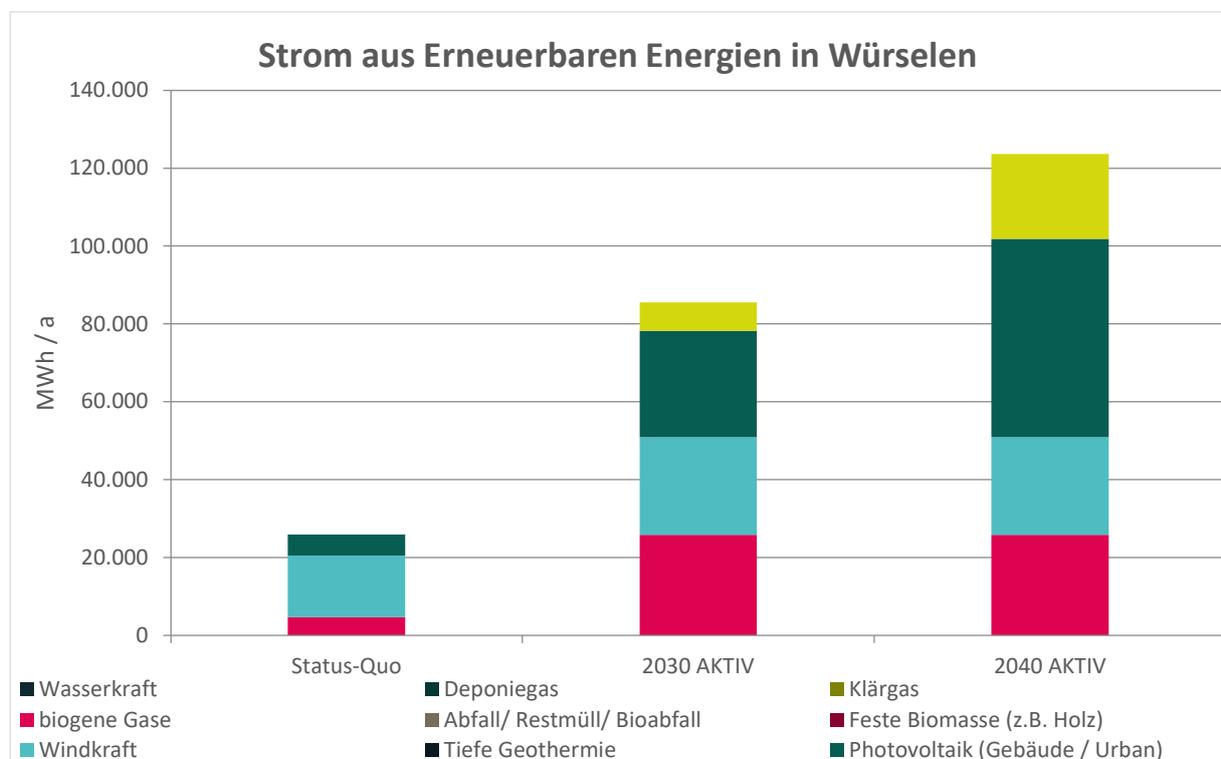


Abbildung 28: Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen

Damit wird deutlich, dass die Stadt Würselen auch im AKTIV-Szenario unter der 100-%-igen bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien liegt. Grund dafür sind die

strukturellen und natürlichen Voraussetzungen, sowie die weiteren Anstrengungen beim Ausbau der erneuerbaren Energien.

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien entsprechend der Potenzialanalyse relativ ähnlich aus (vgl. Abbildung 21). Im AKTIV-Szenario 2030 erfolgt eine Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme, sowie fester Biomasse resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute circa 4 % auf 43 % im Jahr 2030.

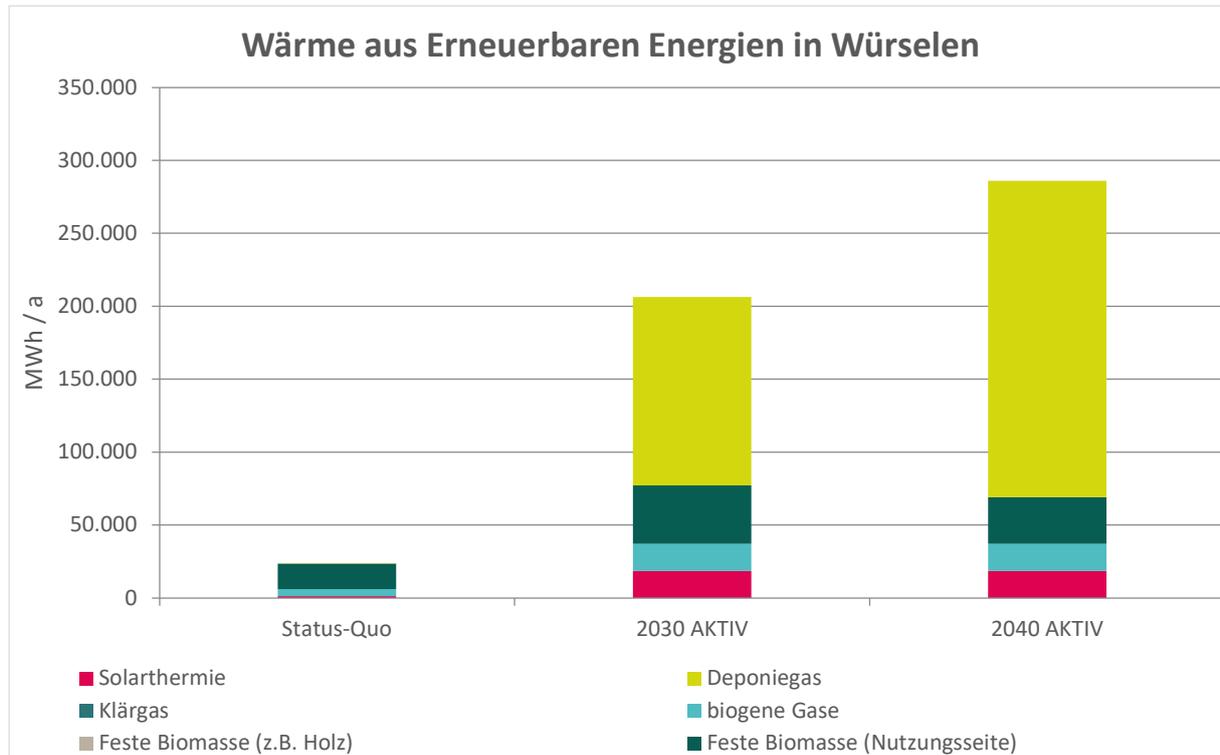


Abbildung 29: Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen

Im AKTIV-Szenario bis 2040 wird von einem weiteren Zuwachs bei der oberflächennahen Geothermie und Umweltwärme ausgegangen. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario für das Jahr 2040 könnte ein Deckungsbeitrag von 74 % erreicht werden.

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen in Würselen ähnlich wie in anderen Städten. Eine 100-%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs ist in der Regel nicht möglich und auch auf Bundesebene nicht das Ziel. Umso wichtiger ist es daher, im Wärmebereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

Weitere erneuerbare Energien, die im Fernwärmemix eingesetzt würden, werden hier nicht berücksichtigt. Diese werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung festgelegt.

### Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach der BSKO-Methodik. Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im TREND- bzw. AKTIV-Szenario ausgegangen. Um gleichzeitig darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren

Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wird im nachfolgenden Kapitel dargestellt, wie hoch die THG-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Das Stufendiagramm Abbildung 30 veranschaulicht, dass die Entwicklung im AKTIV-Szenario.

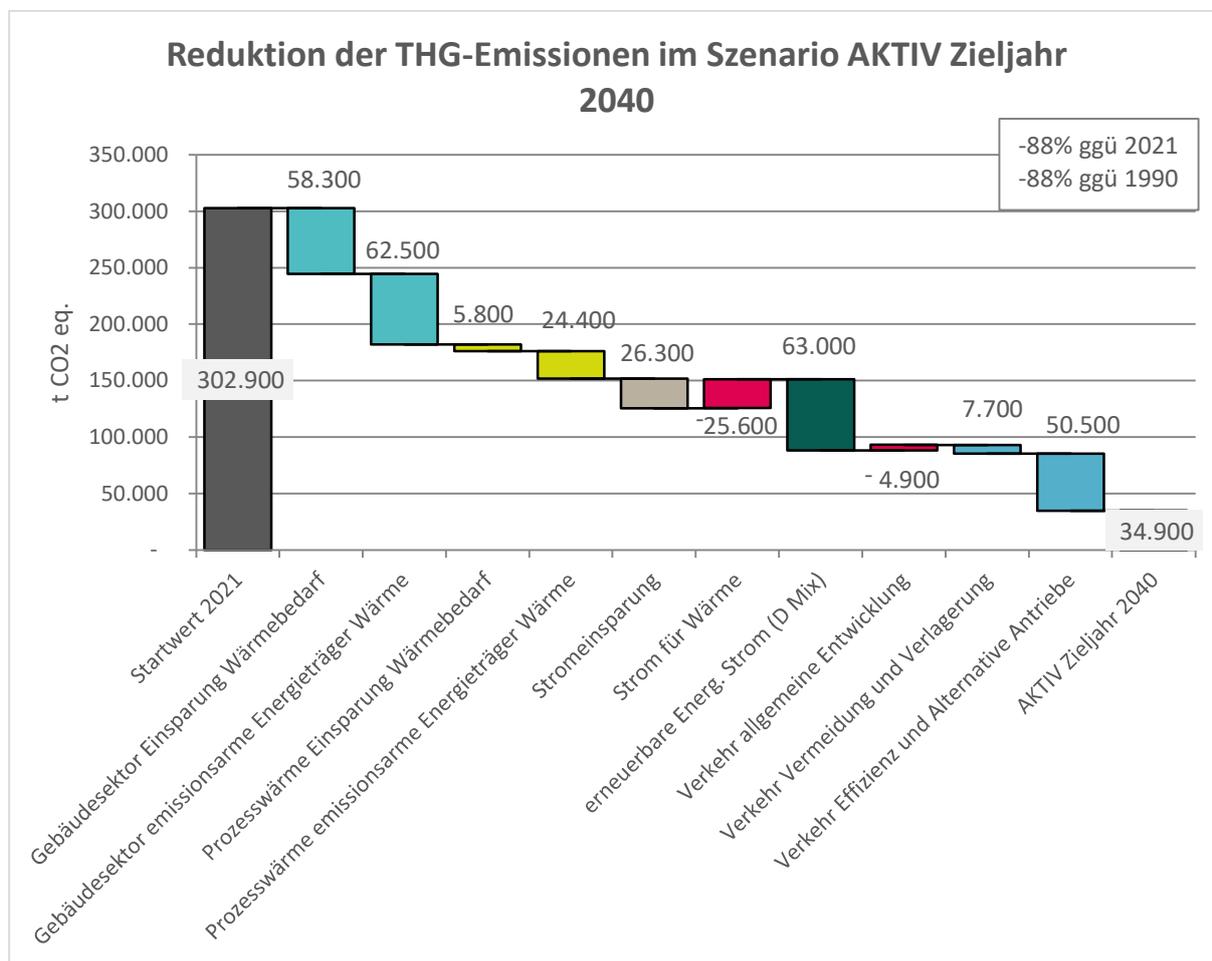


Abbildung 30: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Stadt Würselen

Im AKTIV-Szenario sinkt der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf circa 133.560 t CO<sub>2</sub> eq, was einer Reduktion um circa 56 % gegenüber 2021 entspricht. Im Vergleich dazu entspricht die Reduktion gegenüber 1990 rund 55 %. Der größte Beitrag erfolgt durch die Erzeugung von Strom durch erneuerbare Energien, danach folgt die Effizienzsteigerungen und die Elektromobilität. Die bundesweite Minderung der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung hat einen großen Anteil von der auch die Stadt Würselen profitiert. Die Pro-Kopf-Emissionen für Stadt Würselen lagen im Jahr 2021 bei 7,87 t CO<sub>2</sub> eq pro Einwohner (klimabereinigte Werte), auf niedrigerem Niveau wie 1990 (8,72 t CO<sub>2</sub> eq pro Einwohner). Im AKTIV-Szenario ist eine Reduktion auf 3,5 t CO<sub>2</sub> eq / EW im Jahr 2030 möglich. Bis zum Jahr 2040 ist eine Reduktion auf 0,87 t CO<sub>2</sub> eq / EW pro Jahr möglich.

Im AKTIV-Szenario können die THG-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen nochmals deutlich stärker reduziert als im TREND-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der THG-Emissionen ermöglicht wird.

Die Abbildung 31 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen im AKTIV-Szenarien aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Am deutlichsten fällt dies im Stützjahr 2030 bei den Sektoren Wirtschaft (60 %) und Haushalte (57 %) auf sowie bei dem Verkehr (45 %) und der auf Stadt Würselen (29 %) (jeweils auf den Startwert 2021 bezogen). Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag.

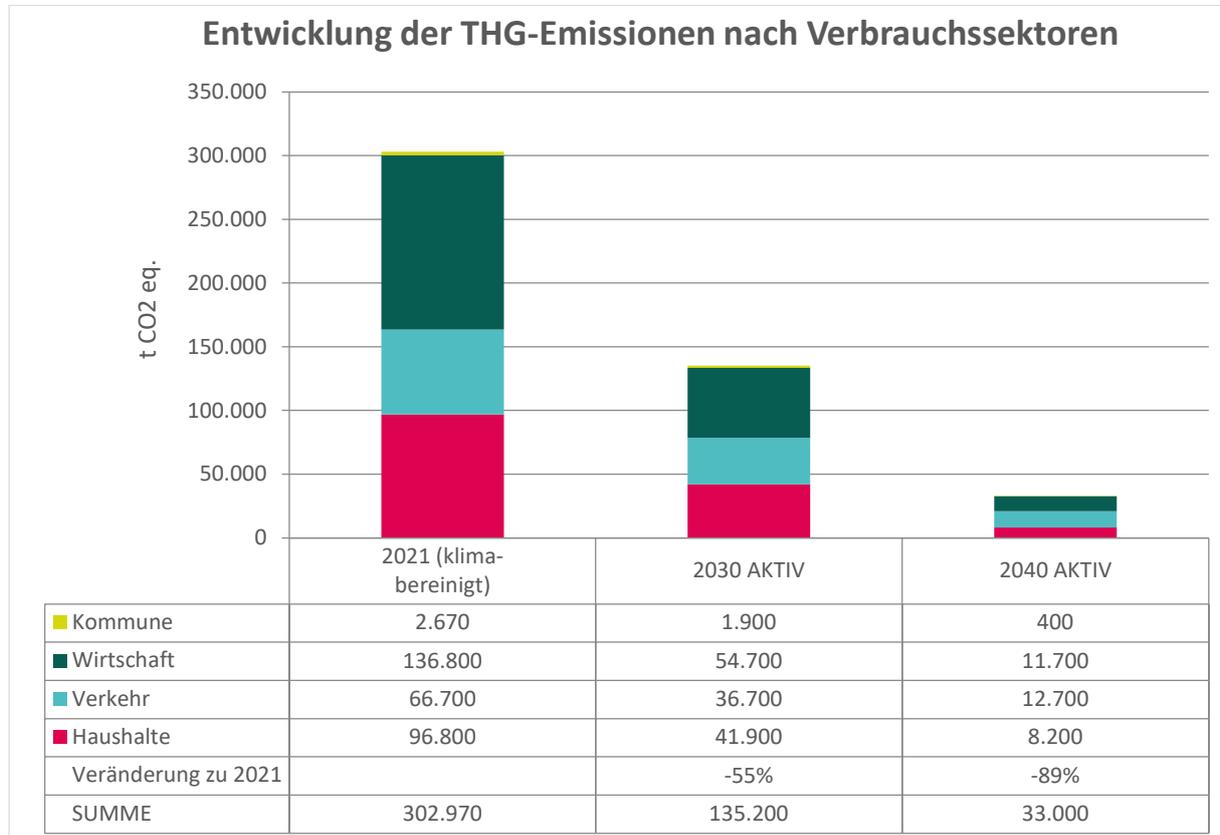


Abbildung 31: Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im AKTIV-Szenario

Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2040 reduzieren sich die THG-Emissionen um 89 % gegenüber 2021. Den kleinsten Anteil dabei hat der Verkehr mit 81 % Einsparung, darüber stehen die Sektoren Wirtschaft und Haushalte mit jeweils 89 % Reduktion. Die Stadt Würselen erreicht 85 %.

### Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der THG-Emissionen

Wie zuvor erläutert, erfolgt die THG-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln der BSKO-Methodik auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich vor Ort verbraucht wird.

Dennoch ist die THG-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen zur THG-Reduktion leistet.

Als Vermeidungsfaktor wird hierfür vereinfachend der jeweilige bundesweite Strommix angesetzt. Die spezifischen Emissionsfaktoren werden aus dem Klimaschutz-Planer übernommen (KSP 2022). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 32.

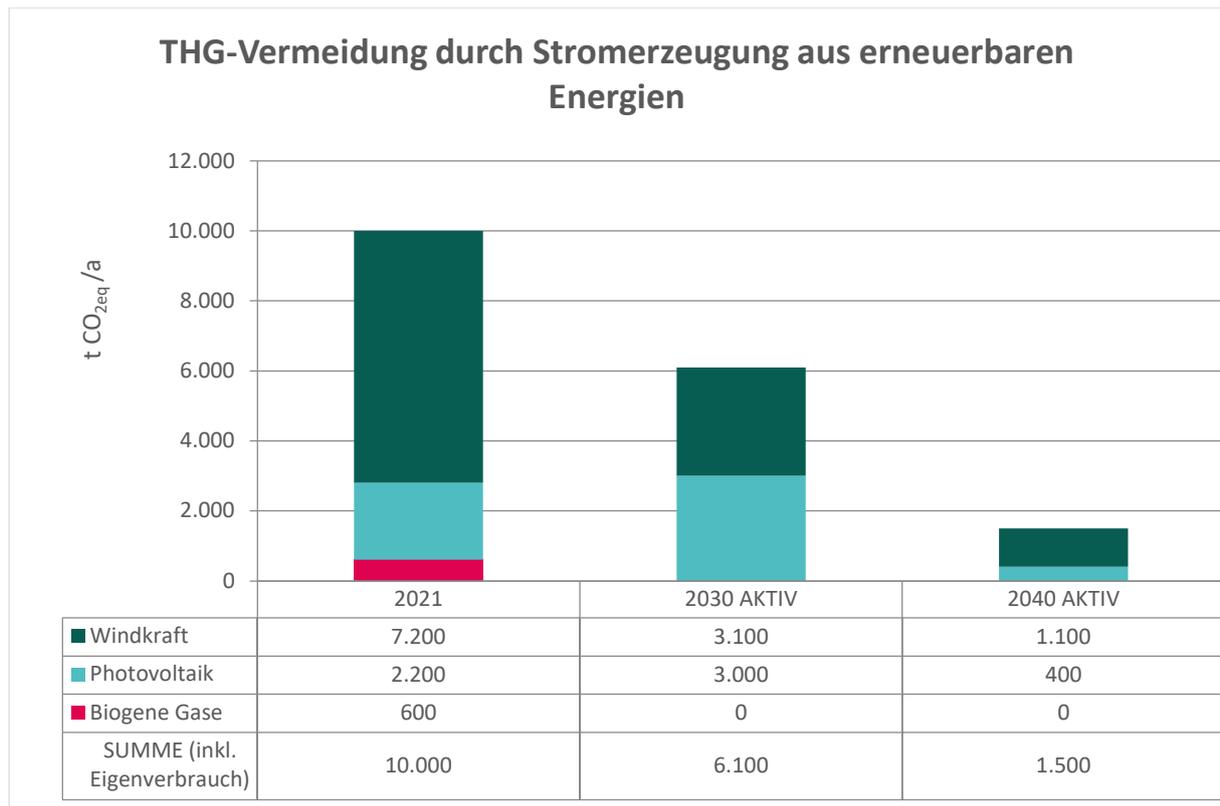


Abbildung 32: Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Würselen im AKTIV-Szenario

Durch den stetigen Ausbau der Photovoltaik-Anlagen steigt die THG-Vermeidung gering an. Die biogenen Gase und die Windkraft reduzieren ihren Beitrag zur THG-Vermeidung. Nach dem Jahr 2030 wird allerdings der bundesweite Strommix soweit dekarbonisiert, dass die Vermeidung durch lokale Stromproduktion (auch durch die Photovoltaik) immer geringer wird.

#### 1.3.4 Zusammenfassung und Fazit

Die beiden Szenarien zeigen zwar ähnliche Bewegungen unterscheiden sich aber in der Schnelligkeit der Umsetzung. Die führt, wie in Abbildung 33 zu sehen ist, im Stützjahr 2030 zu einer Differenz von rund 2 Tonnen CO<sub>2</sub> eq./EW\*a. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich die Differenz auf 1,4 Tonnen CO<sub>2</sub> eq./EW\*a. Es wird klar, dass das die aktuellen Anstrengungen (TREND-Szenario) nicht ausreichen, um eine THG-Neutralität in 2040 zu erreichen.

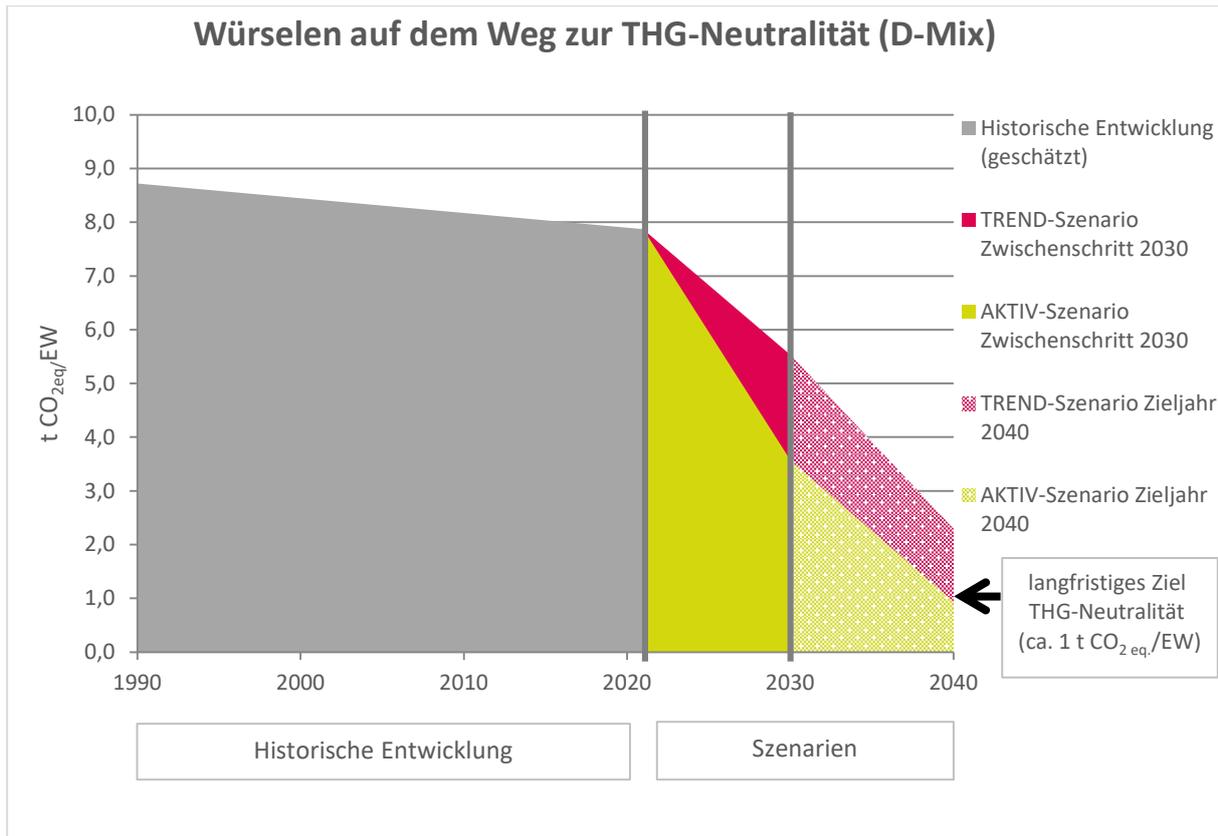


Abbildung 33: Würselen auf dem Weg zur THG-Neutralität

Das AKTIV-Szenario mit seinen verstärkten Anstrengungen erreicht knapp das Ziel. Der Autobahnverkehr auf der A44 liegt nicht im Gestaltungsraum der Stadt Würselen, wird allerdings vollständig mitgezählt (gemäß der BSKO-Methodik). Dies und andere Faktoren (z.B. der Bundesstrom-Mix) erschweren das ambitionierte Ziel.

## 2 Energieverbrauch und THG-Emissionen Stadtverwaltung inkl. SEW und Aquana

### 2.1 Bilanzrahmen und Datengrundlage

Für die THG-Bilanzierung „Verwaltung“ wurden folgende Organisationseinheiten betrachtet:

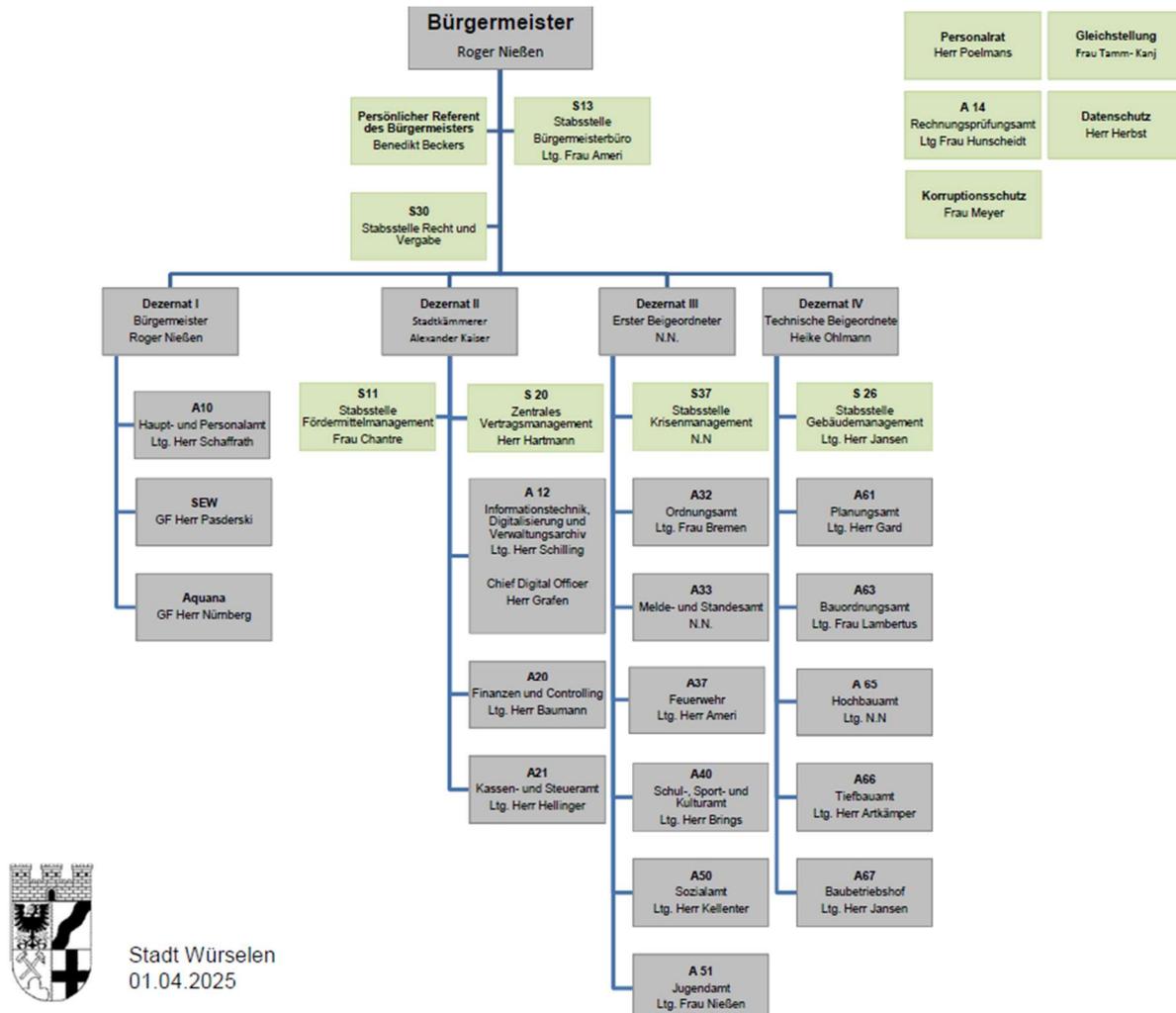


Abbildung 34: Organigramm der Verwaltung Stadt Würselen

Gemäß Standard zur kommunalen THG-Bilanzierung („BISKO“) wurden energiebedingte Emissionen (Strom, Wärme, Kraftstoffe) in den Emissionsbereichen („Scopes“) 1 und 2 mit Vorketten in Treibhausgasäquivalenten berücksichtigt. Alle Stromverbräuche wurden mit den BISKO-Faktoren für konventionellen Strom („Deutschland-Mix“) bilanziert.

Folgende Daten standen für die Emissionsberechnung zur Verfügung:

- Übersicht Gas- und Wärmezähler, 2023
- Jahreswärmebedarf Liegenschaften, 2023
- Heizungsanlagen der Liegenschaften, 2017 bis 2021
- Flächen und Baujahre der Liegenschaften, 2024
- Stromverbräuche Straßenbeleuchtung, 2014 bis 2023
- Strom- und Wärmeverbrauch Stadtentwicklung Würselen GmbH & Co KG, 2022 bis 2023
- Strom- und Wärmeverbrauch Aquana - Euregio Freizeitbad Würselen GmbH & CO KG, 2018 bis 2023
- Fahrzeugaufstellung Amt 67 Baubetriebshof, 2022 bis 2023, nur teilweise Angaben zu Kilometerständen
- Angaben zu öffentlichen Ladesäulen im Stadtgebiet, 2024, teilweise mit Stromverbräuchen

Das Basisjahr wurde auf 2023 festgelegt, da zu diesem Jahr die meisten Daten zur Verfügung standen.

Folgende Emissionsfaktoren wurden gemäß Klimaschutz-Planer Stand 18.03.2024 genutzt:

*Tabelle 12: Emissionsfaktoren Klimaschutz-Planer*

	2022*
Biogas, BSKO (U40b) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,121
Biomasse, BSKO (U35) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,022
Erdgas, BSKO (U28) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,257
Fernwärme, BSKO (U29) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,26
Flüssiggas, BSKO (U31) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,276
Heizstrom, BSKO (U27) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,505
Heizöl, BSKO (U30) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,313
Nahwärme, BSKO (U40a) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,086
Solarthermie, BSKO (U34) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,023
sonstige erneuerbare Energieträger, BSKO (U37) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,025
Strom, BSKO (U26) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,505
Umweltwärme, BSKO (U36) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,158
fossiles Diesel, BSKO (F93) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,354
fossiles Benzin, BSKO (F92) [t CO <sub>2eq</sub> /MWh]	0,347

\*Aktuellste verfügbare Daten

## 2.2 Energiebilanz Verwaltung

### 2.2.1 Gesamt

Der Energieverbrauch der Verwaltung, des Aquanas und der SEW im Basisjahr 2023 betrug 17.050.843 kWh. Den größten Anteil daran hatten die Liegenschaften der Verwaltung, den zweitgrößten das Aquana. Der Energieverbrauchsanteil der SEW liegt bei nur 0,2 %.

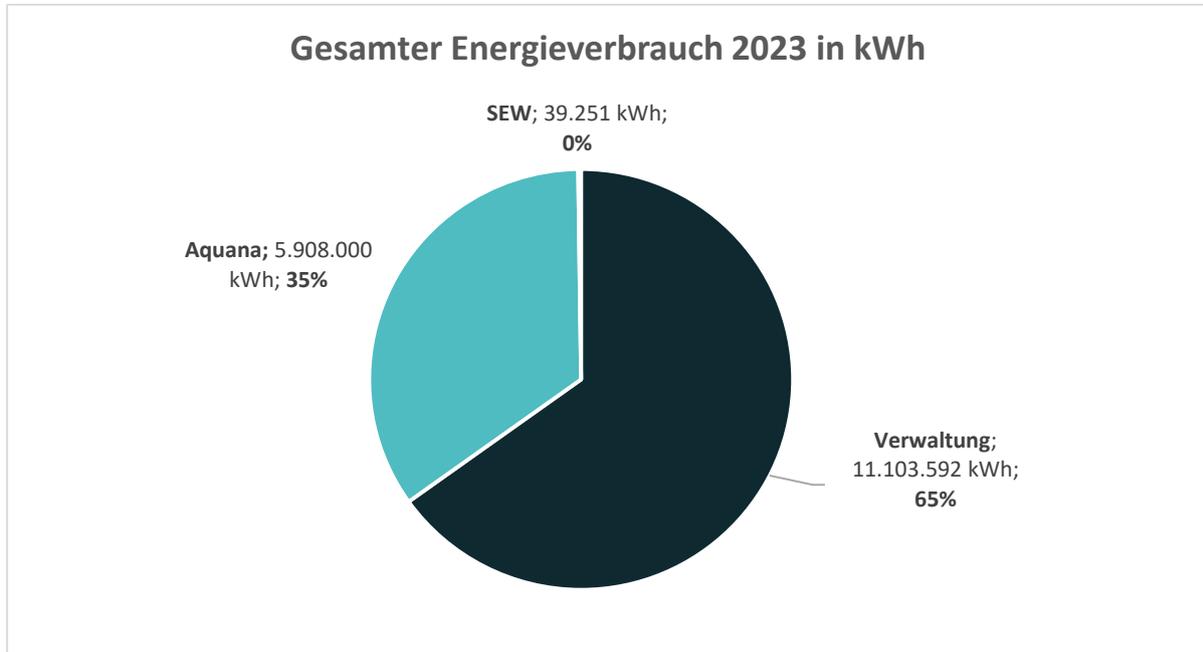


Abbildung 35: Energieverbrauch 2023 Verwaltung, Aquana und SEW

71 % des Energieeinsatzes waren für Heizenergie, 23 % für Strom und 6 % für Kraftstoffe.

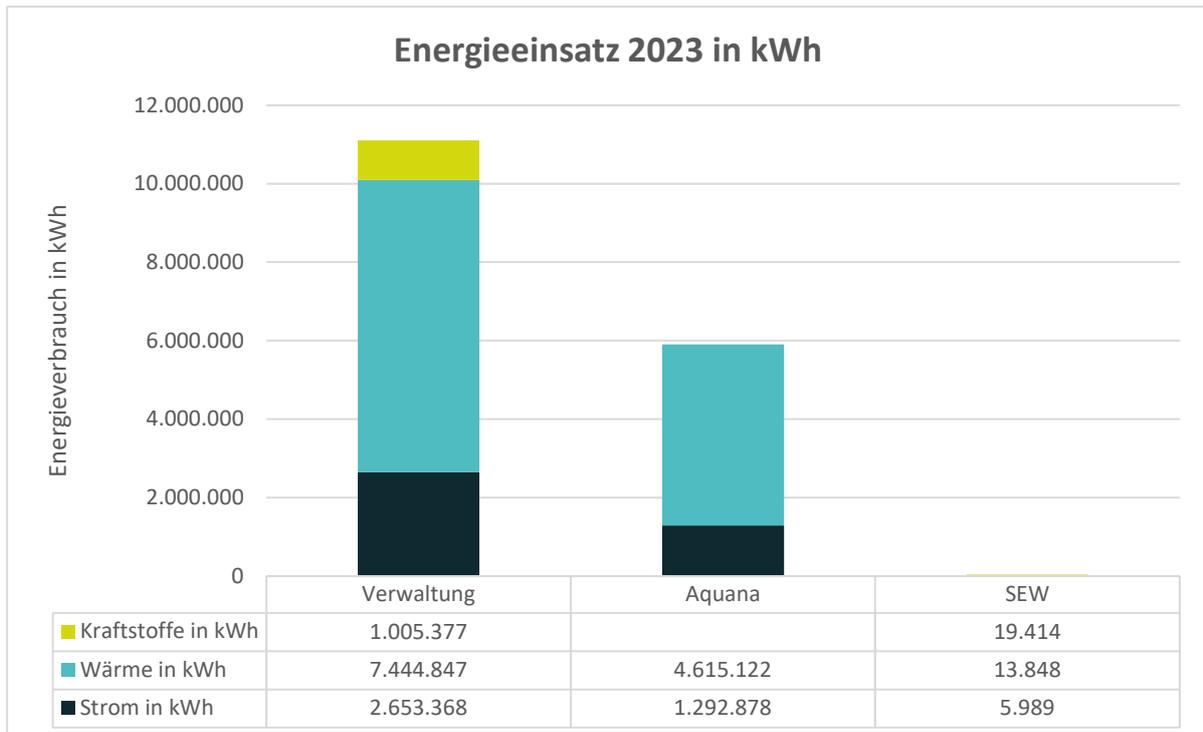


Abbildung 36: Energieeinsatz 2023 Verwaltung, Aquana und SEW

### 2.2.2 Strom- und Wärmeverbrauch der Verwaltung

Der Energieverbrauch der Verwaltung im Jahr 2023 bestand zu 47 % aus der Verwendung von Erdgas zur Beheizung der Liegenschaften. Der Energieträger Strom machte 24 % aus.

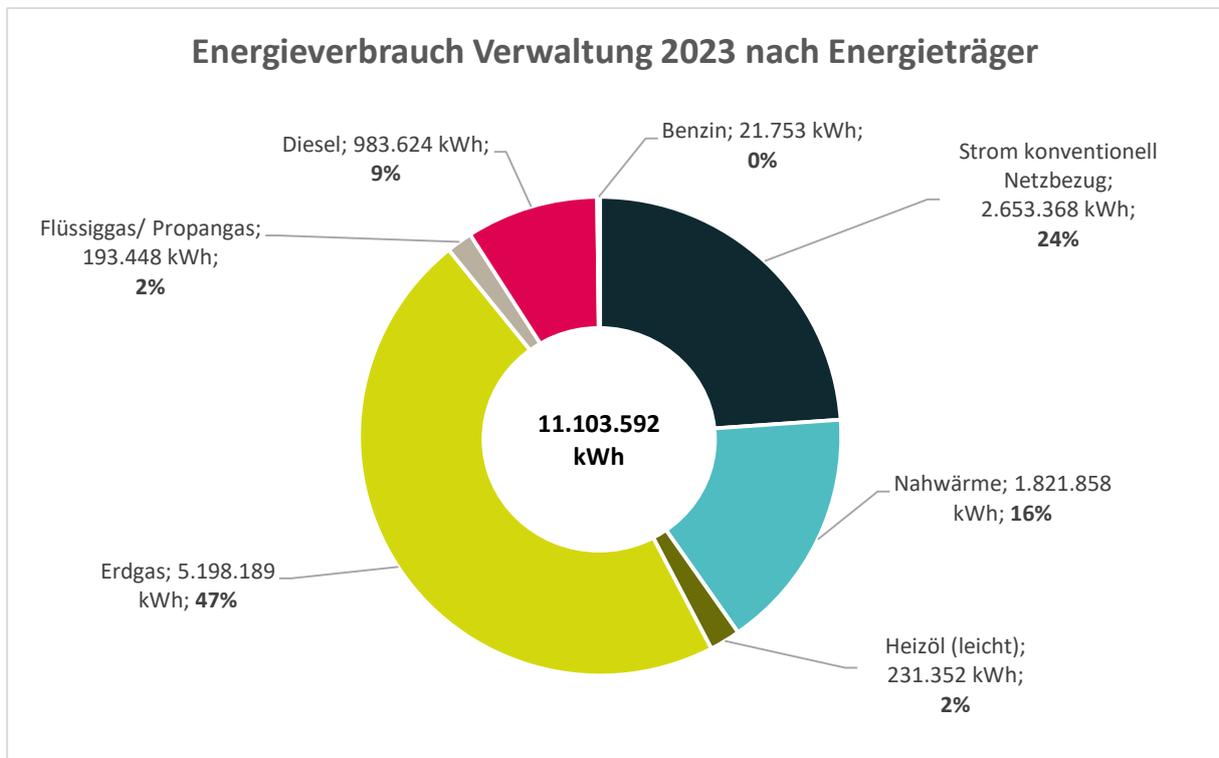


Abbildung 37: Energieträger der Verwaltung in 2023

Der Energieverbrauch resultierte zu 86 % aus der Bewirtschaftung der Liegenschaften, zu 9 % aus dem Betrieb des Fuhrparks und zu 5 % aus dem Betrieb der Straßenbeleuchtung.

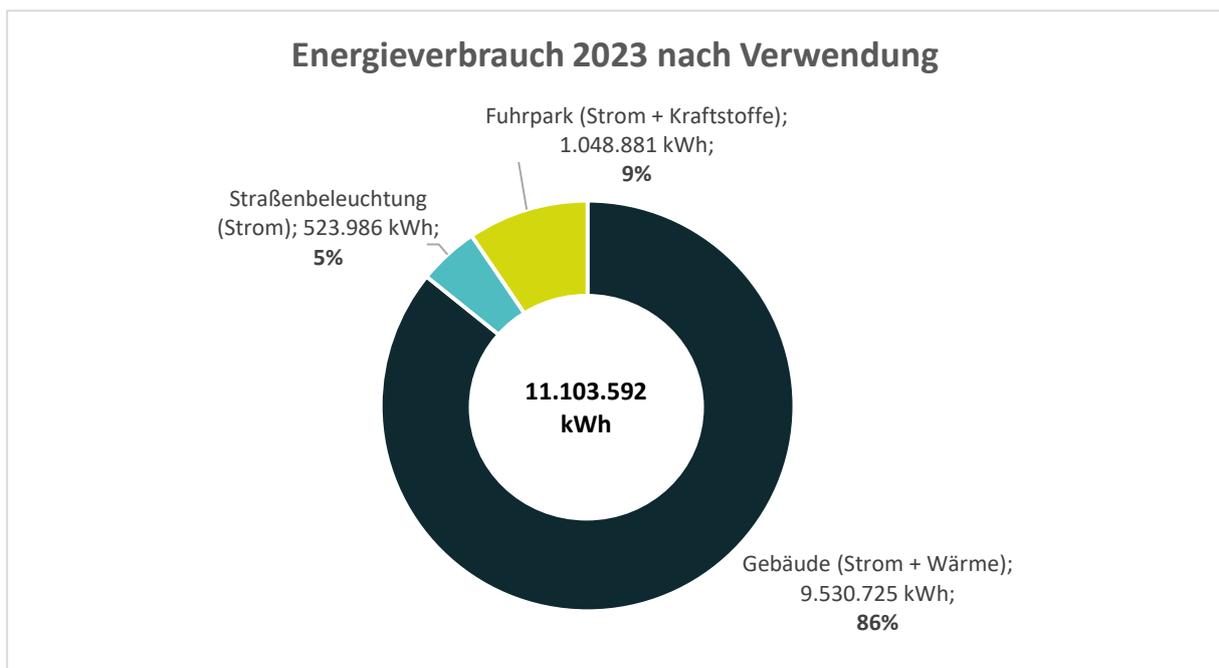


Abbildung 38: Energieverwendung der Verwaltung in 2023

### 2.2.3 Liegenschaften der Verwaltung

Der mit Abstand größte Anteil des Energieverbrauchs entfällt auf den Betrieb der Schulen.

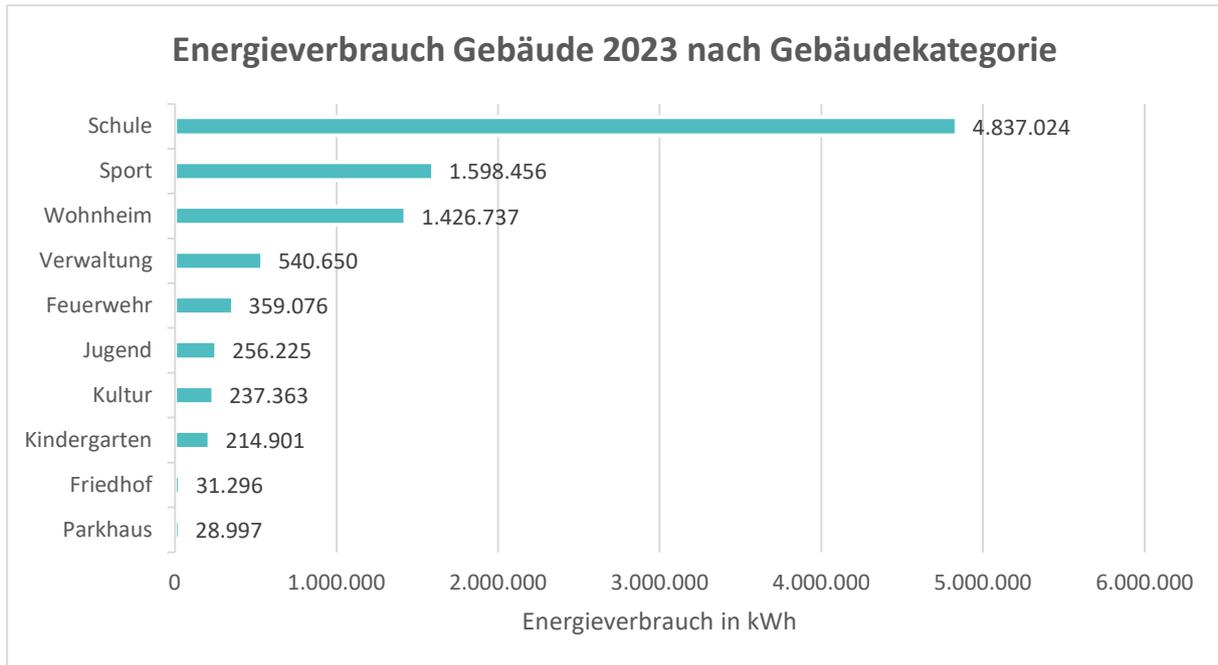


Abbildung 39: Energieverbrauch Liegenschaften nach Gebäudekategorie 2023

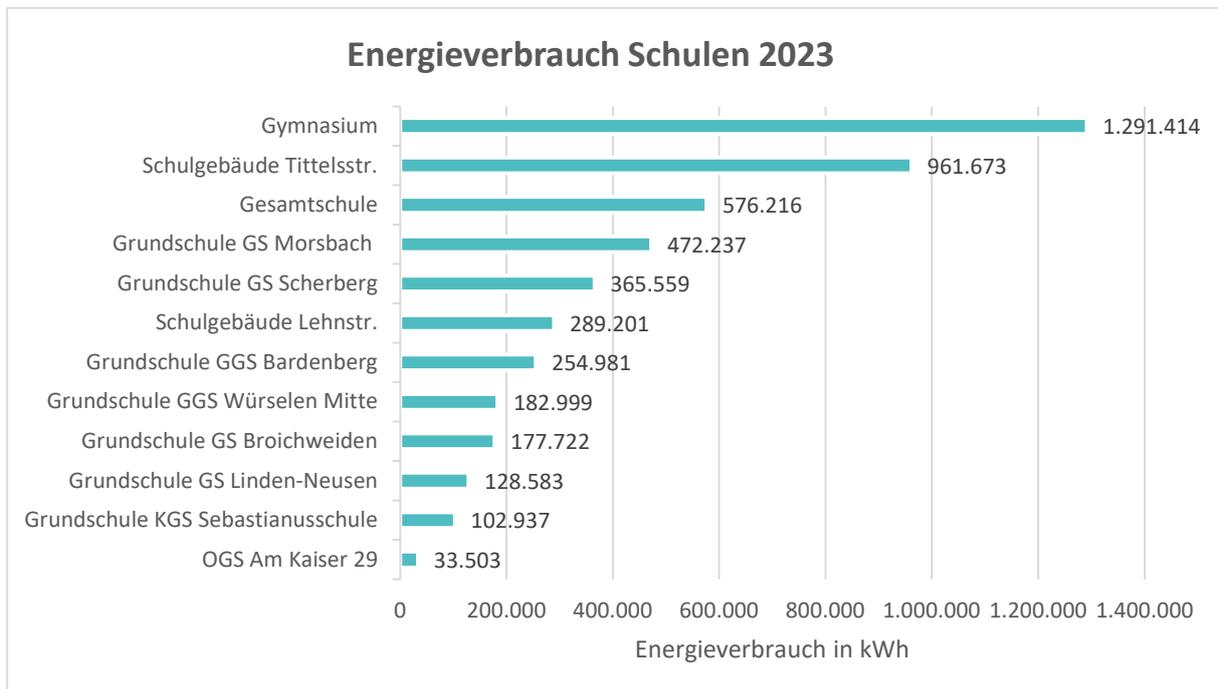


Abbildung 40: Energieverbrauch Schulen 2023

Ca. 80 % des Energieverbrauchs der Schulen entfallen auf

- Gymnasium
- Schulgebäude Tittelsstr. (nur teilweise in Nutzung)
- Gesamtschule
- Grundschule GS Morsbach
- Grundschule GS Scherberg

Darüber hinaus sind folgende Punkte zu beachten:

- 244 Zähler wurden durch den Energieversorger geschätzt.
- Derzeit befindet sich die Grundschule KGS Sebastianusschule im Umbau. Der Wärmemengenzähler wurde nicht abgelesen, sondern durch den Versorger geschätzt.
- Die Energieverbräuche für das Jugendzentrum Alter Bahnhof wurden durch den Versorger geschätzt.

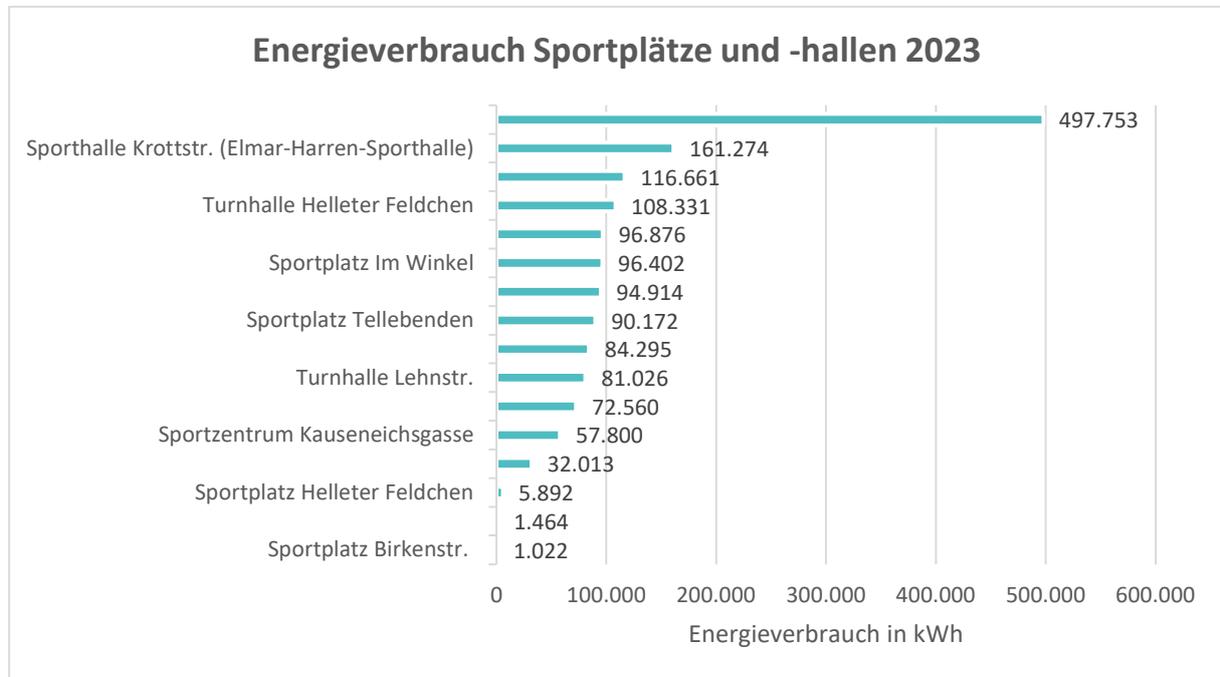


Abbildung 41: Energieverbrauch Sportgebäude und -anlagen 2023

Ca. 80 % des Energieverbrauchs der Sportgebäude- und anlagen entfallen auf

- Mehrfachhalle Parkstraße
- Sporthalle Krottstr. (Elmar-Harren-Sporthalle)
- Sportplatz Linden-Neusen
- Turnhalle Helleter Feldchen
- Sportplatz Paulinenstr. (wird seit mehr als drei Jahren nicht mehr genutzt)
- Sportplatz Im Winkel (wird seit 2022 nicht mehr genutzt)
- Sporthalle Morsbach (Walter-Rütt-Halle)

Folgende Einschränkungen zu den Energiedaten sind zu beachten:

- Bei der Mehrfachhalle in der Parkstraße war ein Stellantrieb defekt, wodurch der Energieverbrauch um 70 % angestiegen ist.
- Der Wärmemengenzähler der Turnhalle Lehnstraße war defekt, sodass Energieverbräuche durch den Versorger geschätzt wurden.
- Der Sportplatz Paulinenstraße ist in seiner Funktion nicht mehr in Nutzung. Der Energieverbrauch der Flutlichtanlagen wurde durch den Versorger geschätzt. In Nutzung sind derzeit lediglich die dortige Wohnung sowie ein Container durch einen Kaninchenzüchterverein.

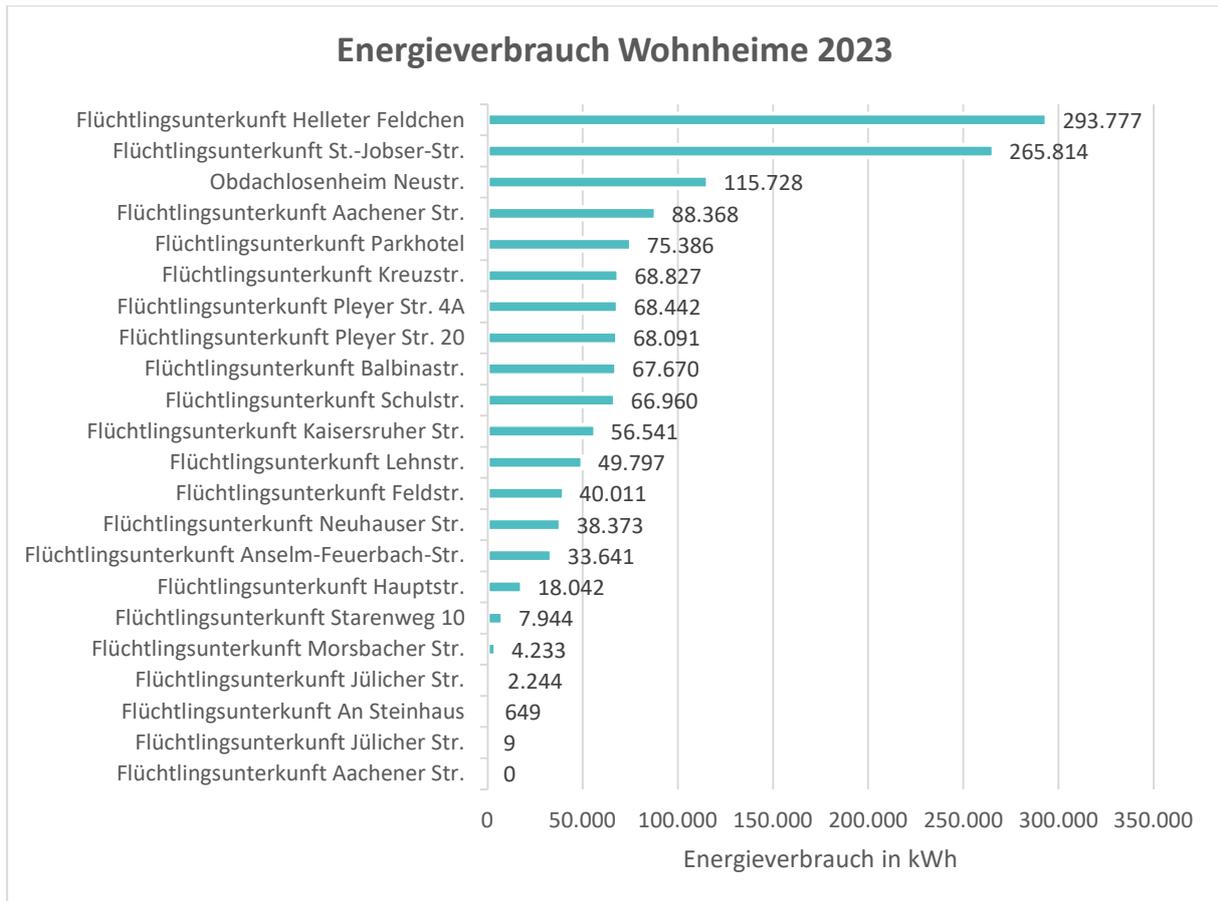


Abbildung 42: Energieverbrauch Wohnheime 2023

Ca. 80 % des Energieverbrauchs der Wohnheime entfallen auf

- Flüchtlingsunterkunft Helleter Feldchen
- Flüchtlingsunterkunft St.-Jobser-Str.
- Obdachlosenheim Neustr.
- Flüchtlingsunterkunft Aachener Str. (es gibt drei Unterkünfte: Haus Nr. 2, 10 und 145. Eine Zuordnung war nicht möglich)
- Flüchtlingsunterkunft Parkhotel (Das Parkhotel wurde erst 2024 erworben, somit kann es nicht zum Stromverbrauch 2023 beigetragen haben, obwohl Daten hierzu angegeben wurden)
- Flüchtlingsunterkunft Kreuzstr.
- Flüchtlingsunterkunft Pleyer Str. 4A
- Flüchtlingsunterkunft Pleyer Str. 20
- Flüchtlingsunterkunft Balbinastr.
- Flüchtlingsunterkunft Schulstr.

Die Energiemengen/-kosten der Wohnheime werden bisher nur teilweise erfasst. Diese Unterkünfte gehören zum Teil der SEW und die Kosten werden der Stadt über „Mietnebenkosten“ verrechnet. Das Parkhotel wurde zum 01.04.2024 von der Stadt übernommen und wird zurzeit saniert. Zu folgenden Gebäuden lagen daher nur teilweise Daten vor:

- Flüchtlingsunterkunft Hauptstr.
- Flüchtlingsunterkunft Jülicher Str.
- Flüchtlingsunterkunft Morsbacher Str.
- Flüchtlingsunterkunft An Steinhaus

- Flüchtlingsunterkunft Jülicher Str.
- Flüchtlingsunterkunft Aachener Str.
- Flüchtlingsunterkunft Parkhotel

Der größte Anteil des Energieverbrauchs der sonstigen Verwaltungsliegenschaften entfällt auf das Rathaus:

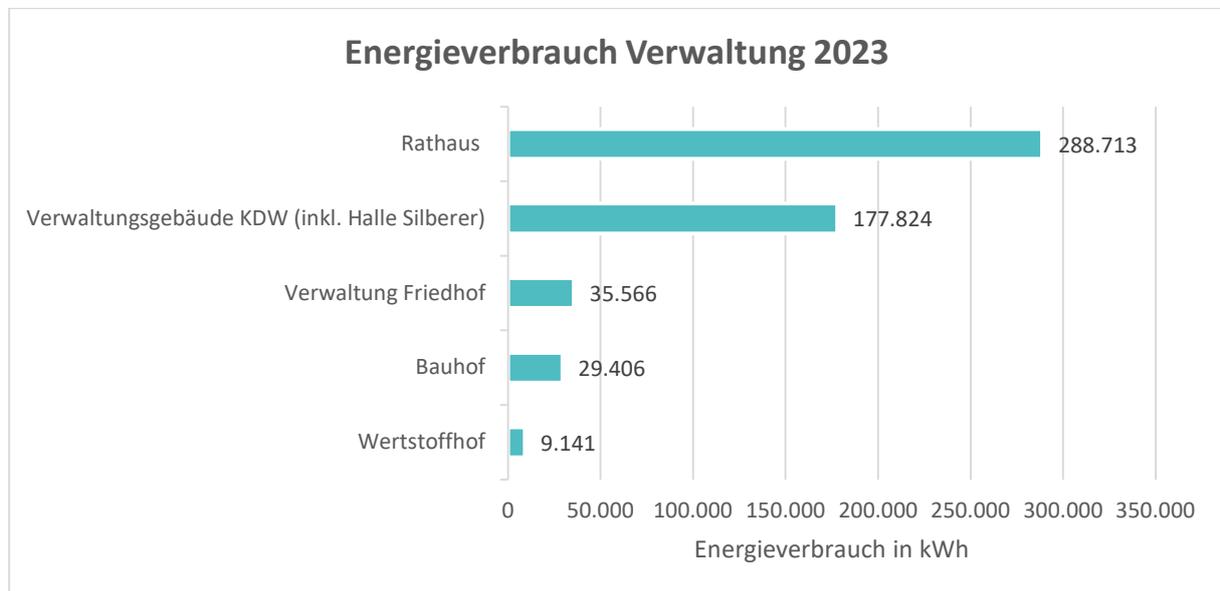


Abbildung 43: Energieverbrauch sonstige Verwaltungsliegenschaften 2023

Bei den Energiedaten ist zu beachten, dass der Wärmemengenzähler für das Rathaus defekt war, sodass falsche Werte für die Jahre 2023 und 2024 geliefert wurden. Ein Austausch des Zählers war für Ende November 2024 geplant.

### 2.2.3.1 Detailbetrachtung „Heizungen“

Die von der Stadt bereitgestellte Übersicht über in Betrieb befindliche Heizungsanlagen beinhaltet 58 Anlagen. Davon werden 24 Anlagen (16 Erdgas-Anlagen, 8 BHKW-Anlagen) über Contracting-Verträgen mit den Firmen EWV oder STAWAG betrieben. Seit dem 01.10.2024 sind die beiden Energie- und Wasserversorger enwor und STAWAG ein Unternehmen und firmieren unter dem Namen STAWAG – Stadt- und Städteregionswerke Aachen AG. Im Folgenden wird daher „STAWAG“ verwendet, auch wenn Verträge ursprünglich mit der enwor geschlossen worden.

Es gibt insgesamt acht Anlagen, die mit einem Nahwärmenetz verbunden sind. Das Rathaus, Grundschule und Turnhalle Lehnstraße, das Gymnasium sowie die Gesamtschule werden über das Nahwärmenetz eines Erdgas-BHKW mit EWV als Betreiber versorgt. Eine weitere Erdgas-BHKW-Anlage wird von der STAWAG betrieben. Dort ist das Jugendzentrum Alter Bahnhof, die Gesamtschule, die Sporthalle Krottstraße sowie das Sportzentrum Kauseneisgasse angeschlossen. Alle sonstigen Heizungen sind Erdgaskessel sowie in geringem Umfang Flüssiggas und Heizöl.

Zu 21 Heizanlagen konnten Angaben zum Jahr der Inbetriebnahme gemacht werden:

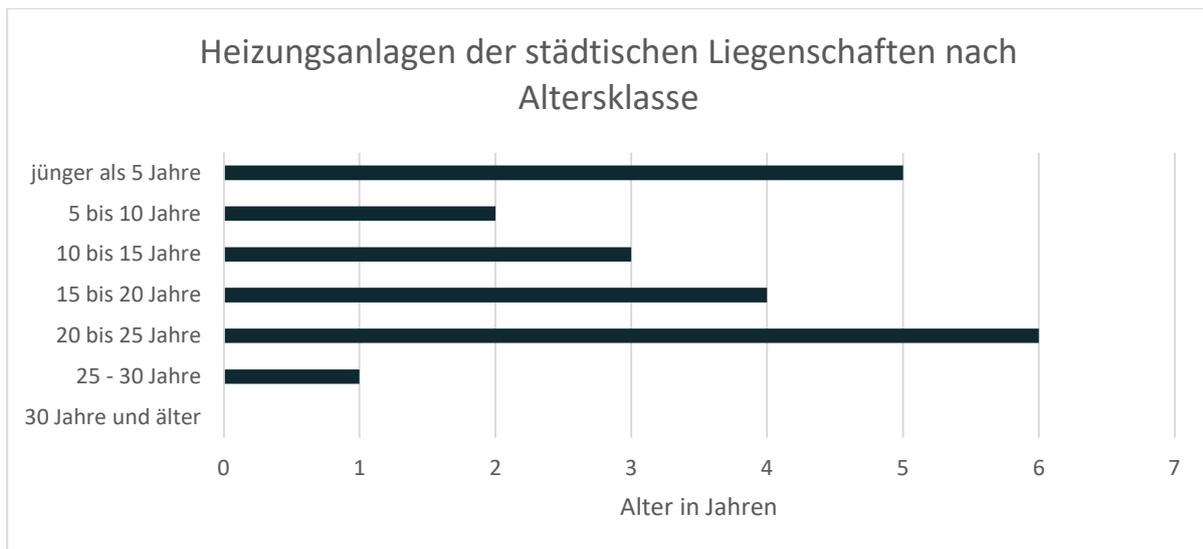


Abbildung 44: Heizungsanlagen der städtischen Liegenschaften nach Altersklasse

Der Erdgaskessel „In den Pützbenden KDW“ wurde 1997 in Betrieb genommen und muss 2027 nach den Vorgaben des GEG ersetzt werden.

Von der Stadt Würselen selbst werden keine BHKWs oder Wärmepumpen betrieben. Solarthermie ist zu einem geringen Anteil verbaut, die Anlagen sind aber zurzeit außer Betrieb. Es wird derzeit versucht, diese Anlagen wieder zu aktivieren.

#### 2.2.3.2 Detailbetrachtung „Gebäude“

Da die Gebäude den allergrößten Teil des Energieverbrauchs ausmachen, bietet sich eine weitergehende Analyse an. Dazu wurde eine Bewertung der Ist-Situation durch Ableiten von Energiekennzahlen (inkl. Witterungsbereinigung) und Vergleich der Kennzahlen mit Durchschnittswerten nach der Richtlinie VDI 3807 durchgeführt.

Insgesamt wurden Daten von 74 Gebäuden übermittelt. Zu 42 Gebäuden konnten Angaben zur beheizten Fläche gemacht werden. Zu 21 Gebäuden lagen keine Wärmeverbräuche vor. Weitere Angaben, bspw. zur Art der Trinkwassererzeugung, Kälteanlagen u.Ä., konnten nicht gemacht werden. Darüber hinaus sollten für eine aussagekräftige Bewertung die Energieverbräuche von mindestens drei Jahren vorliegen, was überwiegend nicht der Fall war. Es ergeben sich teilweise große Abweichungen zu den Richtlinienwerten, die bisher nicht nachvollzogen werden konnten. Die Ergebnisse der Bewertung sind dementsprechend einzuordnen.

Tabelle 13: Ergebnisse des Gebäude-Kennwertvergleichs

Gebäude	Stromverbrauch in kWh	bereinigter Wärmeverbrauch in kWh	Abweichung zum Richtwert (Wärme)	Abweichung zum Richtwert (Strom)
Gymnasium	286.799	1.245.723	92%	248%
Parkhaus Klosterstr.	25.194	-	-	2%
Parkdeck Neuhauser Str.	3.476	-	-	-68%
Schulgebäude Tittelsstr.	152.108	1.003.861	77%	223%
Mehrfachhalle Parkstraße	56.636	546.985	313%	266%
Grundschule GS Morsbach	60.042	511.122	460%	700%
Grundschule GS Scherberg	36.169	408.444	141%	160%
Schulgebäude Lehnstr.	43.879	304.199	15%	99%
Feuerhauptwache Industriestr.	84.958	276.906	66%	267%
Grundschule GGS Bardenberg	37.941	269.130	356%	682%
Kulturzentrum Altes Rathaus	30.269	228.697	-11%	-12%
Jugendzentrum Alter Bahnhof	8.906	215.681	209%	-24%
Grundschule GGS Würselen Mitte	32.399	186.744	12%	137%
Grundschule GS Broichweiden	27.806	185.896	2%	85%
Rathaus	146.313	176.576	-62%	81%
Grundschule GS Linden-Neusen	11.026	145.771	88%	73%
Turnhalle Helleter Feldchen	5.632	127.347	215%	19%
Sportplatz Im Winkel	6.187	111.867	427%	96%
Sportplatz Paulinenstr.	7.325	111.043	418%	130%
Obdachlosenheim Neustr.	28.523	108.134	91%	309%
Sportplatz Tellebenden	2.967	108.134	1766%	244%
Sporthalle Morsbach (Walter-Rütt-Halle)	13.970	100.371	-15%	1%
Sportplatz Helleter Feldchen	5.892	-	-	2%
Grundschule KGS Sebastianusschule	24.698	97.016	-62%	18%
Sporthalle Krottstr. (Elmar-Harren-Sporthalle)	85.754	93.645	-37%	391%
Turnhalle Lehnstr.	11.000	86.832	122%	140%
Jugendzentrum Nautilus	5.021	84.769	21%	-57%
Sportplatz Drischfeld	16.099	84.563	114%	174%
Sportplatz Zechenstr.	8.820	79.038	932%	674%
Sportplatz Linden-Neusen	116.661	-	-	5995%
Sportplatz Birkenstr.	1.022	-	-	-90%
Kindergarten Lessingstr.	4.970	77.971	38%	-3%
Flüchtlingsunterkunft Kreuzstr.	6.106	77.774	437%	-44%
Flüchtlingsunterkunft Schulstr.	16.894	57.357	738%	229%
Kindergarten Gerhart-Hauptmann-Str.	9.708	55.403	35%	159%
Feuerwehrgerätehaus Broichweiden	13.577	46.165	36%	335%
Freilichttheater Burg Wilhelmstein	22.661	-	-	1997%
Kindergarten In der Dell	10.619	43.333	-10%	144%
Flüchtlingsunterkunft Jülicher Str.	9	-	-	-100%
Sportplatz Euchen	1.855	37.396	165%	-11%
OGS Am Kaiser 29	3.503	37.200	95%	120%
Kindergarten Heidegarten	31.000	19.962	-55%	663%

Anhand der roten und orangen markierten Zellen in den Spalten „Abweichung zum Richtwert“ ist ersichtlich, dass die ermittelten Kennwerte sowohl für Strom als auch für Wärme bei den energieintensivsten Gebäuden teilweise weit von den Richtwerten nach oben abweichen. Das heißt, diese Gebäude verbrauchen mehr Energie als für ein in der Norm festgelegtes Richtwert-Gebäude nach Nutzungsart (bspw. „Gymnasium“) anzustreben ist. Hier ergeben sich also mittlere bis hohe Energieeffizienzpotenziale.

Gelb markierte Zellen deuten darauf hin, dass die Energienutzung des Gebäudes im Rahmen des Richtwertes ist. Grün markierte Zellen wiesen einen Energieverbrauch aus, welcher unterhalb der Richtwerte liegt. Das Gebäude ist also besonders energieeffizient.

Es ist im Rahmen der Interpretation darauf hinzuweisen, dass die Heranziehung der Vergleichskennwerte nach VDI 3807 grundsätzlich nur aussagefähig ist, wenn ein Gebäude hinsichtlich Nutzung und Ausstattung mit der für die Kennzahl ausgewählten Gebäudeart vergleichbar ist. Für Liegenschaften mit heterogener Nutzung stehen häufig keine speziellen Vergleichskennwerte zur Verfügung.

Der größte Handlungsbedarf ergibt sich auf Basis der Kennzahlen-Auswertung insbesondere bei folgenden Gebäuden:

- Mehrfachhalle Parkstraße
- Grundschule GS Morsbach
- Grundschule GS Scherberg
- Grundschule GGS Bardenberg
- Sportplatz Paulinenstr.
- Sportplatz Tellebenden
- Turnhalle Lehnstr.
- Sportplatz Zechenstr.
- Sportplatz Linden-Neusen (Strom)
- Flüchtlingsunterkunft Kreuzstr. (Wärme)
- Flüchtlingsunterkunft Schulstr.

#### 2.2.4 Fuhrpark der Verwaltung

Es konnten Angaben zu 67 Fahrzeugen gemacht werden, 56 davon werden vom Amt 67 genutzt, davon 22 im Winterdienst. 98 % der Fahrzeuge nutzen Dieselkraftstoff. Es sind zwei Elektro-Pkws im Einsatz, welche laut Aussage mit Ökostrom betrieben werden.

Zu 36 Fahrzeugen mit Verbrennermotoren konnten Angaben zu den gefahrenen Kilometern im Jahr 2023 gemacht werden, Kraftstoffverbräuche konnten keine angegeben werden. Zu allen Fahrzeugen waren daher Schätzungen des Kraftstoffverbrauchs vonnöten, einerseits anhand der durchschnittlichen Fahrleistung pro Jahr seit dem Jahr der Inbetriebnahme des Fahrzeugs („Kaufdatum“) und andererseits anhand von Vergleichswerten zum spezifischen Verbrauch je nach Antriebs- und Fahrzeugart (BMV 2024, Kraftfahrt-Bundesamt 2021, UBA 2022c):

Tabelle 14: Annahmen und Vergleichswerte zur Schätzung des Kraftstoffverbrauchs

	<b>Diesel L</b>	<b>Benzin L</b>	<b>Gas L</b>	<b>Elektro kWh</b>
<b>Pkw</b>				
spez. Verbrauch	7 L/100km	7,7 L/100km	7,7 L/100km	18 kWh/100km
durchschn. Fahrleistung /a	17.500 km	9.900 km	9.900 km	14.951 km
<b>LNF</b>				
spez. Verbrauch	17,5 L/100km	17,5 L/100km		
durchschn. Fahrleistung /a	7.500 km	7.500 km		
<b>Nutzfahrzeuge</b>				
spez. Verbrauch	40 L/100km			
durchschn. Fahrleistung /a	4.250 km			

Der gesamte Kraftstoffverbrauch betrug im Jahr 2023 geschätzt 101.169 Liter.

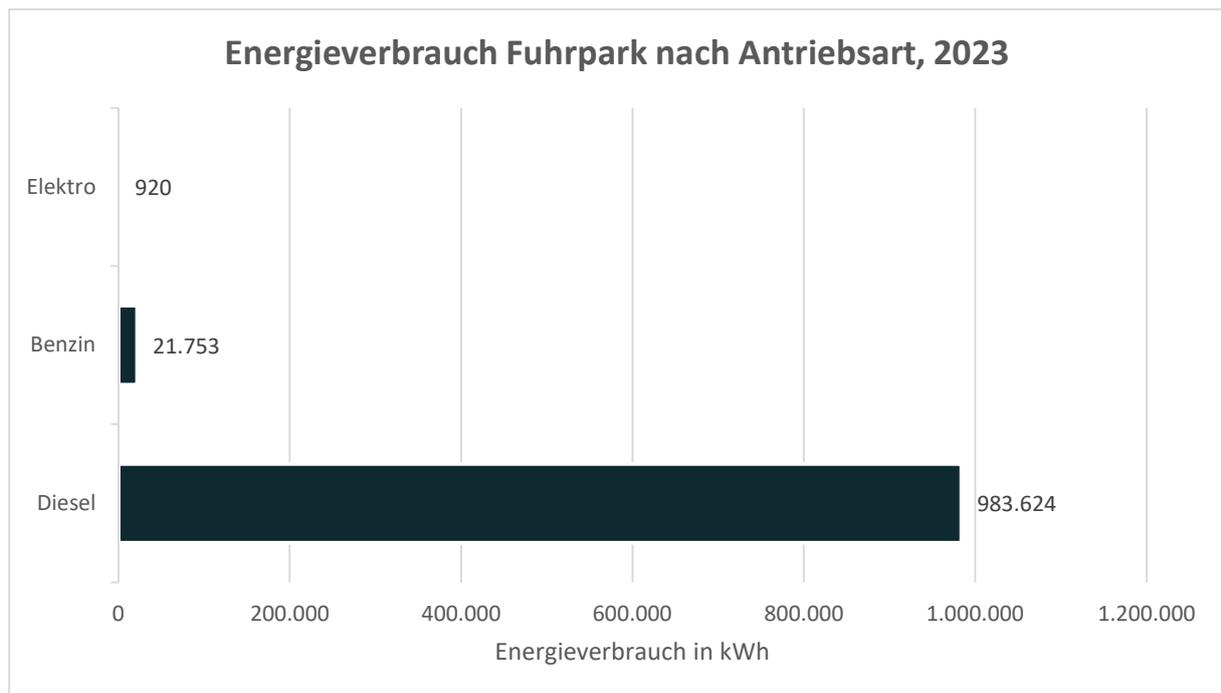


Abbildung 45: Energieverbrauch Fuhrpark nach Antriebsart 2023

Zu 56 % wurde der Energieverbrauch durch leichte NFZ bis 3,5 Tonnen Gesamtgewicht verursacht:

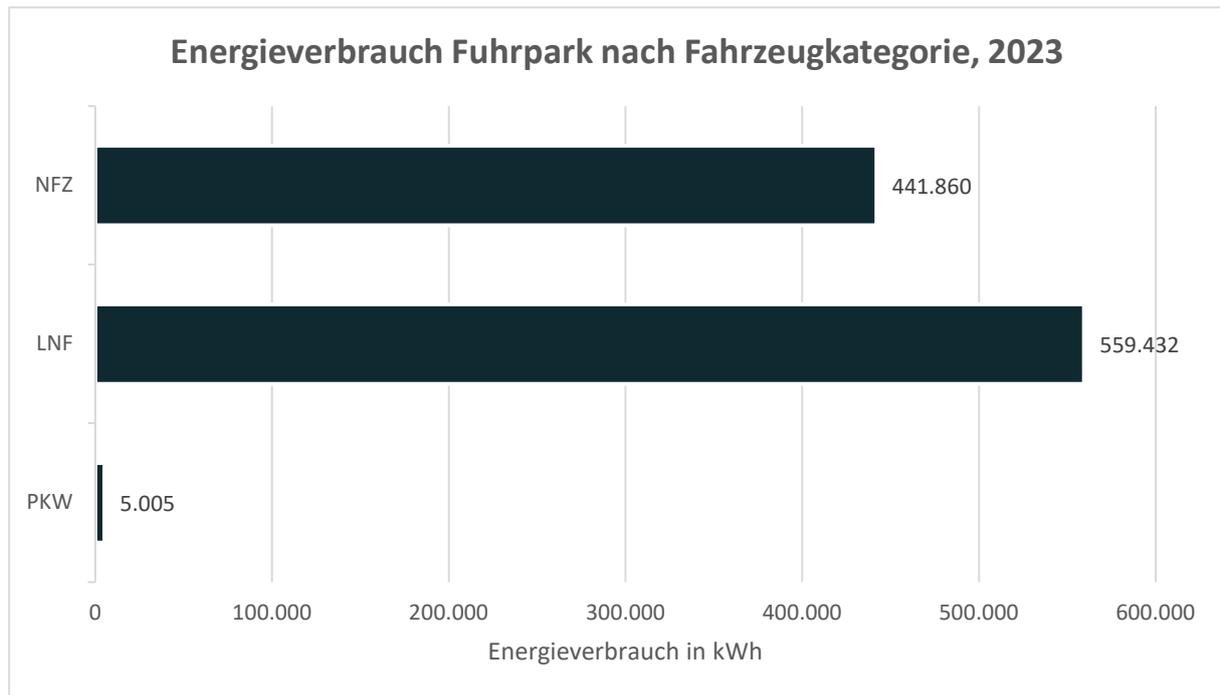


Abbildung 46: Energieverbrauch Fuhrpark nach Fahrzeugkategorie 2023

Die folgenden Fahrzeuge verursachen 50 % des Energieverbrauchs:

Tabelle 15: Energieintensivste Fahrzeuge 2023

Kennzeichen	Fahrzeugtyp	Bereich	durchschn. Verbrauch in kWh	Anteil
AC-KD 21**	Pritschenfahrzeug	A67-Öffentliches Grün	203.457	20 %
AC-KD 20**	Pritschenfahrzeug	A67-Straßenreinigung	136.416	14 %
AC-KD 67**	Pritschenfahrzeug	A67-Straßenreinigung	72.113	7 %
AC-KD 25**	LKW	A67-Straßenunterhaltung	56.352	6 %
AC-KD 29**	LKW	A67-Straßenreinigung	49.495	5 %

### 2.2.5 Ladepunkte Elektromobilität

Die Stadt betreibt nicht-öffentliche Ladeeinrichtungen mit zwei Wallboxen am Rathaus und zwei Wallboxen am Parkdeck „unterer Morlaixplatz“. Darüber hinaus existieren zehn öffentliche Ladeeinrichtungen an neun Standorten im Stadtgebiet, betrieben von der STAWAG. Weitere öffentliche Ladesäulen werden von der EWV betrieben. Laut Stadt werden alle Ladesäulen mit Ökostrom betrieben.

Die nachfolgende Tabelle stellt, sofern vorliegend, die Stromverbräuche der einzelnen Ladepunkte dar. Es sei an der Stelle darauf hingewiesen, dass nicht für alle Ladepunkte der Stromverbrauch für das Jahr 2023 zur Verfügung gestellt werden konnte. Die Daten wurden aus den Halbjahresberichten (erstes Halbjahr 2024) übernommen bzw. stellen den gesamten Betriebszeitraum bis zum 24.09.2024 dar.

Tabelle 16: Ladepunkte für Elektromobilität im Stadtgebiet

Ladepunkt	Straße	installierte Ladeleistung in kW	Jahr der Inbetriebnahme	Strom in kWh	Stromart
ENW_0017 St. Sebastianus	An St. Sebastian	22	2023	3.644	Ökostrom
ENW_0018 Prickerstraße	Prickerstraße	22	2023	6.215	Ökostrom
ENW_0019 Lehnstraße	Lehnstraße	22	2023	3.853	Ökostrom
ENW_0020 Dr. Hans-Böckler-Platz	Dr. Hans-Böckler-Platz	22	2023	8.575	Ökostrom
ENW_0021 Bissener Str.	Lindenplatz	22	2024	507	Ökostrom
ENW_0022 Kreuzstr.	Lindenplatz	22	2023	2.175	Ökostrom
ENW_0023 Aquana	Kauseneichsgasse	44	2023	5.733	Ökostrom
ENW_0024 Straßenverkehrsamt	Carlo-Schmid-Str	22	2023	5.504	Ökostrom
ENW_0025 Rathaus	Rathausstr.	22	2023	7.298	Ökostrom
EWV_Rathaus	Rathausstr.	22	2015		Ökostrom
EWV_Markt	Friedrichstraße	22	2019		Ökostrom
EWV_Bardenberg	Dr. Hans-Böckler-Platz	22	2019		Ökostrom
EWV_Parkhotel	Krefelder Str. 2	22	2019		Ökostrom
EWV_St. Lucia	Luciastraße	22	2019		Ökostrom
Enwor Ladestation Merzbrück	Merzbrück (Eschweilerstr.)	22			Ökostrom

### 2.2.6 Straßenbeleuchtung

Der Energieverbrauch für die Straßenbeleuchtung betrug im Jahr 2023 523.986 kWh. Seit dem Jahr 2014 ist der Verbrauch um 60 % zurückgegangen. Dies ist hauptsächlich durch die fortlaufende Ausstattung mit LED-Leuchtmittel zurückzuführen. Gemäß Auskunft von der Regionetz GmbH, verantwortlicher Betreiber der Straßenbeleuchtung, sind 100 % der Straßenbeleuchtung bereits mit LED-Leuchtmitteln ausgestattet.

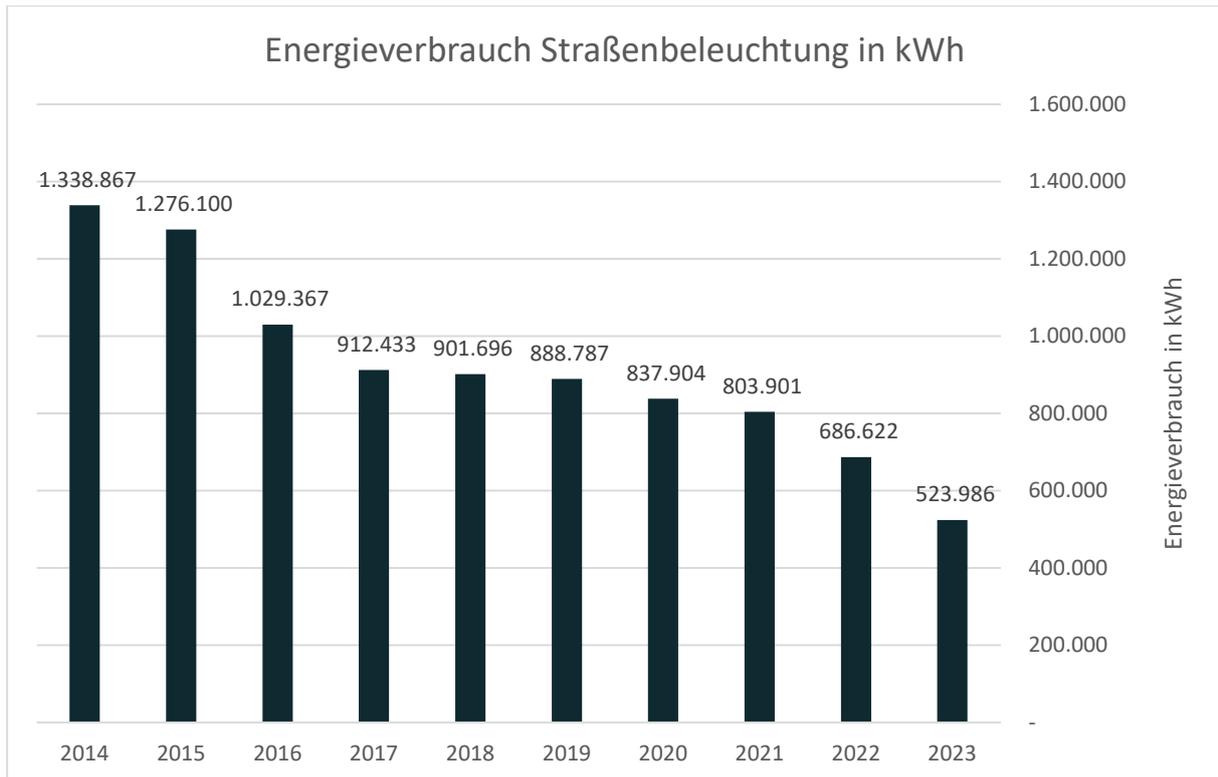


Abbildung 47: Energieverbrauch Straßenbeleuchtung

### 2.2.7 Strom-, Wärme und Kraftstoffverbrauch SEW

Die SEW berät Bürger, Unternehmen und die Stadtverwaltung bei der örtlichen und überörtlichen Planung, betreibt und verwaltet städtische Gebäude und Grundstücke und vermarktet relevante Flächen im Stadtgebiet. Sie ist eine 100%ige städtische Tochtergesellschaft.

In der vorliegenden Bilanz wurde nur die Verwaltung am Sitz Klosterstraße 33 betrachtet. Nach eigenen Angaben bezieht die SEW dort Ökostrom. Es wird Nahwärme aus einem Erdgas-BHKW bezogen. Es wurden Angaben zu drei Fahrzeugen gemacht, allerdings ohne Kraftstoffverbräuche oder Kilometerangaben und nur für das Jahr 2023. Die Fahrleistung wurde mit 10.000 km angenommen.

Der Energieverbrauch betrug im Jahr 2023 39.251 kWh.

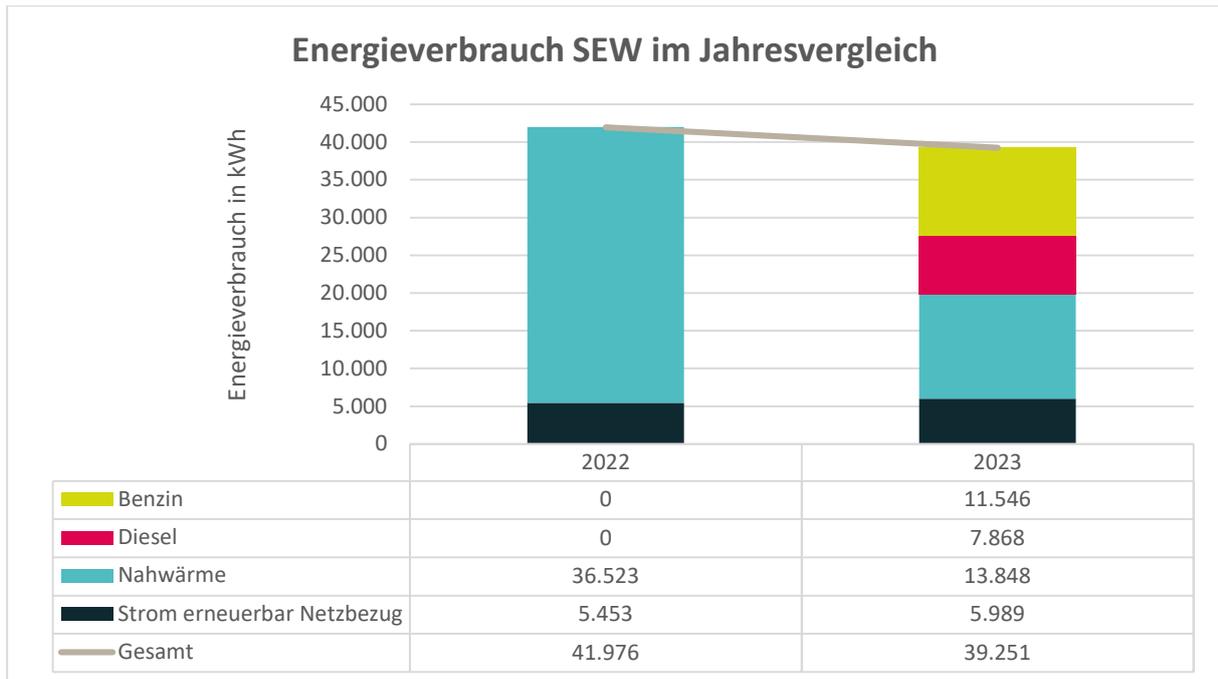


Abbildung 48: Energieverbrauch SEW

Anhand der Auswertung wird ersichtlich, dass der Wärmeenergieverbrauch in 2023 gegenüber 2022 um rund 62 % geringer ausfiel. Die Gründe für den Rückgang sind nicht bekannt.

#### 2.2.8 Strom- und Wärmeverbrauch Aquana

Das Aquana Euregio Freizeitbad am Willy-Brandt-Ring 100 bietet mehrere Innen- und Außenbecken, einen Sauna- und einen Sportbereich sowie eine Gastronomie. Die Wärmeversorgung erfolgt über ein Erdgas-BHKW der STAWAG. Angaben zu Fahrzeugen wurden nicht gemacht.

Der Energieverbrauch betrug im Jahr 2023 5.908.000 kWh.

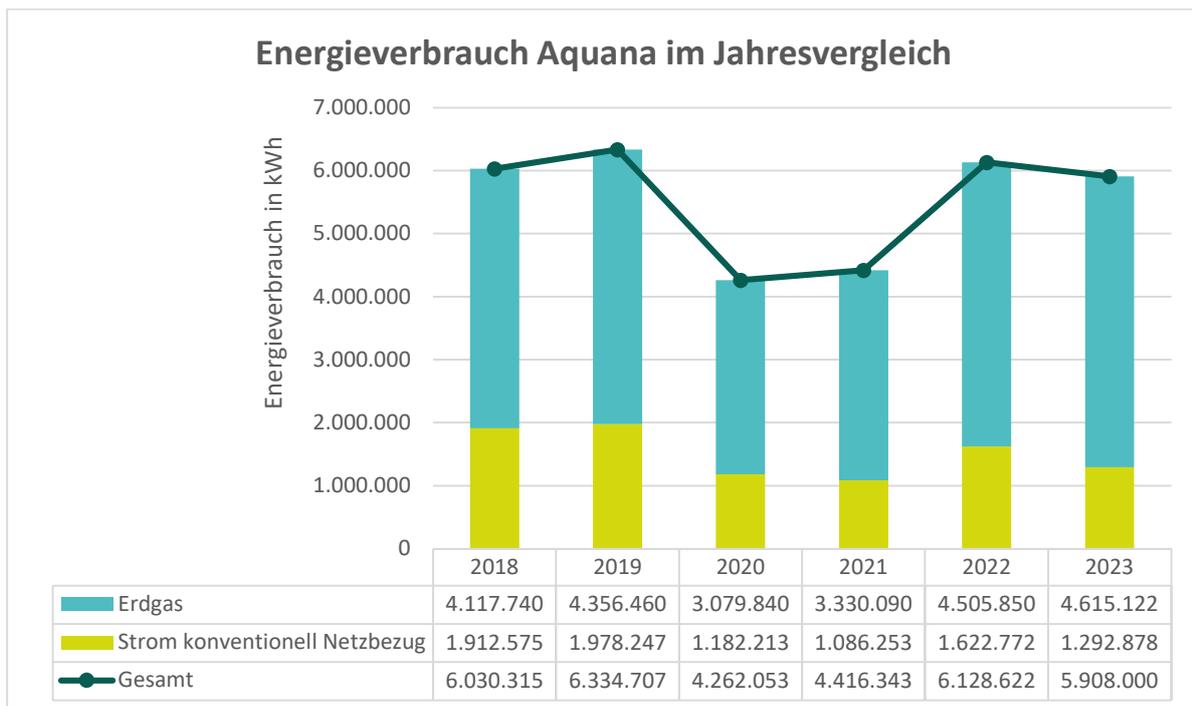


Abbildung 49: Energieverbrauch Aquana

Um den Energieverbrauch mehrerer Jahre miteinander vergleichbar zu machen, ist eine Witterungsbereinigung der Verbrauchsdaten erforderlich. Der Wärmeenergieverbrauch eines Gebäudes wird durch die Witterungsbedingungen der jeweiligen Heizperiode beeinflusst. Um die Unterschiede über die Jahre herauszurechnen, wird der Heizenergieverbrauch mit Hilfe der Heizgradtage am Standort Würselen auf das langjährige Mittel des Witterungsverlaufs umgerechnet. Dieser Vorgang wird als Witterungsbereinigung bezeichnet.

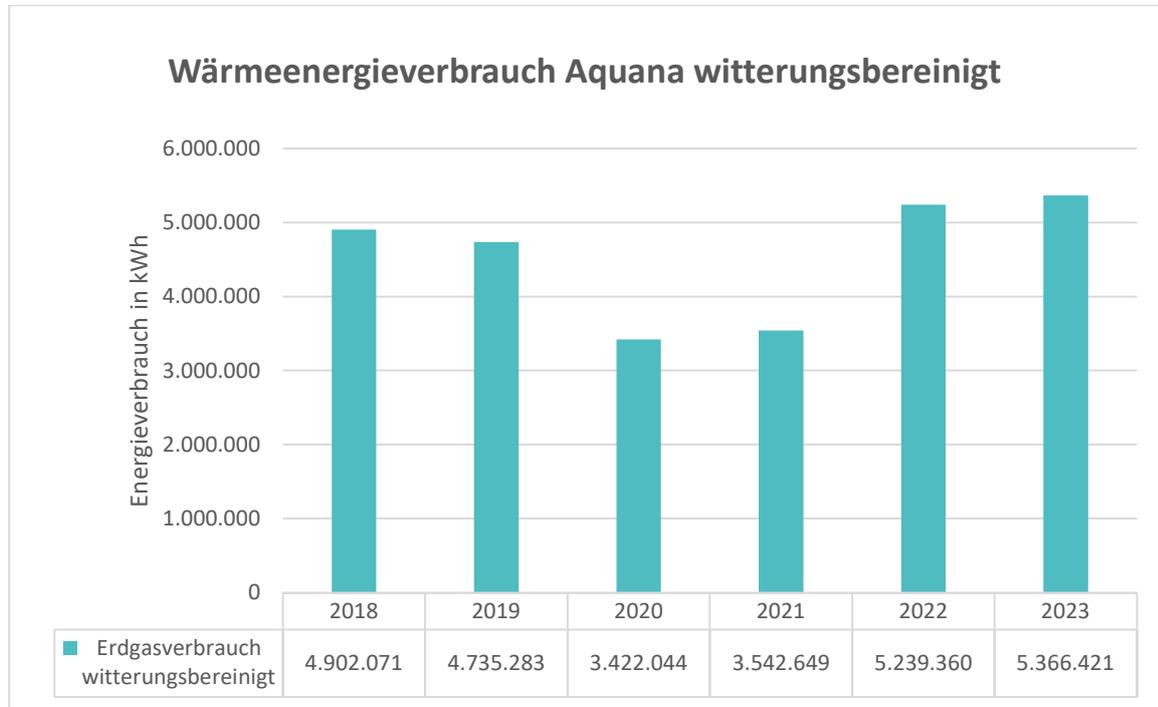


Abbildung 50: Wärmeenergieverbrauch Aquana witterungsbereinigt

Anhand der witterungsbereinigten Auswertung des Wärmeenergieverbrauchs des Aquanas wird ersichtlich, dass der Heizenergieverbrauch in den Jahren 2020 und 2021 rund 25 % niedriger lag als in den Vorjahren. Es ist anzunehmen, dass der Rückgang in den Jahren 2020 und 2021 auf die Corona-Pandemie und resultierende Schließungen zurückzuführen ist. In 2023 gab es gegenüber 2019 eine Steigerung des Wärmeenergieverbrauchs um rund 12 %. Die Hintergründe der Steigerung sind zu hinterfragen, insbesondere in Hinblick auf die Erdgasmangellage in 2022 durch den Ukrainekrieg, die zu Sparmaßnahmen (wie z.B.: Temperaturabsenkungen) hätte führen sollen.

### 2.3 Treibhausgasbilanz Verwaltung

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Verwaltung inklusive SEW und Aquana im Jahr 2023 betragen 5.161 t CO<sub>2eq</sub>.

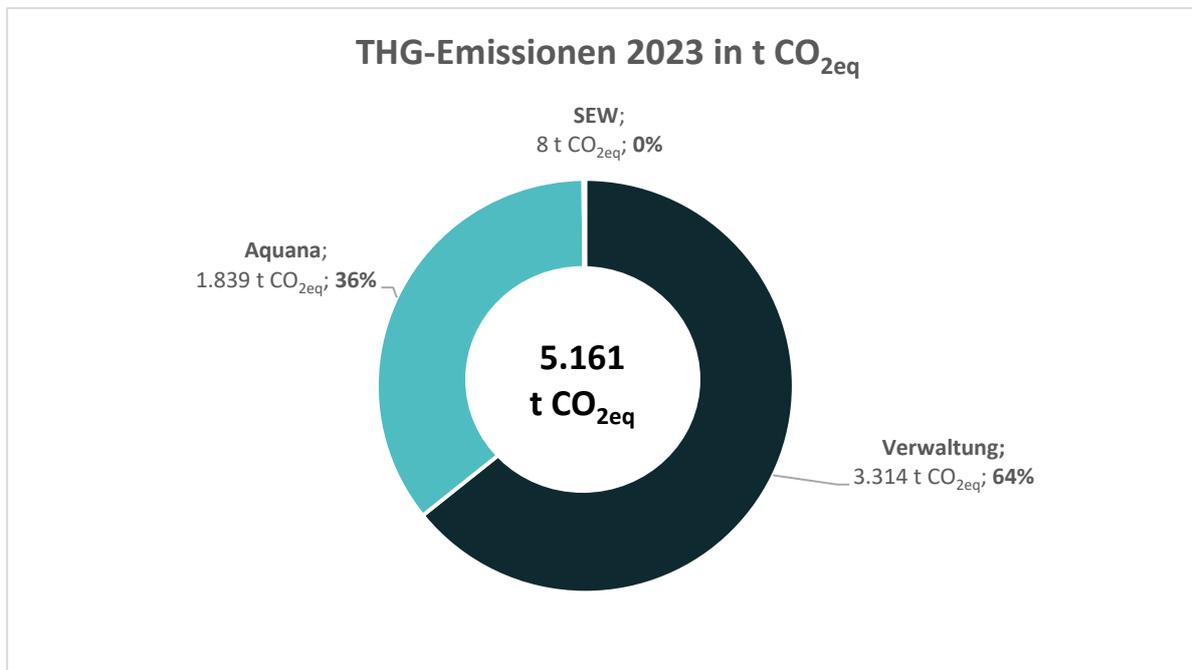


Abbildung 51: THG-Emissionen Verwaltung 2023

51 % der THG-Emissionen werden durch den Wärmeverbrauch verursacht:

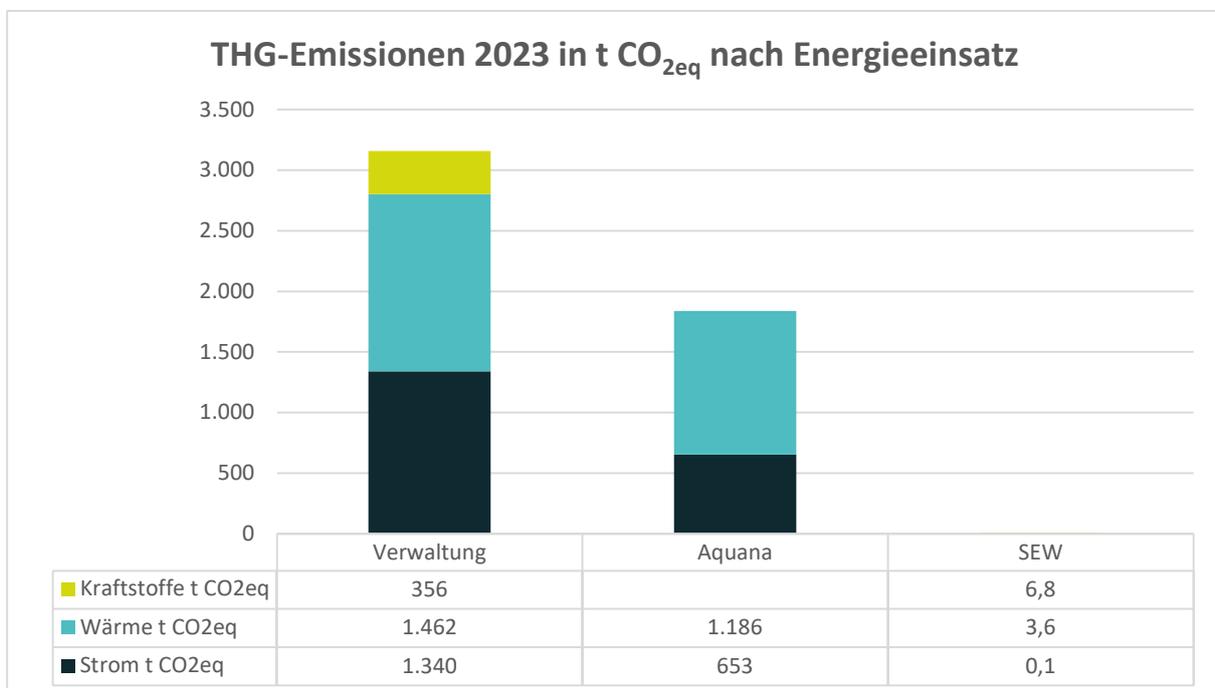


Abbildung 52: THG-Emissionen 2023 in t CO<sub>2eq</sub> nach Energieeinsatz

Den allergrößten Anteil an den Emissionen verursacht der Betrieb der städtischen Liegenschaften:

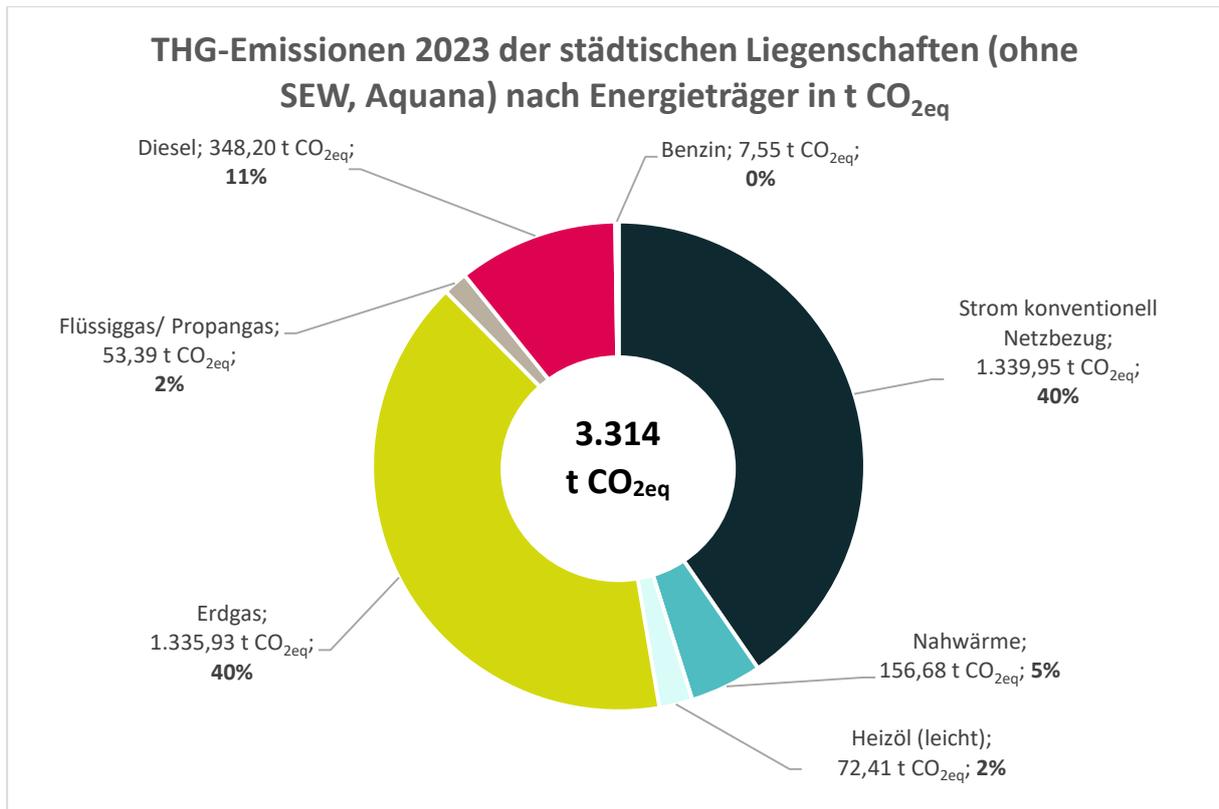


Abbildung 53: THG-Emissionen 2023 in t CO<sub>2eq</sub> der städtischen Liegenschaften (ohne SEW, Aquana) nach Energieträger

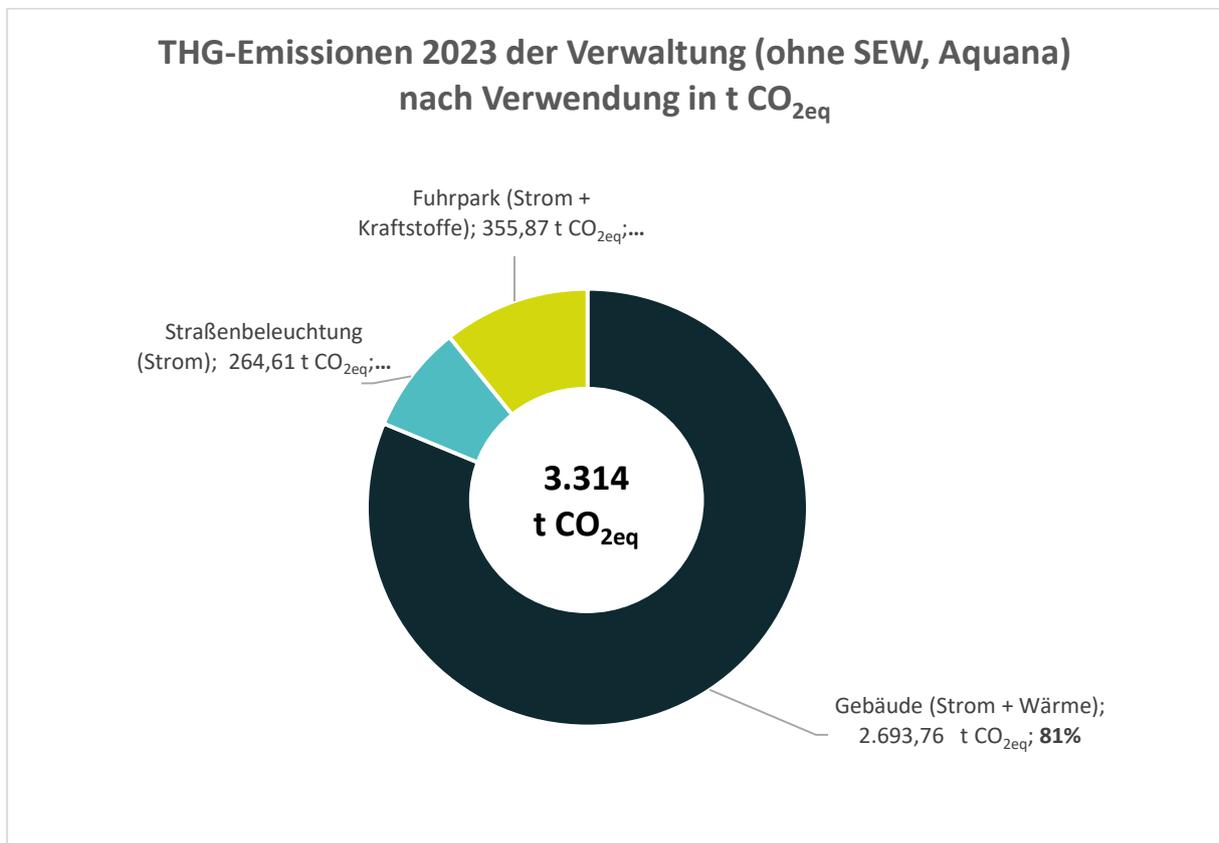


Abbildung 54: THG-Emissionen 2023 in t CO<sub>2eq</sub> der Verwaltung (ohne SEW, Aquana) nach Verwendung

## 2.4 Potenziale zur Emissionsminderung für die Kommunalverwaltung

### 2.4.1 Gebäudesanierung nach EG-40-Standard

Eine Studie der Deutsche Energie-Agentur GmbH (im Folgenden „dena“) über Zielparameter für Nichtwohngebäude im Bestand hat gezeigt, dass eine Modernisierung / Sanierung auf ein Niveau eines EG-55-Gebäudes zur Erreichung der bundesdeutschen Klimaschutzziele nicht ausreichend ist. Der Standard orientiert sich am Effizienzhaus 55, welches im Vergleich zu einem Referenzgebäude gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) nur 55 % der Primärenergie benötigt.

Gemäß der Studie ist für die Großzahl des Gebäudebestands in Deutschland die Modernisierung / Sanierung nach EG-40-Standard erforderlich (dena o.D.), um einem klimaneutralen Gebäudebestand bis 2045 nahe zu kommen. D.h. es werden lediglich 40 % der Primärenergie im Vergleich zu einem Referenzgebäude nach GEG genutzt.

Zur Ermittlung der Potenziale, die sich für die Kommunalverwaltung Würselen durch eine Sanierung der Bestandsgebäude nach EG-40-Standard ergeben würden, wurden auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten für die städtischen Liegenschaften Energieverbrauchskennwerte nach VDI 3807-2 gebildet (siehe auch Abschnitt 2.2.3.2) und mit den erforderlichen Werten nach EG-40-Standard verglichen. Es wurden nur solche Gebäude betrachtet, für welche sowohl Strom- als auch Wärmeverbrauchsdaten vorlagen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die vorliegende Datengrundlage nicht alle Informationen enthält, die für die Berechnung der Energieverbrauchskennwerte nach GEG erforderlich sind. Die Kennwerte nach GEG setzen sich zusammen aus Teilenergiekennwerten für Heizung, Warmwasser, Kühlung, Lüftung, eingebaute Beleuchtung und Sonstiges. Die bereitgestellten Daten der Kommunalverwaltung geben lediglich Information über den gesamten Strom- und Wärmeverbrauch der einzelnen kommunalen Liegenschaften ohne eine Differenzierung, wie sich diese zusammensetzen, d.h. es wird nicht ersichtlich, ob beispielsweise eine Lüftung oder Kühlung vorhanden ist und im angegebenen Stromverbrauch berücksichtigt wurde. Daher wurden an dieser Stelle die in Abschnitt 2.2.3.2 berechneten Energiekennwerte nach VDI 3807-2 herangezogen und mit den EG-40-Richtwerten verglichen, um eine erste Einschätzung über das Einsparpotenzial durch Sanierung zu erhalten.

Der Unterschied der VDI 3807-2-Kennwerte und Kennwerte nach GEG liegt darin, dass sich die VDI-Richtlinie an empirischen Richtwerten für Heizenergie, Strom und Wasser orientiert, die auf tatsächlichen Verbrauchsmessungen basieren. Die Energieverbrauchskennwerte nach GEG dagegen geben Daten an, die für die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und die Ausstellung von Energieausweisen relevant sind.

Die Grundlage für die Bestimmung der Vergleichswerte ist die Einordnung eines Gebäudes in eine geeignete Gebäudekategorie. Das entscheidende Kriterium für die Zuordnung des Gebäudes zu einer Gebäudekategorie ist die Hauptnutzung des Gebäudes. Es ist zu berücksichtigen, dass für Gebäude, die keiner Gebäudekategorie eindeutig zugeordnet werden konnten, die Kategorie gewählt wurde, die der tatsächlichen Hauptnutzung in Bezug auf die energetischen Eigenschaften am nächsten kommt. Die betrachteten Flüchtlingsunterkünfte wurden der Kategorie „Beherbergungsstätten (allgemein)“ zugeordnet. Etwaige Abweichungen der Kennwerte sind daher unter dem Aspekt der nicht eindeutigen Zuordnung zu bewerten.

Tabelle 17: Vergleich VDI-Kennwert mit EG-40-Richtwert

Gebäude	Gesamtkennwert nach VDI 3807-2 in kWh/m <sup>2</sup>	Gesamt-Richtwert nach VDI 3807-2 in kWh/m <sup>2</sup>	Richtwert GEG (Strom + Wärme) in kWh/m <sup>2</sup>	Gesamt-Richtwert für EG-40 in kWh/m <sup>2</sup>
Gymnasium	167	80	82,20	33
Schulgebäude Tittelsstr.	147	78	82,20	33
Mehrfachhalle Parkstraße	351	86	110	44
Grundschule GS Morsbach	457	79	82	33
Grundschule GS Scherberg	192	79	82	33
Schulgebäude Lehnstr.	95	78	82	33
Feuerhauptwache Industriestr.	219	115	72	29
Grundschule GGS Bardenberg	380	79	82	33
Kulturzentrum Altes Rathaus	98	110	82	33
Jugendzentrum Alter Bahnhof	174	63	98	39
Grundschule GGS Würselen Mitte	96	79	82	33
Grundschule GS Broichweiden	85	79	82	33
Rathaus	48	81	78	31
Grundschule GS Linden-Neusen	147	79	82	33
Turnhalle Helleter Feldchen	253	86	110	44
Sportplatz Im Winkel	411	85	117	47
Sportplatz Paulinenstr.	409	85	117	47
Obdachlosenheim Neustr.	176	82	169	68
Sportplatz Tellebenden	1.419	85	117	47
Sporthalle Morsbach (Walter-Rütt-Halle)	75	86	110	44
Grundschule KGS Sebastianusschule	35	79	82	33
Sporthalle Krottstr. (Elmar-Harren-Sporthalle)	93	86	110	44
Turnhalle Lehnstr.	192	86	110	44
Jugendzentrum Nautilus	69	63	98	39
Sportplatz Drischfeld	188	85	119	48
Sportplatz Zechenstr.	849	85	119	48
Kindergarten Lessingstr.	130	96	78	31
Flüchtlingsunterkunft Kreuzstr.	162	49	169	68
Flüchtlingsunterkunft Schulstr.	304	49	169	68
Kindergarten Gerhart-Hauptmann-Str.	139	96	78	31
Feuerwehrgerätehaus Broichweiden	134	83	72	29
Kindergarten In der Dell	99	96	78	31
Sportplatz Euchen	206	85	117	47
OGS Am Kaiser 29	153	78	82	33
Kindergarten Heidegarten	100	96	78	31

Die Spalte „Gesamtkennwert nach VDI 3807-2 in kWh/m<sup>2</sup>“ gibt den berechneten VDI-Kennwert auf Basis der tatsächlichen Strom- und Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften wieder. Die dritte und vierte Spalte geben die Referenzwerte nach VDI und GEG als Vergleichswerte an. Es wird ersichtlich, dass bis auf vier Gebäude alle Liegenschaften über den vorgegebenen VDI-Richtwerten für Strom- und Wärmeverbrauch liegen bzw. teilweise deutlich nach oben abweichen.

Die letzte Spalte gibt den Richtwert nach EG-40 (40 % des Richtwertes nach GEG) an. Keines der Gebäude erreicht auf Basis der aktuellen Daten diesen Effizienzwert. Nur die Grundschule KGS Sebastianusschule erreicht fast den Referenzwert. Maßnahmen wie die Verbesserung der Gebäudehülle, der Einsatz energieeffizienter Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage sowie die Nutzung erneuerbarer Energien kann den Strom- und Wärmeverbrauch maßgeblich reduzieren und so zur Erreichung der EG-40-Richtwerte beitragen.

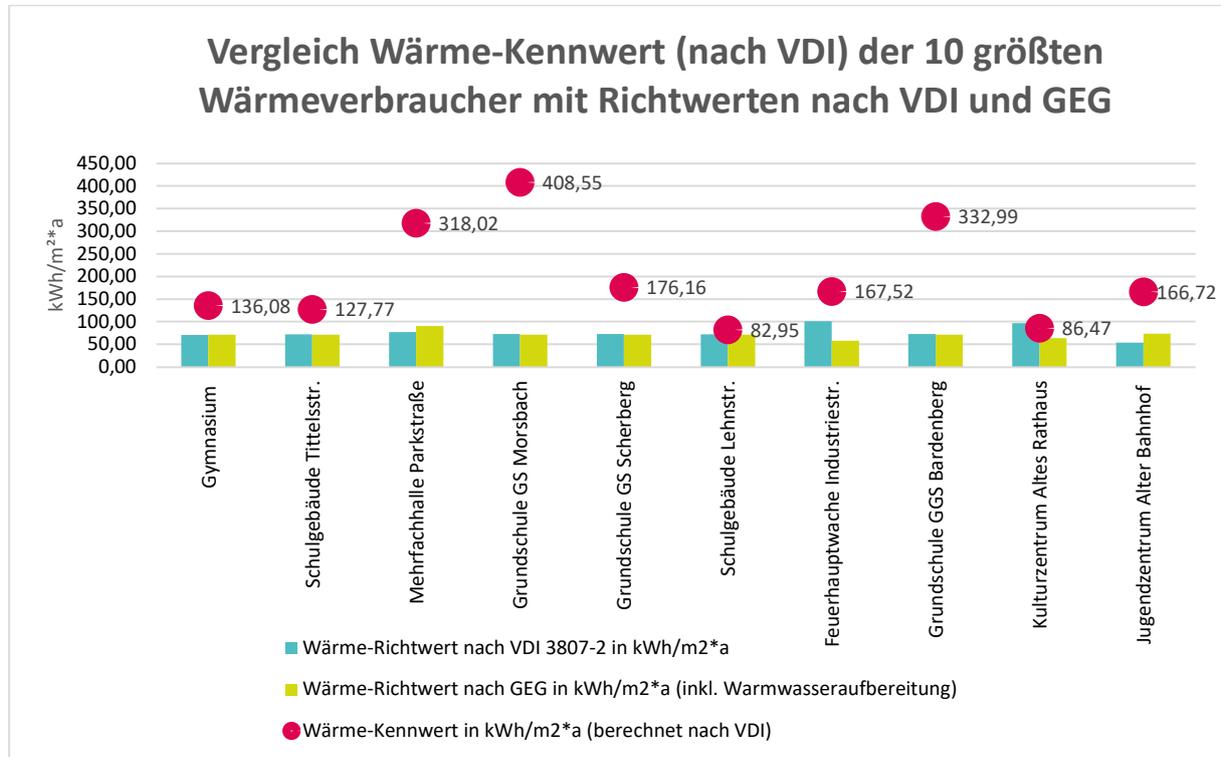


Abbildung 55: Abweichungen der berechneten VDI-Kennwerte für die 10 größten Wärmeverbraucher mit Richtwerten nach VDI und GEG

Mit der Annahme, dass alle betrachteten Gebäude aus Abbildung 55 nach EG-40-Standard saniert werden würden, ergeben sich mögliche, nachfolgend dargestellte Einsparpotenziale in Bezug auf den Energieverbrauch bzw. Treibhausgasemissionen:

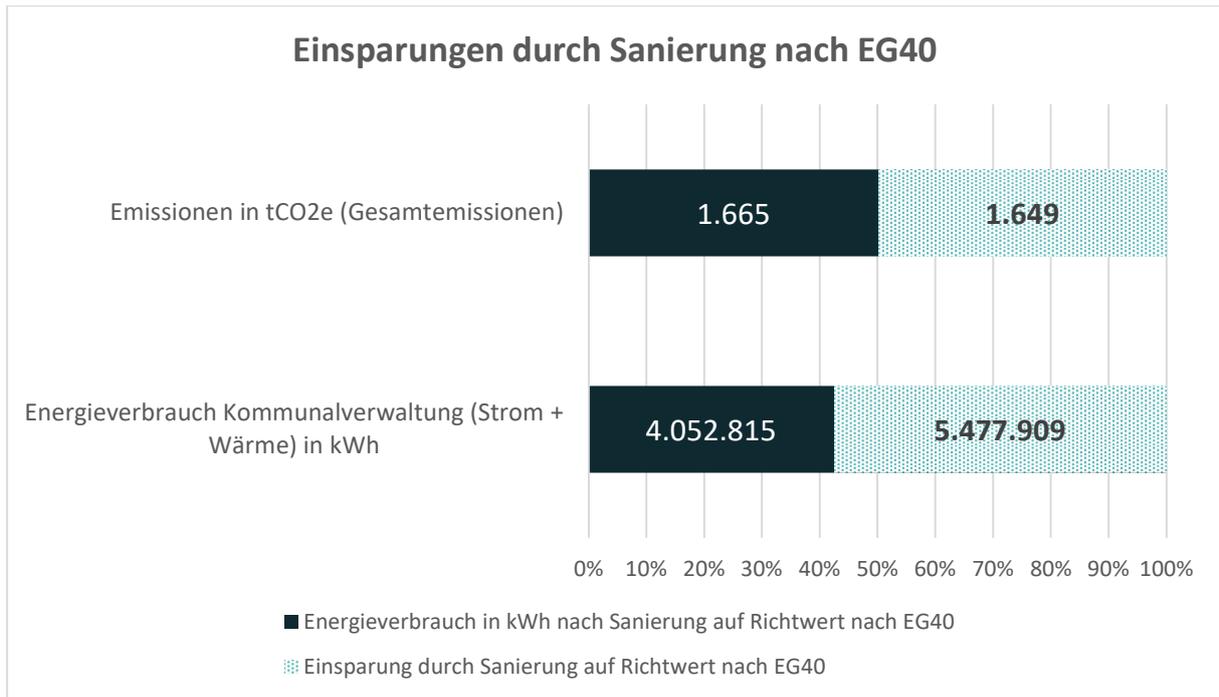


Abbildung 56: Einsparungen (Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen) bei Sanierung der betrachteten Liegenschaften nach EG-40-Standard

## 2.4.2 Ausbau von Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften

Neben der Sanierung der kommunalen Liegenschaften ist der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Bestandsgebäuden eine Maßnahme zur Minderung der Treibhausgasemissionen. Zur Ermittlung der potenziellen Einsparpotenziale wurden für die 15 größten Stromverbraucher der Kommunalverwaltung Solarpotenziale über das Solarkataster NRW, eine Webseite des LANUK<sup>7</sup>, ermittelt. Das Solarkataster gibt Informationen über die geeignete Modulfläche (in m<sup>2</sup>) sowie den potenziellen Stromertrag (in kWh/Jahr).

Das Gymnasium und die Gesamtschule als größter und zweitgrößter Stromverbraucher wurden aufgrund des geplanten Abrisses des Gymnasium-Schulgebäudes sowie fehlender Informationen im Solarkataster in der Auswertung nicht berücksichtigt. Für die Ermittlung des Solarpotenzials der Gesamtschule ist die Prüfung durch ein Fachunternehmen erforderlich.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die geeignete Modulfläche und den daraus resultierenden potenziellen Stromertrag für die einzelnen Liegenschaften gemäß Informationen des Solarkatasters. Unabhängig von der Ausrichtung (Nord, Ost, Süd, West) wurde an der Stelle davon ausgegangen, dass das Solarpotenzial vollständig ausgeschöpft wurde. Mit zusätzlicher Installation von Speicherlösungen gehen wir von einer Eigenverbrauchsquote von 70 % aus. Damit ergibt sich ein potenzielles Einsparpotenzial von rund 30 % des aktuellen Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften ohne SEW und Aquana bzw. 20 % des Gesamtstromverbrauchs inkl. SEW und Aquana.

Tabelle 18: Solarpotenzial der 15 größten Stromverbraucher

Gebäude	Stromverbrauch in kWh	Geeignete Modulfläche (m <sup>2</sup> ) PV-Ausbau	Pot. Stromertrag PV-Anlage (kWh/Jahr)	Stromertrag mit Speicherlösung (70% Eigenverbrauch von pot. Stromertrag) in kWh/Jahr	theoretischer PV-Deckungsgrad
Gymnasium	286.799				
Gesamtschule	173.986				
Schulgebäude Tittelsstr.	152.108	873	163.548	114.484	75%
Rathaus	146.313	1.274	210.662	147.463	101%
Sportplatz Linden-Neusen	116.661	240	40.814	28.570	24%
Flüchtlingsunterkunft Helleter Feldchen	94.797	367	67.798	47.459	50%
Sporthalle Krottstr. (Elmar-Harren-Sporthalle)	85.754	716	137.637	96.346	112%
Feuerhauptwache Industriestr.	84.958	383	67.268	47.088	55%
Flüchtlingsunterkunft St.-Jobser-Str.	75.476	124	24.330	17.031	23%
Grundschule GS Morsbach	60.042	930	159.172	111.420	186%
Mehrfachhalle Parkstraße	56.636	581	106.330	74.431	131%
Schulgebäude Lehnstr.	43.879	656	101.284	70.899	162%
Grundschule GGS Bardenberg	37.941	857	139.970	97.979	258%
Grundschule GS Scherberg	36.169	921	145.797	102.058	282%
Grundschule GGS Würselen Mitte	32.399	527	87.538	61.277	189%
Kindergarten Heidegarten	31.000	175	31.569	22.098	71%
Kulturzentrum Altes Rathaus	30.269	583	89.635	62.745	207%

Es wird ersichtlich, dass der potenzielle PV-Deckungsgrad durch den PV-Ausbau teilweise deutlich höher liegt als der tatsächliche Stromverbrauch. Zukünftig könnte somit auch ein erhöhter Strombedarf an den jeweiligen Standorten, hervorgerufen durch die Installation von Wärmepumpen oder Ladestationen für E-Mobilität, durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden, gegebenenfalls in Kombination mit Batteriespeichern.

<sup>7</sup> Energieatlas NRW

### 2.4.3 Umweltfreundliche Wärmeversorgung

Neben der energetischen Sanierung der Bestandsgebäude, die durch eine verbesserte Wärmedämmung zur Verminderung des Wärmeverbrauchs führt, ergeben sich insbesondere THG-Emissions-Reduktionspotenziale durch den Umstieg auf eine umweltfreundliche Wärmeversorgung, die unabhängig von fossilen Energieträgern betrieben wird. Nach heutigem Stand ist hier insbesondere die Wärmeversorgung mit Wärmepumpen in Kombination mit einer Stromversorgung über PV-Anlagen zu betrachten. Diese nutzt die Umgebungswärme aus Luft, Boden oder Wasser und wandelt sie in Heizenergie um.

Möglichkeiten für den Ausbau umweltfreundlicher Heizwärmeversorgung für die Kommunalverwaltung ergeben sich durch:

- Umbau der zentralen Wärmeversorgung einzelner Liegenschaften über zwei extern betriebene BHKWs auf klimafreundliche Energieträger wie bspw. Biomethan oder Wasserstoff
- kommunale Wärmeplanung und damit einhergehend den Ausbau des Nah- und Fernwärmenetzes mit klimafreundlichen Energieträgern
- sowie die dezentrale Wärmeversorgung über Wärmepumpen-Heizsysteme oder Contracting-Verträge mit der EWW.

Die Option Wasserstoff wird im Weiteren nicht weiter betrachtet, da grüner Wasserstoff als Energieträger für die Heizwärmeversorgung einzelner Gebäude aktuell und auf absehbare Zeit nicht als realistische Option im breiten Einsatz gilt. Hauptgründe dafür sind die begrenzte Verfügbarkeit, hohe Erzeugungskosten, fehlende Infrastruktur und politische und regulatorische Hürden (MWIKE NRW 2020).

### 2.4.4 Mobilität

Die Einsparpotenziale im Bereich Mobilität ergeben sich durch drei Schritte:

5. Vermeidung von Wegen, d.h. Reduzierung des Bedarfs, Optimierung von Routen sowie Sensibilisierung von Mitarbeitenden
6. Wege-Verlagerung, d.h. vermehrte Nutzung des ÖPNV, Umstieg auf (E-)Fahrräder oder Nutzung von Mikromobilität (elektrisch motorisierte und nicht-motorisierte Kleinst- und Leichtfahrzeuge) für die „letzte Meile“ sowie
7. Umstieg auf alternative Antriebe für den verbleibenden Fuhrpark.

Für den Fuhrpark der Kommunalverwaltung wurde bei den nachfolgenden Szenarien insbesondere der Umstieg auf elektrisch betriebene Fahrzeuge betrachtet.

### 2.4.5 Straßenbeleuchtung

Der Anteil der Straßenbeleuchtung an LED-Leuchtmitteln liegt gemäß Auskunft der Regionetz GmbH bereits bei 100 %, d.h. das Einsparpotenzial bei Straßenbeleuchtung durch LED-Beleuchtung ist bereits ausgeschöpft. Weiteres Einsparpotenzial kann durch sog. Telemangement erzielt werden: Telemangement bezeichnet ein zentrales, digitales Fernsteuerungs- und Überwachungssystem für Straßenlaternen und Lichtanlagen. Dabei erhält jede Leuchte eine eigene Adresse und kann individuell aus der Ferne gesteuert, programmiert und überwacht werden. Dies beinhaltet intelligente Schaltungen, Dämmerungs- und Bewegungssensoren und dadurch eine Reduzierung der Beleuchtungsdauer. Die Regionetz GmbH schätzt das Einsparpotenzial durch den flächendeckenden Einsatz eines Telemagements auf rund 10 % des aktuellen Stromverbrauchs ein.

### 2.4.6 Aquana

Die Potenziale des Aquanas wurden im Rahmen eines Gesprächs mit der Geschäftsführung des Aquanas erörtert. Derzeit wird das Aquana über ein BHKW versorgt, welches mit Erdgas betrieben wird (siehe hierzu auch Abschnitt 2.4.3). Potenzial ergibt sich somit aus der Umstellung von Erdgas auf Biomethan. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung liefen bereits Gespräche zwischen der STAWAG und der AWA Entsorgung GmbH, die Biovergärungsanlage Würselen als Quelle für den Betrieb des BHKWs zu nutzen.

In der Vergangenheit wurden bereits erste Maßnahmen zur Energieeinsparung im Aquana durchgeführt, darunter Sanierung der Beckenwassertechnik, Einbau frequenzgesteuerter Pumpen, Abtrennung der Beckenbereiche durch Glaswände für den Wärmeerhalt in der Halle, Umstellung auf LED-Beleuchtung sowie verringerte Sauna-Zeiten. Weitere Potenziale ergeben sich durch die Sanierung der Lüftungsanlage, Austausch der Dach-Plexiglasplatten sowie energetische Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle (vgl. Kapitel 2.5.1). Zur Stromerzeugung bietet sich die Dachfläche zur PV-Installation an:

Tabelle 19: Solarpotenzial Aquana

Gebäude	Stromverbrauch in kWh	Geeignete Modulfläche (m <sup>2</sup> ) PV-Ausbau	Pot. Stromertrag PV-Anlage (kWh/Jahr)	Stromertrag mit Speicherlösung (70% Eigenverbrauch von pot. Stromertrag) in kWh/Jahr	theoretischer PV-Deckungsgrad
Aquana	1.292.878	3304	558.180	390.726	30%

## 2.5 Szenarien

Für die Kommunalverwaltung wurden unabhängig von der Betrachtung der Gesamtstadt drei Szenarien aufgestellt. Diese stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen THG-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können:

- Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Entwicklungen der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden, unter Beachtung aktueller Gesetzgebungen (weiter wie bisher).
- Im AKTIV-Szenario (real) werden verstärkte Klimaschutzbemühungen betrachtet, die bis 2035 realistisch – also vor allem im gegebenen Zeit- und Planungsrahmen - durch die Kommunalverwaltung umsetzbar sein können. Hierbei wurden auch solche Bemühungen berücksichtigt, die bereits von der Kommunalverwaltung geplant wurden.
- Im AKTIV-Szenario (klimaneutral) wird aufbauend auf dem AKTIV-Szenario (real) aufgezeigt, welche Klimaschutzbemühungen erforderlich sind, um die angestrebte Klimaneutralität der Kommunalverwaltung bis 2035 zu erreichen.

### 2.5.1 Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich dabei im Wesentlichen auf die Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Kommunalverwaltung (siehe Kapitel 2.4).

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario (real)	AKTIV-Szenario (klimaneutral)
<b>Energieeffizienz</b>		
Energieeffizienzmaßnahmen (Strom + Wärme) basierend auf den bisherigen Planungen der Kommunalverwaltung, d.h. Thermostatköpfe, hydraulischer Abgleich, energetische Sanierung von Bestandsgebäuden	Energie-Controlling, Nutzer-Schulung und Sensibilisierung führt zu 5 % Einsparung bei Strom- und Wärmeverbrauch	<b>Energie-Controlling, Nutzer-Schulung und Sensibilisierung führt zu 10 % Einsparung an Strom- und Wärmeverbrauch</b>
<b>PV-Ausbau</b>		
	PV-Ausbau auf Bestandsgebäuden exkl. Aquana (separate Berücksichtigung): 50 % des Einsparungspotenzials der Top 15-Stromverbraucher durch PV-Ausbau wird ausgeschöpft	<b>PV-Ausbau auf Bestandsgebäuden exkl. Aquana (separate Berücksichtigung): 100 % des Einsparungspotenzials der Top 15-Stromverbraucher durch PV-Ausbau wird ausgeschöpft</b>
<b>Energetische Sanierung</b>		
Energetische Sanierung nach EG40-Standard der Bestandsgebäude. Energieeinsparungen für bereits geplante Sanierungsprojekte rund 20 % an Wärme + Strom des Energieverbrauchs exkl. Aquana	Energetische Sanierung nach EG40-Standard der Bestandsgebäude exkl. Aquana (separate Betrachtung). Annahme auf Basis der Auswertung in Kapitel 4: 30 % Energieeinsparung (Strom + Wärme) des Energieverbrauchs exkl. Aquana	<b>Energetische Sanierung nach EG40-Standard der Bestandsgebäude exkl. Aquana (separate Betrachtung). Annahme auf Basis der Auswertung in Kapitel 4: 55 % Energieeinsparung (Strom + Wärme) des Energieverbrauchs exkl. Aquana</b>
<b>Umweltfreundliche Wärmeversorgung</b>		
Austausch von rund 20 % der bestehenden Heizanlagen aufgrund Alter gegen umweltfreundliche Alternativen (Wärmepumpen) unter Berücksichtigung des Strom-Mehrbedarfs	Umweltfreundliche Wärmeversorgung für die kommunalen Liegenschaften exkl. Aquana (separate Betrachtung) inkl. laufende Contracting-Verträge. Annahme auf Basis der Auswertung in Kapitel 4: 30 % Einsparung des Wärmeverbrauchs aus fossilen Energieträgern exkl. Aquana unter Berücksichtigung des Strom-Mehrbedarfs	<b>Umweltfreundliche Wärmeversorgung für die kommunalen Liegenschaften exkl. Aquana (separate Betrachtung) inkl. laufende Contracting-Verträge. Annahme auf Basis der Auswertung in Kapitel 4: 80 % Einsparung des Wärmeverbrauchs aus fossilen Energieträgern exkl. Aquana unter Berücksichtigung des Strom-Mehrbedarfs</b>

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario (real)	AKTIV-Szenario (klimaneutral)
<b>Umstellung BHKW</b>		
	BHKW-Umstellung auf erneuerbare Energien: 50 % der bereitgestellten Energie durch die BHKWs wird durch erneuerbare Energien erzeugt (Biomethan)	<b>BHKW-Umstellung auf erneuerbare Energien: 100 % der bereitgestellten Energie durch die BHKWs wird durch erneuerbare Energien erzeugt (Biomethan)</b>
<b>Wegevermeidung/-verlagerung</b>		
Wegevermeidung und -verlagerung (5 % Kraftstoffeinsparung)	Wegevermeidung und -verlagerung (10 % Kraftstoffeinsparung)	<b>Wegevermeidung und -verlagerung (15 % Kraftstoffeinsparung)</b>
<b>E-Mobilität</b>		
Sukzessiver Umstieg auf E-Mobilität für rund 1/3 der Fahrzeuge aus dem aktuellen Fuhrpark (d.h. Fahrzeuge älter als Baujahr 2010)	Sukzessiver Umstieg auf E-Mobilität für die Top 10 Kraftstoffverbraucher unabhängig vom Baujahr	<b>Vollständiger Umstieg auf E-Mobilität</b>
<b>Straßenbeleuchtung</b>		
	Einführung Telemanagement führt zu 10 % Stromeinsparung des Verbrauchs für Straßenbeleuchtung	<b>Einführung Telemanagement führt zu 10 % Stromeinsparung des Verbrauchs für Straßenbeleuchtung</b>
<b>Maßnahmen Aquana</b>		
	Modernisierung der Lüftungsanlage des Aquanas führt zu 15 % Energieeinsparung (Strom + Wärme)	<b>Modernisierung der Lüftungsanlage des Aquanas führt zu 15 % Energieeinsparung (Strom + Wärme)</b>
	Erneuerung der Plexiglasplatten des Aquanas führt nach Modernisierung der Lüftungsanlage zu rund 5 % Energieeinsparung (Strom + Wärme)	<b>Energetische Sanierung Aquana (Dachsanierung + Dämmung) führt nach Modernisierung der Lüftungsanlagen zu rund 8,5 % Energieeinsparung (Strom + Wärme)</b>

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario (real)	AKTIV-Szenario (klimaneutral)
	Das PV-Ausbau-Potenzial des Aquanas wird zu 50 % genutzt, sodass 15 % des Strombedarfs durch PV gedeckt werden kann	<b>Das PV-Ausbau-Potenzial des Aquanas wird zu 100 % genutzt, sodass rund 30 % des Strombedarfs durch PV gedeckt werden kann</b>
<b>Bundesstrommix</b>		
Berücksichtigung der Steigerung Erneuerbare Energien im Bundesstrommix	Berücksichtigung der Steigerung Erneuerbare Energien im Bundesstrommix	<b>Berücksichtigung der Steigerung Erneuerbare Energien im Bundesstrommix</b>
<b>Ökostrom</b>		
	Wechsel zu einem Ökostromtarif, welcher zu 100 % aus erneuerbaren Energien erzeugt wird (marktbasierte Auswirkung)	<b>Wechsel zu einem Ökostromtarif, welcher zu 100 % aus erneuerbaren Energien erzeugt wird (marktbasierte Auswirkung)</b>

### 2.5.2 TREND-Szenario

Das TREND-Szenario bildet die Emissionsentwicklung bis 2035 ab unter der Annahme, dass die Entwicklung der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden, unter Berücksichtigung der aktuellen Gesetzgebung. Bereits geplante Maßnahmen der Kommunalverwaltung (z.B. Installation von Thermostatköpfen, hydraulischer Abgleich, energetische Sanierung von Bestandsgebäuden) wurden miteinberechnet.

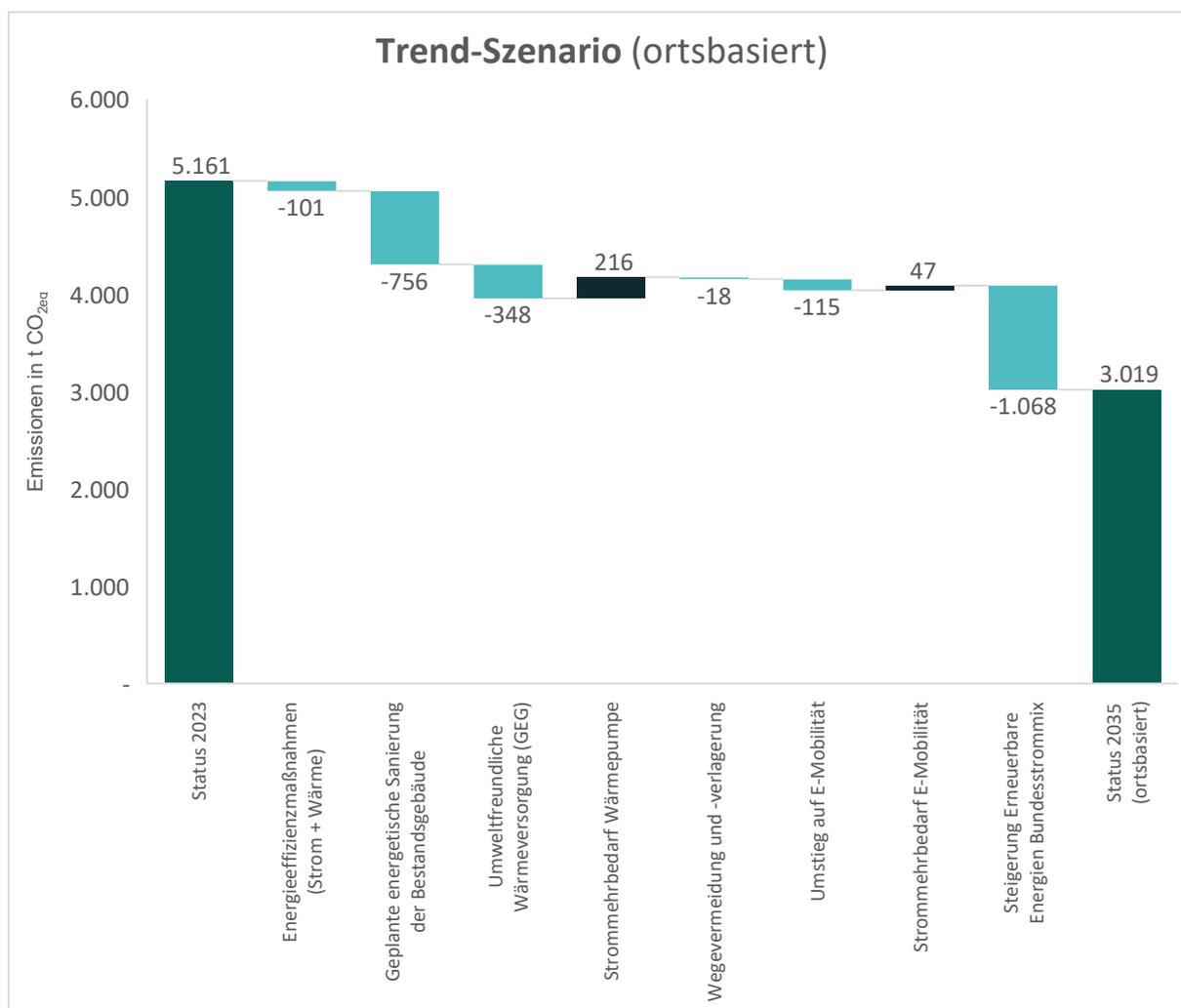


Abbildung 57: Emissionsreduzierung bis 2035 im Trend-Szenario

Es wird ersichtlich, dass die Kommunalverwaltung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen, d.h. unabhängig von den Maßnahmen vor Aufstellung des Vorreiterkonzeptes, ihr Klimaneutralitätsziel deutlich verfehlen wird. Mit 3.019 t CO<sub>2eq</sub> im Jahr 2035 verbleiben 59 % der THG-Emissionen gegenüber 2023. Die größte Einsparung wird über den Zubau der erneuerbaren Energien im Bundesstrommix erzielt, da sich der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes gemäß einer Studie des Internationalen Institutes für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien GmbH (IINAS 2024) bis 2030 voraussichtlich auf 0,261 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh und bis 2050 auf 0,03 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh verringern wird.

### 2.5.3 AKTIV-Szenario

Zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen wie der Ausbau von Photovoltaikanlagen, die sukzessive energetische Sanierung nach EG-40-Standard, der Umstieg auf umweltfreundliche Wärmeversorgung (sowohl für zentrale als auch dezentrale Heizsysteme), den Ausbau der E-Mobilität im Fuhrpark sowie Klimaschutzmaßnahmen für das Aquana (Sanierung Lüftungsanlage und Plexiglas-Dach) führen im AKTIV (real)-Szenario dazu, dass bis 2035 im ortsbasierten Ansatz mit 1.895 t CO<sub>2eq</sub> rund 37 % der Emissionen von 2023 verbleiben. Hierbei wurden Klimaschutzbemühungen in dem Umfang bemessen, in welchem sie in den nächsten zehn Jahren, d.h. bis 2035 realistischerweise durch die Kommunalverwaltung umsetzbar wären. Strommehrbedarf durch den Umstieg auf eine Wärmeversorgung über Wärmepumpen oder den Ausbau eines elektrischen Fuhrparks wurden miteinberechnet.

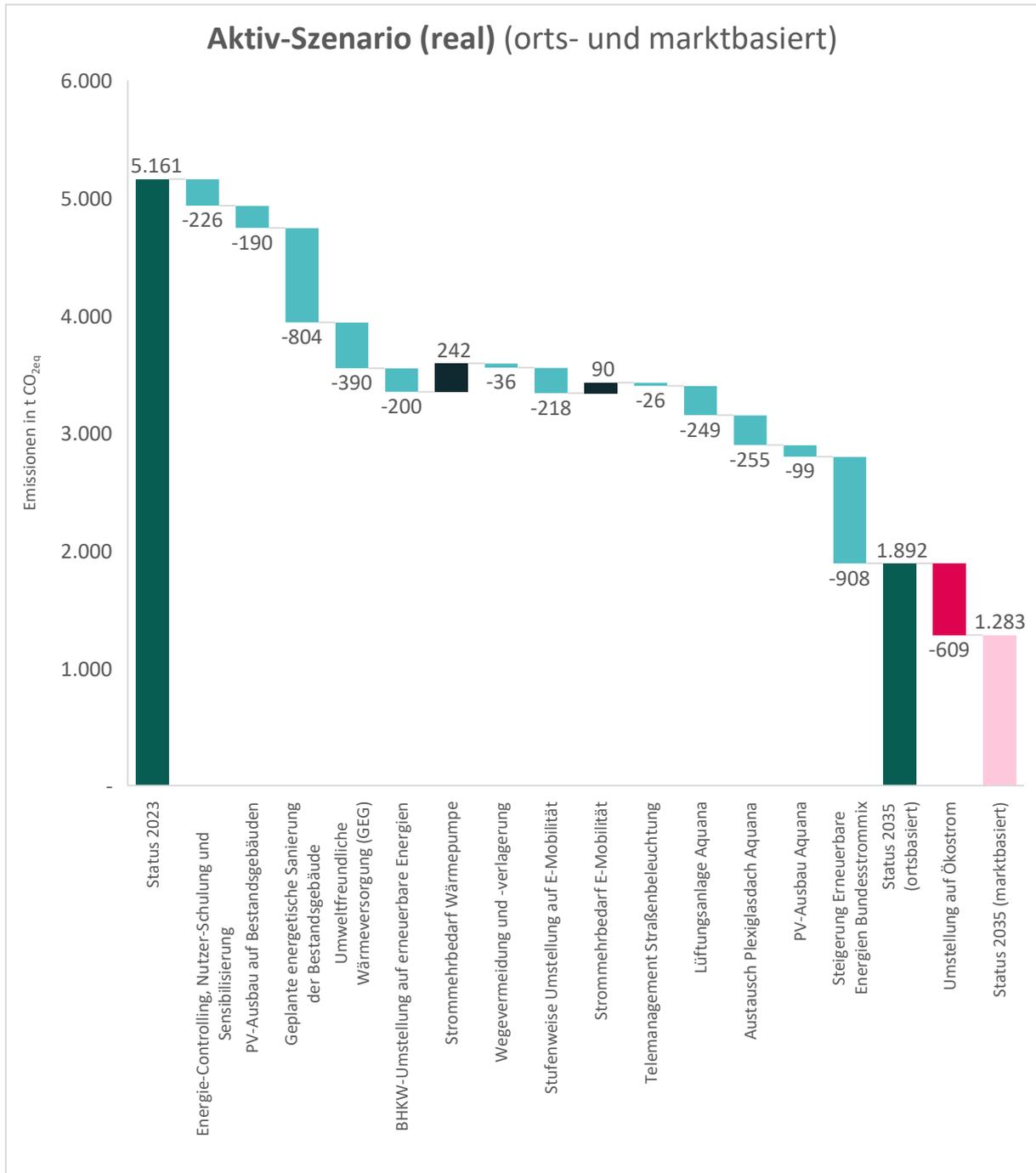


Abbildung 58: Emissionsreduzierung im Aktiv-Szenario (real) bis 2035

Betrachtet man zusätzlich den marktbasierten Ansatz, d.h. der Wechsel zu einem Stromtarif aus erneuerbaren Energien wird berücksichtigt und in der Emissionsberechnung mit 0 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh bilanziert, verbleiben im Jahr 2035 rund 1.283 t CO<sub>2eq</sub> (25 %) der Emissionen aus Basisjahr 2023. Das Klimaneutralitätsziel kann in diesem Szenario somit bis 2035 nicht erreicht werden.

### 2.5.4 AKTIV-Szenario (klimaneutral)

Das AKTIV (klimaneutral)-Szenario soll aufzeigen, was erforderlich wäre und welche Emissionsreduzierungen erzielt werden könnten, wenn ein strikter Reduktionsplan mit ehrgeiziger Maßnahmenumsetzung und dem nötigen Zeit- und Finanzbudget verfolgt werden könnte. Das Szenario betrachtet dabei die vollständige Ausschöpfung des PV-Potenzials (aus Abschnitt 2.4.2), die konsequente energetische Sanierung nach EG-40-Standard der kommunalen Liegenschaften exkl. Aquana, eine umweltfreundliche Wärmeversorgung, den vollständigen Umstieg des Fuhrparks auf E-Mobilität sowie Sanierungsmaßnahmen der Lüftungsanlage und Gebäudehülle des Aquanas.

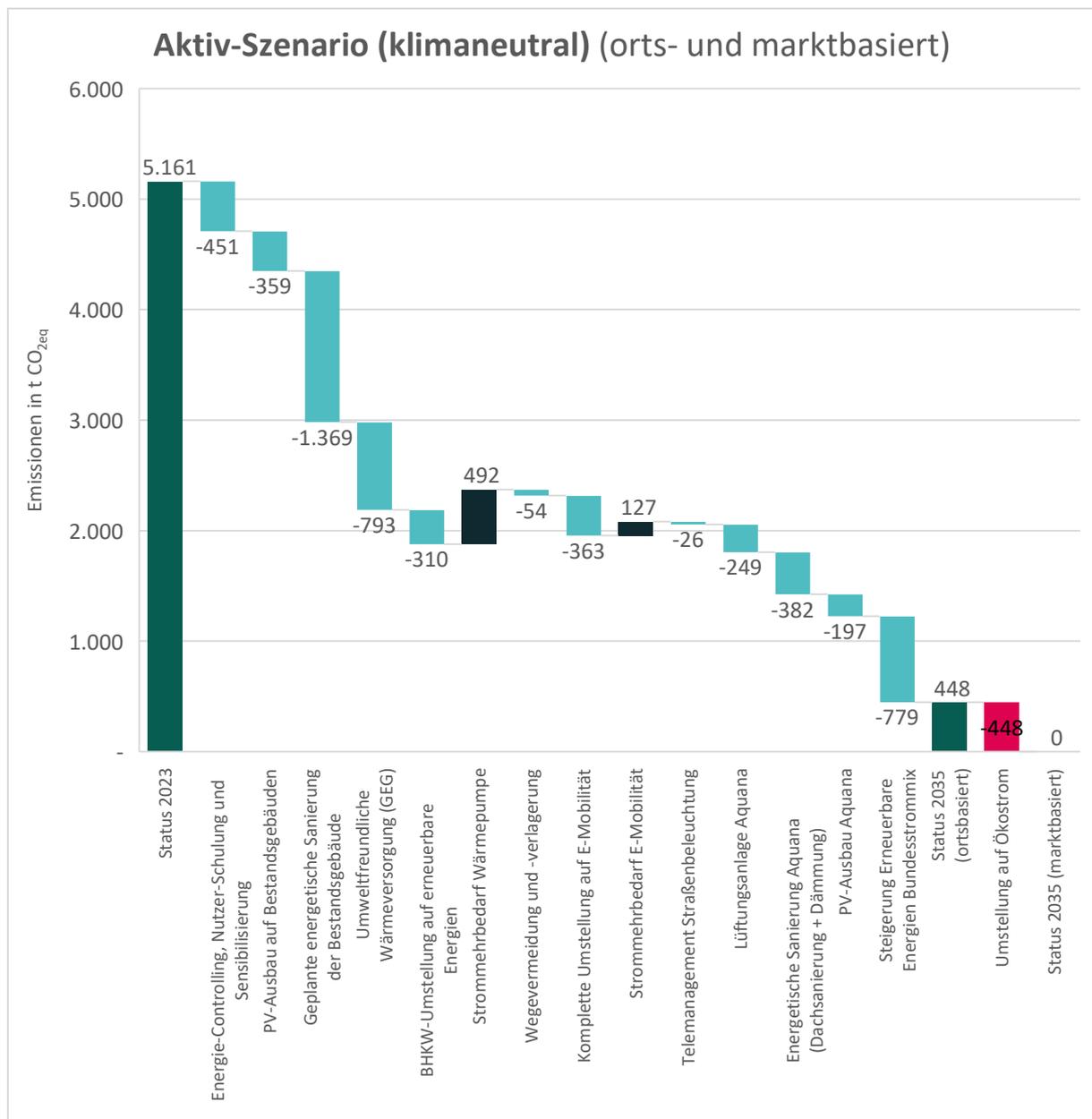


Abbildung 59: Emissionsreduzierung im Aktiv-Szenario (klimaneutral) bis 2035

Werden die betrachteten Klimaschutzbemühungen konsequent umgesetzt, können die THG-Emissionen im ortsbasierten bis 2035 auf 448 t CO<sub>2eq</sub>, d.h. rund 9 % der Emissionen aus dem Basisjahr 2023 reduziert werden. Betrachtet man zusätzlich den marktbasierten Ansatz, d.h. der Wechsel zu einem Stromtarif aus erneuerbaren Energien wird berücksichtigt und in der Emissionsberechnung mit 0 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh bilanziert, verbleiben im Jahr 2035 0 t CO<sub>2eq</sub>. Die Klimaneutralität der Kommunalverwaltung könnte somit vollständig erreicht werden.

**Fazit:**

Das ambitionierte Ziel - klimaneutrale Verwaltung bis 2035 - lässt sich nur unter folgenden Prämissen erreichen:

- Umfangreiche Sanierungen der Bestandsgebäude nach EG40-Standard
- Umstellung auf Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien
- Vollständige Umstellung des Fuhrparks auf E-Mobilität
- Ausschöpfung des PV-Potenzials auf Bestandsgebäuden
- Weitreichende Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen im Aquana
- Strombezug aus erneuerbaren Energien (Ökostrom)

Sollte dies nicht gelingen, so müssten ab dem Jahr 2035 verbleibende Emissionen, die sich nicht vollständig vermeiden lassen, durch Maßnahmen wie Aufforstung, Moorrenaturierung oder CO<sub>2</sub>-Abscheidung ausgeglichen werden. Dies würde im Sinne der bundesdeutschen Klimaziele das Erreichen von Netto-Treibhausgasneutralität darstellen. Laut einer Studie des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Stand März 2023) könnten sich die Preise für Emissionszertifikate auf 126 EUR/t CO<sub>2</sub> im Jahr 2030 und bis zu 400 EUR/t CO<sub>2</sub> bis 2050 belaufen. Die nötigen finanziellen Mittel für den Ausgleich der verbleibenden Emissionen im AKTIV (real) Szenario lägen daher bei knapp 240.000 EUR (ortsbasiert) bzw. 162.000 EUR (marktbasiert).

### 3 Betroffenheitsanalyse Klimawandel

#### 3.1 Einführung – Anpassung an den Klimawandel ist notwendig!

Der Klimawandel hat Einfluss auf alle Funktionen der Stadt und ihrer Umgebung, er beeinflusst das Leben, Wohnen und Arbeiten, die Gesundheit, die Mobilität und wirkt sich in vielfältiger Weise auf die natürliche Umgebung, das Ökosystem von Flora und Fauna sowie auf die Forst- und Landwirtschaft aus. Verschiedene Veränderungen machen sich im Zuge des Klimawandels bereits bemerkbar, hohe Temperaturen im Sommer, periodische Trockenheit, unwetterartige Regengüsse und milde Winter beispielsweise. Diese und weitere Veränderungen werden sich in Zukunft weiter verstärken oder abschwächen. Dabei zeigen die Klimamodelle den deutlichen Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung: sie begünstigen sich gegenseitig: Ambitionierter Klimaschutz reduziert den Anpassungsbedarf – gleichzeitig kann die Klimaanpassung einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Die Stadt Würselen hat sich in diesem Arbeitsschritt, der Betroffenheitsanalyse gegenüber den Folgen des Klimawandels, eigens mit den bereits existierenden und zukünftig zu erwartenden Klimafolgen für die Stadt und ihre Bürger:innen beschäftigt und Handlungsbedarfe abgeleitet. Bei der Erarbeitung wurde besonderer Wert auf eine gemeinsame, interdisziplinäre Erarbeitung durch die verschiedenen städtischen Fachbereiche gelegt. Durch eine Online-Befragung und ein Workshop wurden die verschiedenen Akteur:innen an der partizipativen Erarbeitung des Konzepts beteiligt. Die Kompetenzen, Erfahrungen und Maßnahmenideen der Beteiligten konnten so in die Analyse einfließen.

Im Folgenden werden zunächst die zukünftigen Klimafolgen für die Stadt und die Region beschrieben. Daraufhin folgt die Analyse der Betroffenheiten für die Stadt Würselen und deren Handlungsbereiche. Daraus abgeleitet ergeben sich Handlungsbedarfe für die Stadt. Schließlich wird der Beteiligungsprozess und darin gesammelte erste Maßnahmenideen zusammengefasst dargestellt.

#### 3.2 Klimawandel – Beobachtungen und Entwicklungen für Würselen und Umgebung

##### 3.2.1 Das Klima in Würselen und der Region – beobachtete Veränderungen

Die Veränderungen des Klimas sind bereits deutlich zu spüren: vertrocknete Vegetation, erhöhter Gießaufwand und entsprechend erhöhte Kosten, lokale Überflutungen durch Starkregen, Straßensperrungen und vollgelaufene Keller, gesundheitliche Beeinträchtigungen durch große Hitze und allergene Neophyten. Das Klima in Würselen zeichnet sich im Mittel durch relativ milde Winter und mäßige Sommer aus. Jedoch begünstigt die Lage im unmittelbaren Umfeld der Stadt Aachen und im Aachener Becken durch die hohe Siedlungsdichte in den Sommermonaten die Ausbildung von lokalen Hitzeinseln.

Die mittlere jährliche Lufttemperatur für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 für die Stadt Würselen zeigt die untenstehende Abbildung 60. Hier ist auch die bereits beobachtete Zunahme der Jahresmitteltemperaturen, um ca. 1 K zu erkennen.

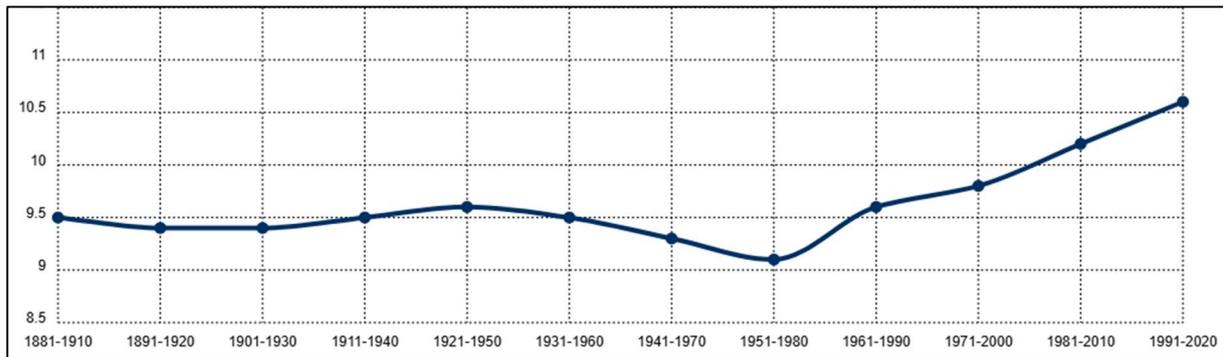


Abbildung 60: Temperaturentwicklung (°C) in der Gemeinde Würselen für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 (LANUK NRW 2025a).

Der Blick auf die gemessenen Sommertage/Jahr<sup>8</sup> lässt die beschriebene Temperaturzunahme noch greifbarer werden. Abbildung 61 zeigt die Sommertage im Jahr in der Stadt Würselen, dargestellt für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020.

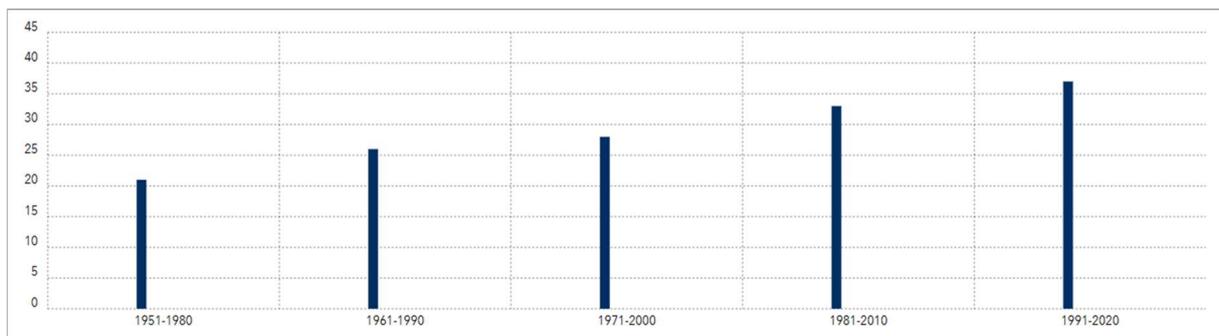


Abbildung 61: Anzahl der Sommertage im Jahr in der Stadt Würselen für die Klimanormalperioden 1951-1980 bis 1991-2020 (LANUK NRW 2025a). In der letzten Klimanormalperiode wurden bereits durchschnittlich 37 Sommertage für Würselen verzeichnet. Gegenüber 1951-1980 entspricht dies einem Anstieg von 16 Tagen.

<sup>8</sup> Ein Sommertag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur  $\geq 25$  °C beträgt

Auch für ganz Nordrhein-Westfalen zeigt sich dieser Trend: die bereits gemessenen Veränderungen der mittleren Anzahlen der Sommertage und heißen Tage<sup>9</sup> pro Jahr zeigt Abbildung 62 für den Zeitraum von 1891–2021.

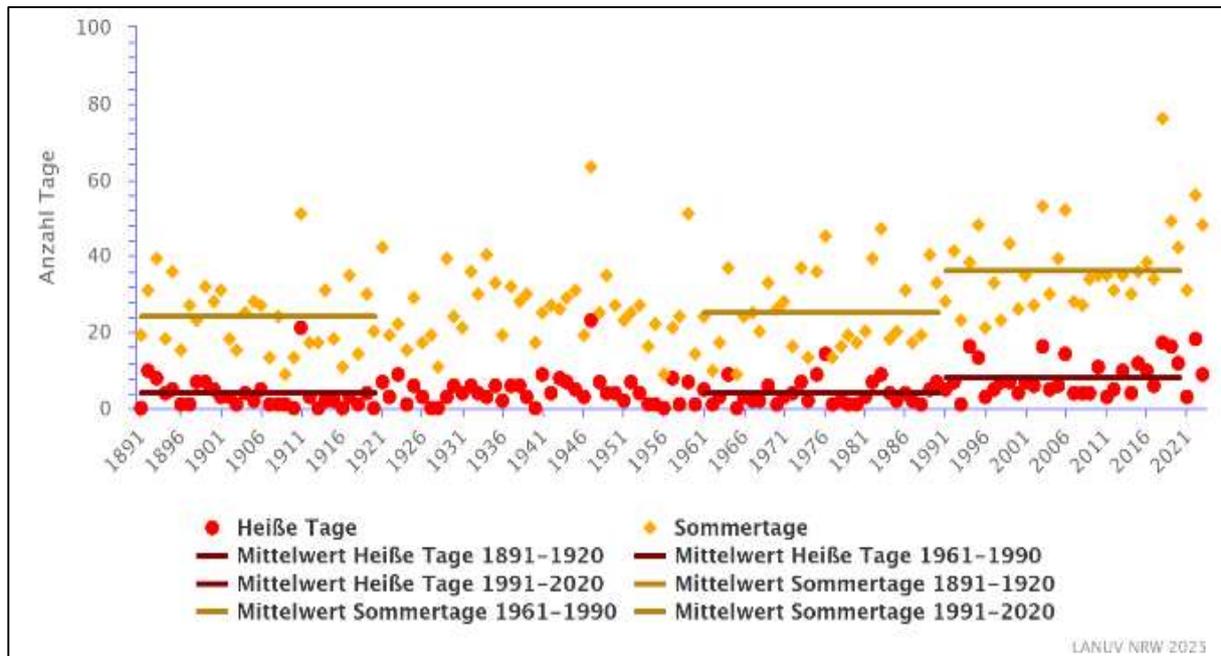


Abbildung 62: Mittlere Anzahl der Sommertage und heißen Tage pro Jahr in NRW im Zeitraum 1891 bis 2021 (Datengrundlage: DWD). Zusätzlich sind die Mittelwerte der Klimanormalperioden 1891-1920, 1961-1990 und 1991-2020 eingezeichnet. (LANUK NRW 2025a)

Bei den gemessenen Niederschlägen ist bis dato kein eindeutiger Trend zu erkennen. Die Jahresniederschläge liegen in Würselen im Mittel bei etwa 784,1 mm (Station Aachen-Orsbach) (DWD 2025). Die mittleren Jahresniederschläge dargestellt für die Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 schwanken zwischen 777 mm/Jahr (1921-1950 und 1931-1960) und 867 mm/Jahr (1981-2010). Die Schwankungen bei einer Betrachtung der Einzeljahre (mittlerer Jahresniederschlag) zeigt Abbildung 63.

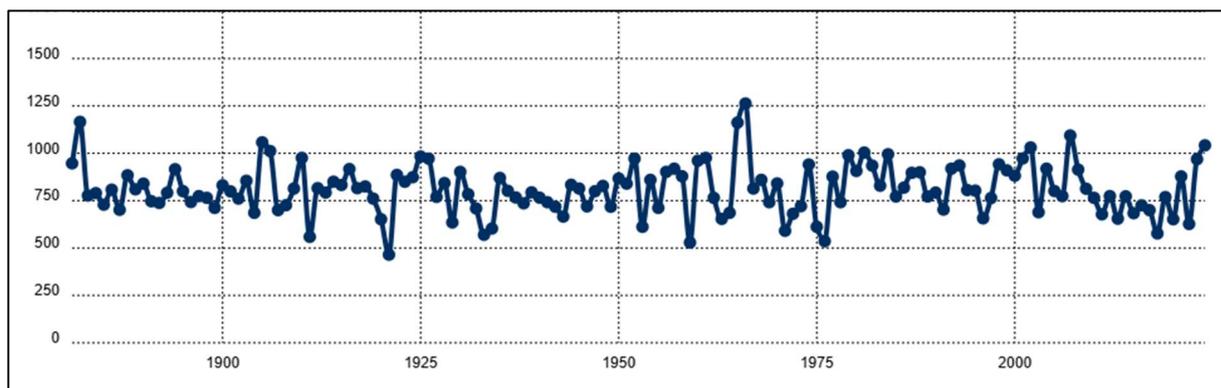


Abbildung 63: Mittlere Jahresniederschlagssummen in mm für die Jahre 1881 bis 2024 in der Stadt Würselen. (LANUK NRW 2025a)

Auch die gemessenen mittleren Niederschläge für die einzelnen Jahreszeiten zeigen bislang kaum eindeutige Entwicklungen auf. Einzig für die Wintermonate lässt sich eine leichte Zunahme beim Vergleich der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 erkennen, siehe Abbildung 64.

<sup>9</sup> Ein Heißer Tag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur  $\geq 30$  °C beträgt

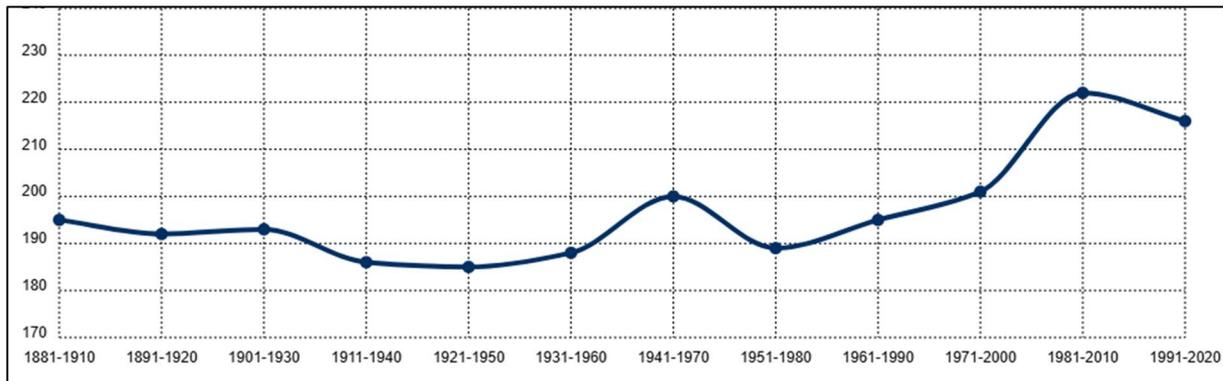


Abbildung 64: Mittlere Jahresniederschlagssummen in mm für die Wintermonate der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 1991-2020 in der Gemeinde Würselen (LANUK NRW 2025a)

### 3.2.2 Zukünftige Klimaveränderungen

Die Stadt Würselen ist Teil der StädteRegion Aachen, einer Region, die zu einer der künftig am stärksten vom Klimawandel und seinen Folgen betroffenen Regionen Deutschlands zählt (klimAix 2012; UBA 2021).

Für die Modellierung des möglichen zukünftigen Klimas werden zum einen verschiedene Zukunftsszenarien, sogenannte RCP (representative concentration pathway) definiert, welche Annahmen zu Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung sowie Treibhausgasemissionen definieren. Diese werden als Grundlage für die Modelle zur Berechnung der klimatischen Parameter genutzt. Dabei werden immer viele Modellläufe miteinander verglichen und eine Wertespanne angegeben. Bei den Projektionen werden außerdem globale und regionale Modelle miteinander kombiniert.

Für diesen Bericht sind zwei Szenarien von Bedeutung: Das „Weiter-wie-bisher-Szenario“ (RCP 8.5), bei dem kein weitergehender Klimaschutz betrieben wird im Gegensatz zum „Klimaschutz Szenario“ (RCP 2.5), welches massive Anstrengungen der Welt im Bereich Klimaschutz abbildet. Das Szenario geht ab Mitte des Jahrhunderts auch von negativen Emissionen, also dem aktiven Entzug von Treibhausgasen aus der Atmosphäre aus. Das „Weiter-wie-bisher-Szenario“, zeigt eine globale Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur von 4,3 °C (im Median) im Jahr 2100 gegenüber dem vorindustriellen Zeitraum von 1850 – 1900. Für das „Klimaschutz-Szenario“ gilt, dass die mittlere globale Temperatur im Jahr 2100 nur um 1,6 °C (im Median) gegenüber dem vorindustriellen Zeitraum steigen würde (LANUK NRW, 2025b).

Auch bei der Anzahl heißer Tage in NRW pro Jahr, also jener mit Tagesmaximumtemperaturen  $\geq 30$  °C, würden Anstrengungen im Klimaschutz deutliche Unterschiede machen. Traten im Zeitraum von 1891-1920 noch 4 heiße Tage pro Jahr auf, sind im „Weiter-wie-bisher-Szenario“ (RCP 8.5) für den Zeitraum von 2071 – 2100 bis zu 22 heiße Tage (im Median) in NRW prognostiziert. Auch die Prognose für das „Klimaschutz-Szenario“ (RCP 2.6) zeigt eine Zunahme heißer Tage in NRW für den Zeitraum 2071 – 2100 im Median auf 9 pro Jahr. Abbildung 65 zeigt – analog zur Abbildung 60 der gemessenen Veränderungen für Würselen – die Temperaturentwicklung im Jahresmittel in Nordrhein-Westfalen in den Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100.

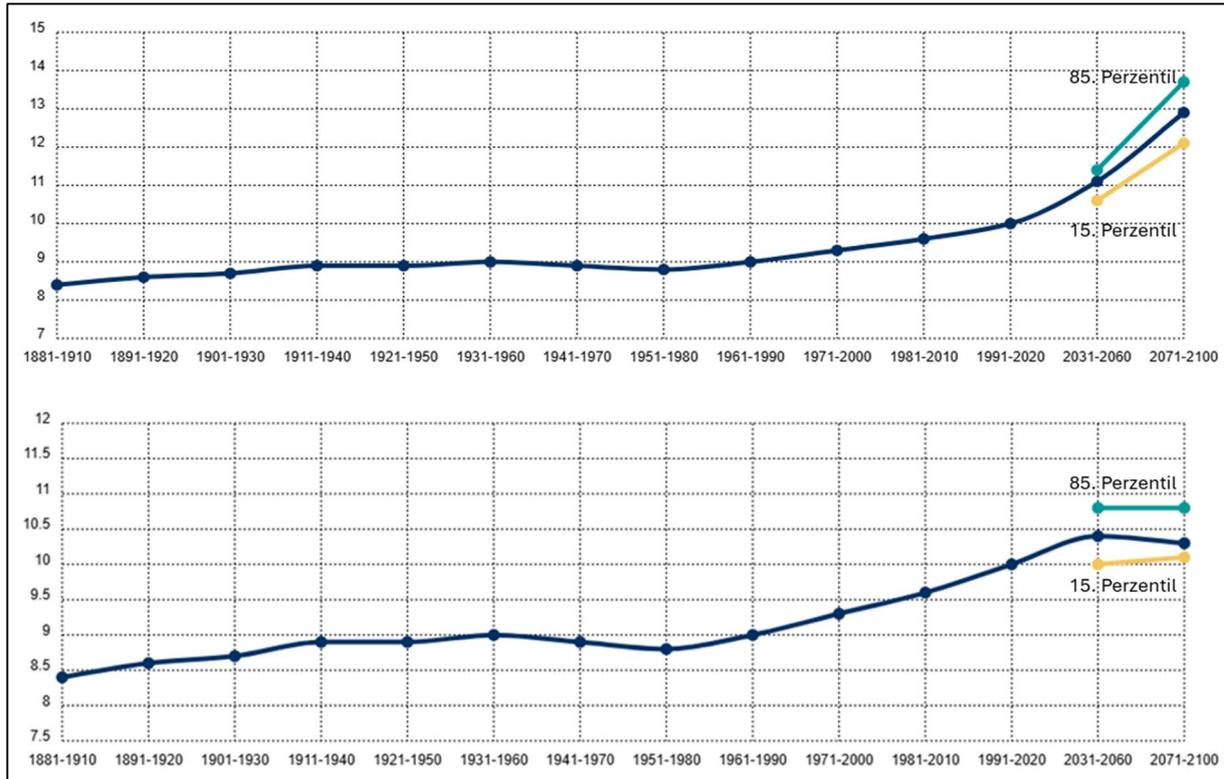


Abbildung 65: Temperaturentwicklung (°C) im Jahresmittel der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (Oben: Weiter-wie-bisher Szenario RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil / Unten: Klimaschutz Szenario RCP 2.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a)

Die Niederschlagsentwicklung zeigt bei Betrachtung der Jahresmittel eine unklare Entwicklung. Die Bandbreite der Modellergebnisse weist sowohl für das „Weiter-wie-bisher“ als auch für das „Klimaschutz“ Szenario je nach Modelllauf leichte Zu- wie auch Abnahmen auf, siehe Abbildung 66. Für die mittleren Jahresniederschläge kann also davon ausgegangen werden, dass diese mehr oder weniger unverändert bleiben.

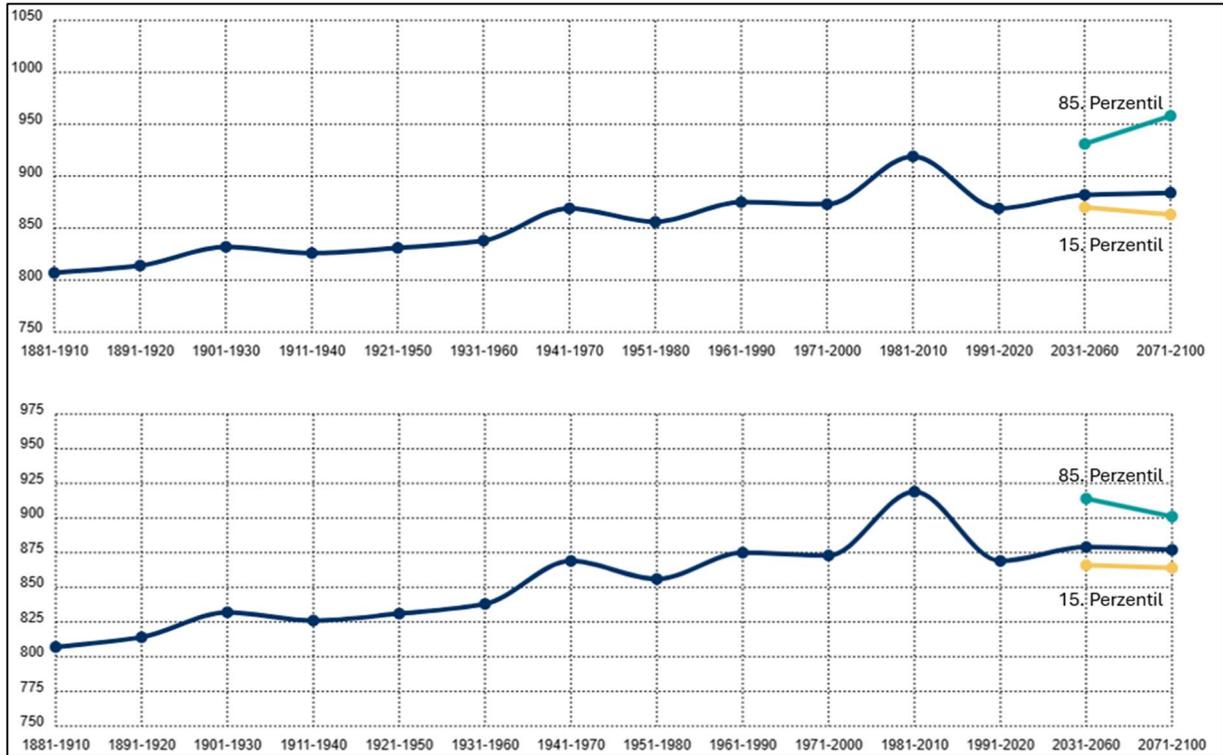


Abbildung 66: Jährliche mittlere Niederschläge in mm der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (Oben: RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil / Unten: Klimaschutz Szenario RCP 2.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a)

Eine weitreichende Veränderung zeigt sich jedoch bei der Verteilung der Niederschläge über die Jahreszeiten: während die Entwicklung der sommerlichen Niederschläge rückläufig ist (siehe Abbildung 67), nehmen die winterlichen Niederschläge tendenziell zu (siehe Abbildung 68), wie dies auch bereits in den gemessenen Daten zu beobachten ist (siehe Abbildung 64).

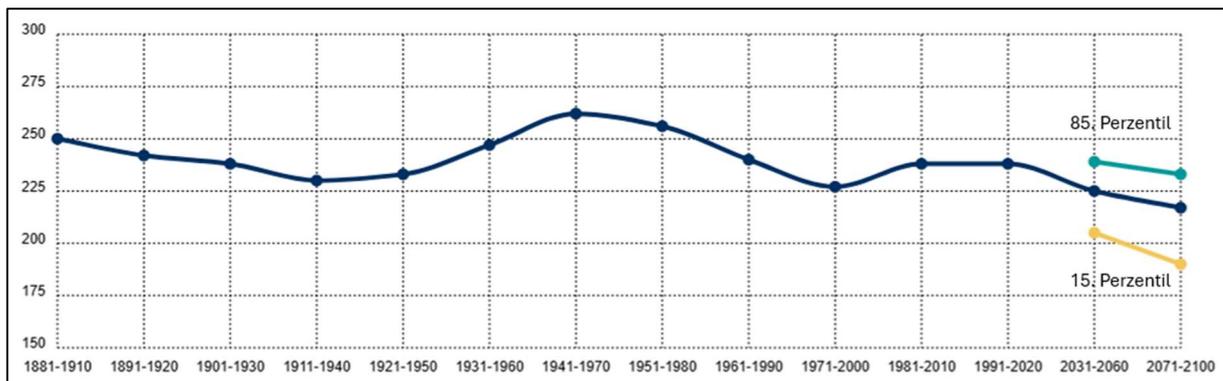


Abbildung 67: Niederschlagssummen in mm (Sommer) der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a)

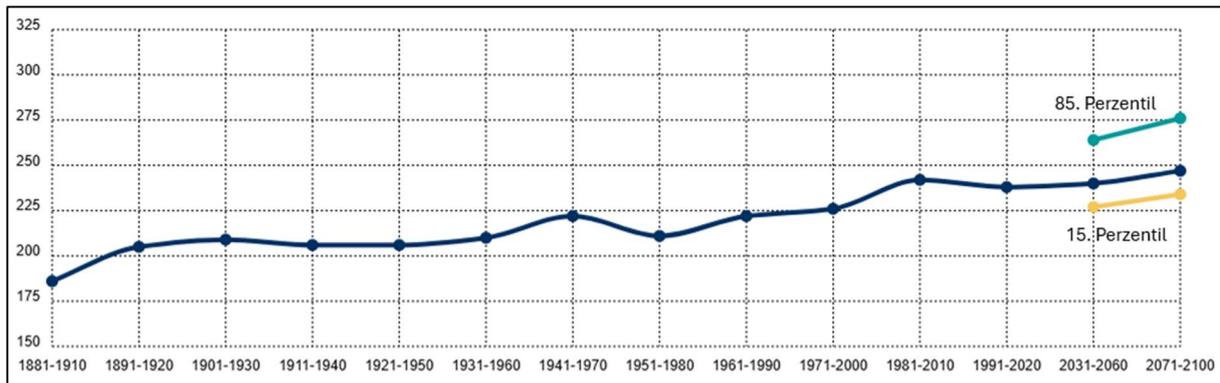


Abbildung 68: Niederschlagssummen in mm (Winter) der Klimanormalperioden 1881-1910 bis 2071-2100 für Nordrhein-Westfalen (RCP 8.5 / gelb: 15. Perzentil; grün: 85. Perzentil). (LANUK NRW 2025a)

Im Mittel steigende Temperaturen haben in Kombination mit sich verändernden Niederschlagsmuster eine Reihe von weiteren klimatischen Veränderungen zur Folge (LANUK NRW 2025b):

- Die langen heißen Perioden im Sommer verstärken die bodennahe Verdunstung, was in Kombination mit entsprechenden Wetterlagen und einer sich ändernden Niederschlagsverteilung zukünftig vermehrt Trockenheit in den Sommermonaten zur Folge haben kann.
- Höhere Lufttemperaturen mit steigenden Verdunstungsraten begünstigen aber auch die Entwicklung von schweren Sommergewittern mit Sturmböen, Starkregen oder Hagel. Die Simulationen bestätigen, dass sich Niederschläge tendenziell in die Wintermonate verlagern und im Sommer eher abnehmen bzw. als kurze, extreme Ereignisse auftreten werden.
- Zunehmende Winterniederschläge können zu weiteren Problemen mit regelmäßigeren Hochwasserereignissen und Vernässungserscheinungen führen.
- Eine weitere Besonderheit ist die Verstärkung der Klimaveränderungen in Städten. Versiegelte Flächen, Gebäude sowie gepflasterte oder asphaltierte Flächen heizen sich stärker auf als das Umland und speichern die Wärme länger, so dass eine nächtliche Abkühlung langsamer stattfindet ("Wärmeineleffekt"). Dadurch kommt es zu deutlichen Temperaturunterschieden zwischen Innenstadt- und Stadtrandlagen. Die Hitzebelastung für verdichtete Siedlungsräume ist also kleinräumig noch höher und deutlicher ausgeprägt, als es die genannten gemittelten Werte zeigen.

### 3.2.3 Zusammenfassung der Klimaänderungen

Die beobachteten und erwarteten Klimaänderungen lassen sich für die Stadt Würselen wie folgt zusammenfassen: (siehe auch LANUK NRW 2025b).

#### Es wird wärmer!

- Die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur in NRW hat zwischen den Klimanormalperioden 1881-1910 und 1990-2020 um 1,6°C zugenommen. Auch in Würselen ist dieser Anstieg messbar und liegt zwischen diesen beiden Perioden bei 1,1°C. Zudem gilt ein weiterer Anstieg bis 2100 als sicher. Entscheidend dabei sind die Anstrengungen im Klimaschutz. (LANUK NRW 2025a)

#### Mehr Extreme!

- In den vergangenen Jahrzehnten wurde in Nordrhein-Westfalen sowie in Würselen eine deutliche Zunahme der Hitze- und Sommertage verzeichnet. Dieser Trend wird sich bis 2100 fortsetzen und Hitzeperioden in Kombination mit anhaltender Trockenheit werden häufiger.

- Bedingt durch weiterhin steigende mittlere Lufttemperaturen und die damit verbundene Erhöhung der Kapazität Wasserdampf aufzunehmen, geht die Wissenschaft von einer Zunahme der Anzahl und Intensität der Starkniederschlagsereignisse und Stürme bis 2100 aus.

### **Mehr Regen im Winter, weniger im Sommer!**

- Mit einer Änderung der Niederschlagsverteilung bis 2100 ist fest zu rechnen. Dabei ist mit einer Zunahme der Niederschläge im Winter zu rechnen, wohingegen sich die Sommerniederschläge verringern könnten.

## **3.3 Betroffenheiten gegenüber den Folgen des Klimawandels in Würselen**

### **3.3.1 Vorgehen**

Bei der Betroffenheitsanalyse werden die potenziell klimasensiblen Strukturen und Systeme in Würselen analysiert, die konkreten bisherigen Erfahrungen mit wetterbedingten Extremereignissen und deren Auswirkungen zusammengestellt und Schlussfolgerungen für den Handlungsbedarf gezogen.

Die Leitfrage ist:

**Wie verletzbar sind die städtischen Strukturen und Systeme sowie die Stadtgesellschaft gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels – heute und in Zukunft?**

Die Verletzbarkeit („Vulnerabilität“) beschreibt „das Ausmaß, wie stark eine Person, eine Region oder ein System durch Veränderungen des Klimas beeinflusst wird und in welchem Maß dies bewältigt werden kann. Die Beurteilung der Verletzbarkeit einer Stadt oder einer Region basiert auf den Faktoren „Exposition“, „Sensitivität“ und „Anpassungskapazität“ (UBA 2018).

- Exposition: Die Art und Intensität der Klimaänderung. In welchem Maß sind Menschen, Natur oder Sachgüter an einem Standort Klimaänderungen ausgesetzt?
- Sensitivität: Die Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen der Klimaänderung. Wie empfindlich reagieren Menschen, Natur- und Sachgüter auf die Klimaänderungen und ihre Auswirkungen?
- Anpassungskapazität: Die Fähigkeit, durch vorausschauendes und vorsorgeorientiertes Handeln negative Auswirkungen der Klimaänderungen zu vermindern oder sie zu bewältigen und sich ergebende Chancen zu nutzen. Sind Menschen, Natur- oder Sachgüter in der Lage – z.B. finanziell, technologisch, gesellschaftlich – willens und bereit, mit den erwarteten Veränderungen fertigzuwerden?

Der Schwerpunkt der Betroffenheitsanalyse liegt auf den Faktoren Exposition und Sensitivität. Ausgehend von den gegenwärtigen Verletzbarkeiten konnte mit Blick auf die erwarteten zukünftigen Klimaänderungen der Handlungsbedarf in den identifizierten Feldern beurteilt werden. Die Anpassungskapazität wird, neben technischen und finanziellen Möglichkeiten, von einer Vielzahl kaum messbarer Faktoren beeinflusst, wie Entscheidungsfindungsprozessen und politischer Wille und wird daher in der wissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert. Bereits laufende oder im Rahmen des Klimaschutzkonzepts beschlossene Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel wurden einbezogen, sie stellen einen Teilbereich der Anpassungskapazität dar. Diese Maßnahmen sind in Tabelle 20 (siehe S. 110) gesondert gekennzeichnet.

Ein wichtiger Schritt in der Betroffenheitsanalyse war der Workshop mit Vertreter:innen der verschiedenen relevanten Fachbereiche der Stadtverwaltung (siehe Kapitel 3.4 Beteiligungsprozess und erste Maßnahmenideen).

### 3.3.2 Bereich Mensch

#### Handlungsfelder Menschliche Gesundheit und Soziales

Das Klima hat einen großen Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Die zunehmenden Hitzewellen belasten die Gesundheit. Hochaltrige und Kleinkinder gehören zu der Bevölkerungsgruppe, die besonders empfindlich gegenüber Hitze sind.

Die Stadt Würselen zählt mit ihren knapp 40.000 Einwohner:innen zu den kleinen Mittelstädten in Nordrhein-Westfalen. Der Anteil der über 65-jährigen liegt mit 23,2 % (Stichtag: 31.12.2022) leicht über dem Anteil in vergleichbaren Städten Nordrhein-Westfalens, der Anteil der unter 6-jährigen minimal darunter. Die demographische Entwicklung zeigt in Würselen – analog zum Gesamtdeutschen Trend – eine deutliche Zunahme der älteren Generation, insbesondere der über 70-jährigen in den vergangenen Jahrzehnten. Dieser Trend wird sich laut Gemeindemodellberechnung bis 2050 auch fortsetzen (siehe auch Abbildung 69).

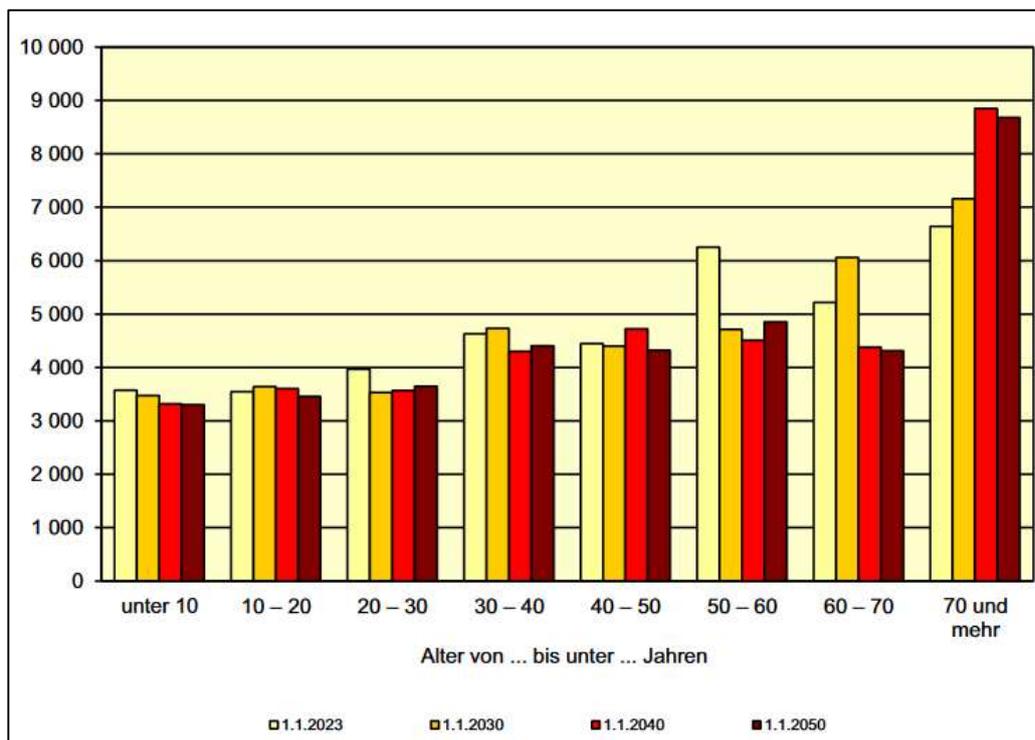


Abbildung 69: Gemeindemodellberechnung 01.01.2023 bis 01.01.2050 nach Altersgruppen für die Stadt Würselen. (IT NRW 2024)

Die gesundheitlichen Risiken beinhalten Herz-/Kreislaufkrankungen sowie Flüssigkeitsmangel bei Hitze. Einen Überblick über die gesundheitlichen Folgen von Hitze bietet Abbildung 70. Die fehlende nächtliche Abkühlung gilt als wichtiger Indikator für die Hitzebelastung. Bleibt die Abkühlung aus, steht das Herz- und Kreislaufsystem bei empfindlichen Menschen im Dauerstress. Zusätzlich können die Veränderungen des Klimas Verhaltensänderungen bei der Bevölkerung bewirken. Wärmere Temperaturen können dazu anregen, sich vermehrt im Freien aufzuhalten. Dies führt zu einer

höheren Exposition gegenüber UV-Strahlung, wodurch langfristig das Auftreten von Krankheiten, wie Hautkrebs, begünstigt werden kann.

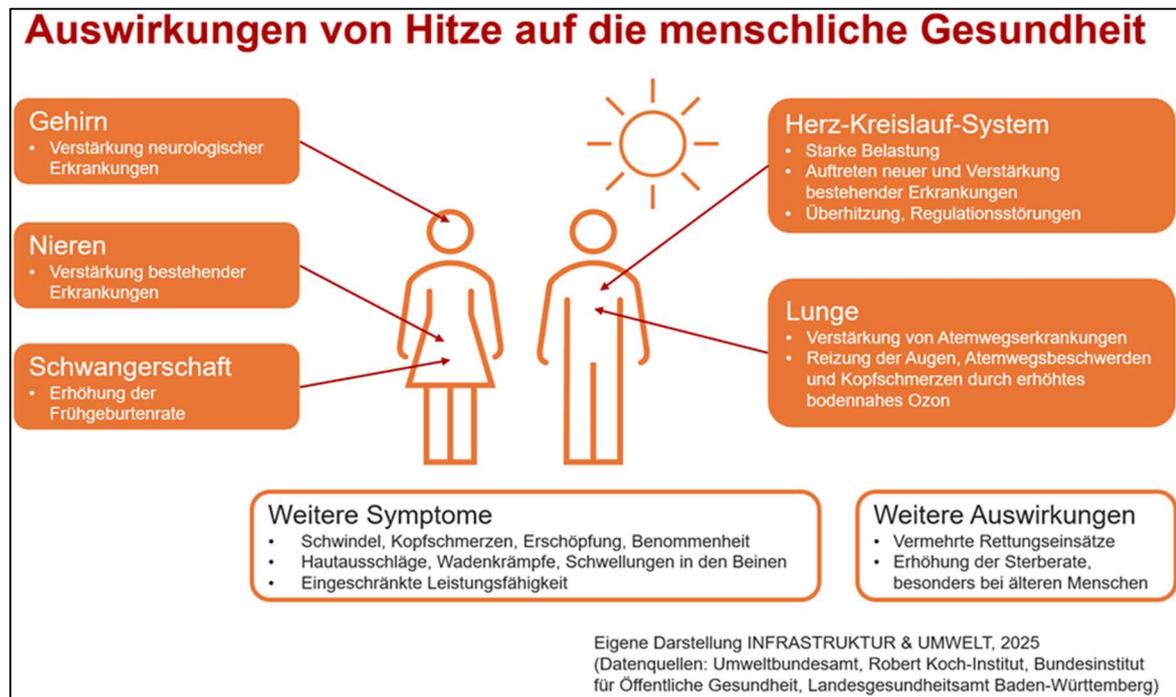


Abbildung 70: Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit (Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2025, Daten: UBA 2024, RKI 2025, Bundesinstitut für Öffentliche Gesundheit 2025, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg 2025)

Soziale Infrastrukturen, wie lokale Pflegeeinrichtungen, sind von der zunehmenden Hitzebelastung in doppelter Hinsicht betroffen: Aufgrund des intensiveren Betreuungsbedarfs der Bewohner:innen erhöht sich der Arbeitsaufwand bei gleichzeitig erschwerten Arbeitsbedingungen (z.B. durch höhere Innenraumtemperaturen). Mit erhöhten Betriebskosten von Einrichtungen (z.B. Pflegeeinrichtungen) muss während Hitzeperioden gerechnet werden.

Auch die zunehmenden Unwetterereignisse mit Starkregen und Sturmböen stellen eine nicht zu vernachlässigende Gefahr für die menschliche Gesundheit und Soziale Einrichtungen dar. Überflutete Keller und z.B. im Straßenraum gestautes Wasser birgt für vulnerable Gruppen, wie Kinder und Personen mit eingeschränkter Mobilität, die Gefahr des Ertrinkens. Aber auch für Personen, die gut schwimmen können, besteht Gefahr: wenn beispielsweise Fluchtwege durch den statischen Druck des anstehenden Wassers blockiert werden. Starkregenereignisse können im Gegensatz zu Hochwasserereignissen potenziell das gesamte Stadtgebiet betreffen. Auch die Hochwassergefahr nimmt tendenziell zu, insbesondere im Winterhalbjahr.

Bei Sturmereignissen besteht Gefahr für Personen durch herabfallende Äste und umstürzende Bäume.

#### Identifizierte Betroffenheit gegenüber Hitze und Trockenheit

- In Großteilen der Siedlungsbereiche in Würselen herrscht eine weniger günstige thermische Situation. Die Hitzebelastung zeigt sich insbesondere in dichter bebauten Innenstadtbereichen und umfasst auch die Stadtteile Bardenberg und Broichweiden. Dies ist u. a. auch auf die hohe Siedlungsdichte und stark versiegelte Oberflächen sowie die häufig verbauten Klinker zurückzuführen, die sich stark aufheizen.

- Im Bereich des Gewerbegebiets Aachener Kreuz zeigt sich eine hohe thermische Belastung, bedingt durch fehlendes Grün und hohe Versiegelungsraten. Bei Aufenthalt, zum Beispiel auf den Parkplätzen der dort angesiedelten Märkte, kann es zu Hitzestress und gesundheitlicher Beeinträchtigung insbesondere bei vulnerablen Gruppen kommen.
- Weitere Beeinträchtigungen in Zusammenhang mit steigenden Temperaturen sind vermehrt Allergiebetreffene, siehe hierzu auch Handlungsfeld Biodiversität und Naturschutz. Zudem kann während Hitzeperioden die Konzentrationsfähigkeit leiden.
- Eine besondere Betroffenheit zeigen auch Kindergärten, Kliniken, Senioren- und Pflegezentren, wie bspw. der Kindergarten St. Sebastian, das Senioren- und Pflegezentrum St. Antonius, oder das Rhein-Maas Klinikum. Ebenso betroffen zeigen sich einige Spielplätze in Ortslagen, welche nicht flächendeckend über ausreichend Beschattung verfügen. Auch Sporthallen im Stadtgebiet sind betroffen.
- Positiv zu unterstreichen ist die gute medizinische Versorgungslage im Stadtgebiet, welche u. a. durch die obengenannten Einrichtungen gewährleistet wird.

### Identifizierte Betroffenheit gegenüber Starkregen, Hochwasser und Sturmböen

- Hochwassergefahren und -risiken haben nur sehr punktuell Relevanz, dort aber eine Große. Eine besondere Betroffenheit weist der Teuterhof auf.
- Starkregengefahren und -risiken können teils gefährliche Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten erreichen. Davon sind insbesondere die östlichen Stadtteile und die Friedrichstr. sowie der Willy-Brandt-Ring aber auch weitere Stadtteile punktuell betroffen. Zudem herrscht für einzelne Einrichtungen (z.B. Tagespflege DRK, Bildungszentrum) eine mittlere Überflutungsgefahr und auch Naherholungsangebote, wie Spielplätze oder Sportanlagen (z.B. der Tennisclub Broichweiden), sind betroffen.
- Gefährdung durch Sturmböen gilt für Stadtbäume im gesamten Stadtgebiet, besonders auch im Würselener Wald und im Naherholungsgebiet Wurmtal.

Die thermische Ausgangssituation in Würselen, mit einer Verortung der sozialen Einrichtungen für vulnerable Gruppen wird in Abbildung 75 und Abbildung 76 in Kapitel 3.5 Fazit: Handlungsbedarfe sowohl für die Tagsituation wie auch für die Nachsituation dargestellt.

### Handlungsfeld Bevölkerungsschutz

Die Betroffenheiten im Handlungsfeld Bevölkerungsschutz resultieren vor allem aus den Klimawirkungen in anderen Handlungsfeldern (Wasserwirtschaft und Überflutungsvorsorge, Menschliche Gesundheit, Soziales und vulnerable Gruppen etc.). Der Bevölkerungsschutz ist eine Querschnittsaufgabe – eine Reduzierung der Betroffenheiten in anderen Handlungsfeldern tragen zur Reduzierung der Betroffenheit in diesem Handlungsfeld bei.

Folgende Betroffenheit sind für den Bevölkerungsschutz besonders relevant:

- Aktuelle Betroffenheiten resultieren aus zunehmenden Hitze- und Trockenperioden. Damit steigt die Wald- und Wiesenbrandgefahr, womit auch potenziell die Einsätze der Feuerwehr zunehmen.
- In der Vergangenheit kam es bei Starkregen in der Nähe der Kasinostraße zu Wasserständen von 100 bis 200 cm. Zudem traten Fließgeschwindigkeiten bei extremen Starkregen von mehr als 2 m/s bei Grundstücken entlang der Pützgracht auf. Starkregenereignisse führten außerdem zu überfluteten Kellern sowie zu Schäden an Gebäuden und Zuwegen (vgl. Ergebnisse der Beteiligung).

- In Hinblick auf die tendenziell zunehmenden Starkregenereignisse ist in Zukunft mit einer weiteren Zunahme von Feuerwehreinsätzen zu rechnen. Besondere Beachtung sollten Gefährdungssituationen an Hängen und entlang wichtiger Straßenverbindungen finden, wo laut BKG Starkregengefahrenhinweiskarten (LANUK NRW 2025a), Fließgeschwindigkeiten von über 2 m/s auftreten können, u. a. am Euchener Bach und entlang des Willy-Brandt-Ringes (siehe auch Abbildung 71 und Abbildung 72). Auch Durchlässe stellen im Starkregenfall ein hohes Risiko dar, da diese durch mitgeschwemmtes Material verstopfen können und sich Wasser so hoch einstauen kann.
- Eine große Betroffenheit gegenüber Hochwasser aus der Wurm weist der Teuterhof auf. Wiederholte Überflutungen in den vergangenen Jahren unterstreichen dies.
- In der Vergangenheit kam es bei Gebäuden z.T. zu eindringendem Grundwasser. Durch zunehmende Winterniederschläge kann dies auch häufiger Probleme bereiten. Bauliche Anpassungen können nötig werden.

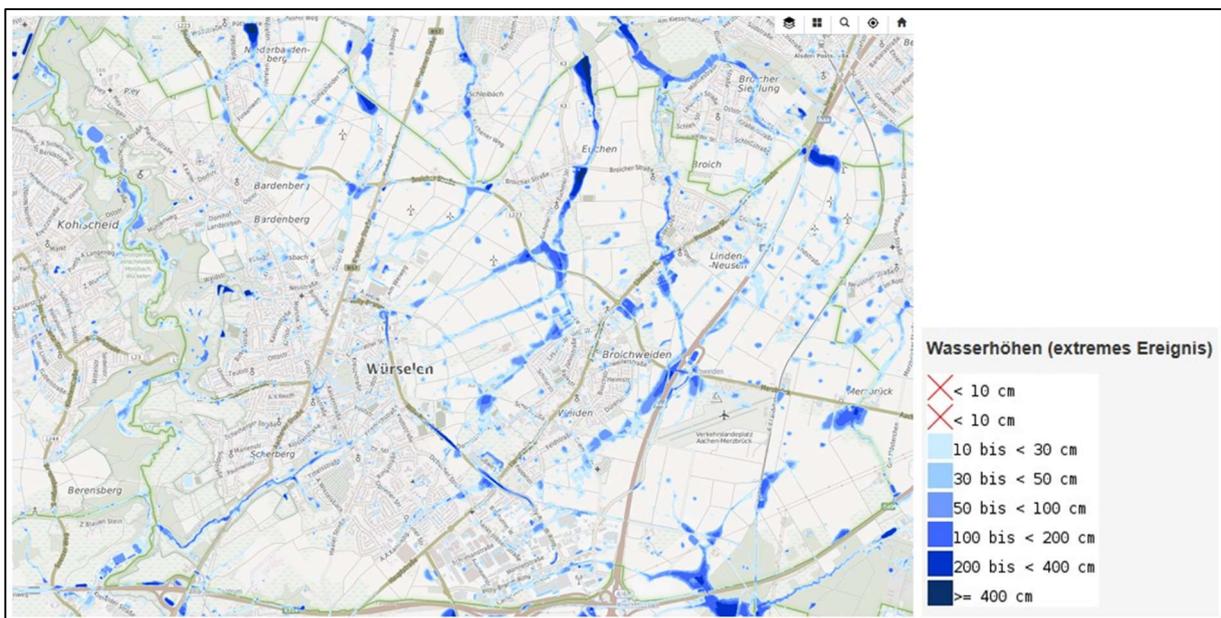


Abbildung 71: Darstellung der Wasserhöhen in und um Würselen bei einem extremen Starkregenereignis (90 mm/h), basierend auf der Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG für NRW. (LANUK NRW 2025a)

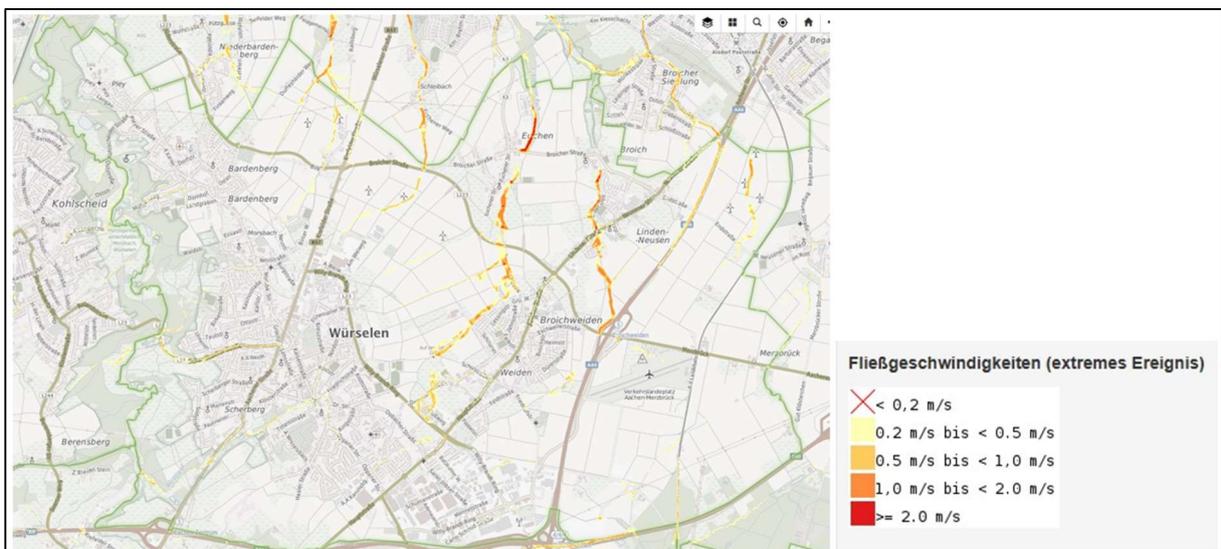


Abbildung 72: Darstellung der Fließgeschwindigkeiten in und um Würselen bei einem extremen Starkregenereignis (90 mm/h), basierend auf der Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG für NRW. (LANUK NRW 2025a)

### 3.3.3 Bereich Planen und Bauen

#### **Handlungsfeld Stadtentwicklung und Bauen, Gebäude und Baumaterialien**

Die für Siedlung und Verkehr genutzte Fläche in der Stadt Würselen beträgt mit 1.330 ha 38,7 % des Stadtgebiets. Im Vergleich zu anderen Kommunen (Typ kleine Mittelstadt) in Nordrhein-Westfalen ist der prozentuale Anteil an Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen sowie der Anteil der Verkehrsflächen doppelt so hoch (IT NRW 2024). Dies ist für die Lage in einem Ballungsraum nicht ungewöhnlich und verdeutlicht einen ausgeprägten Flächennutzungsdruck. Aktuelle städtebauliche Entwicklungen umfassen unter anderem die Entwicklung des Singer-Areals, die Gewerbeflächenentwicklung rund um den Forschungsflugplatz Würselen-Aachen, den Bau der Regio Tram (siehe Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur), die Kronenhöfe in Linden-Neusen oder das Lambertz-Quartier in Broichweiden (vgl. Ergebnisse der Beteiligung).

#### **Identifizierte Betroffenheit gegenüber Hitze und Trockenheit**

Versiegelte, dicht bebaute Siedlungsflächen (z. B. Innenstadt Würselens), Gewerbe- und Industrieflächen (v.a. Aachener Kreuz) sowie große Verkehrsflächen sind besonders von Hitze betroffen. Versiegelung sowie dunkle Baumaterialien erhöhen die thermische Belastung, in dem sie tagsüber Wärme speichern, die nachts abgegeben wird. Während Versiegelung und dunkle Baumaterialien, wie dunkelrote Klinker, die thermische Belastung erhöhen, wirken Grünflächen dieser durch Verdunstung und Verschattung kühlend entgegen. In Hitzeperioden sind Grünflächen innerhalb von Siedlungen und in Siedlungsnähe durch ihre kühlende Wirkung und ihren Beitrag zur Luftzirkulation besonders wichtig für einen thermischen Ausgleich. In Würselen sind Grünflächen innerhalb der Bebauungsstruktur (Innenstadtlage) sehr rar, bestehende Flächen sollten daher erhalten bleiben und vor einer weiteren Bebauung geschützt werden. Die städtischen Grünflächen sind in Abbildung 75 gut zu erkennen (siehe Kapitel 3.5).

Eine Auswertung der nächtlichen Auskühlungssituation (siehe auch Abbildung 76) zeigt zudem, dass die Kaltluftvolumenströme vor allem von Südosten ins Stadtgebiet strömen. Diese sind für die Hitzebelastung im Siedlungsgebiet von großer Bedeutung und sollten bei zukünftigen Planungsvorhaben ausreichend berücksichtigt werden.

#### **Identifizierte Betroffenheit gegenüber Starkregen, Hochwasser und Sturmböen**

Versiegelung ist auch bei Starkregen (und Hochwasser) problematisch: Das Wasser kann nicht versickern, staut sich und fließt entsprechend des Gefälles in Richtung Vorfluter. Gefährdungssituationen sind im Handlungsfeld Bevölkerungsschutz bereits beschrieben. Für die betroffenen Anwohner können teils erhebliche Sachschäden an Gebäuden und Gebäudeteilen entstehen. Wenn Wasser in Gebäude eindringt, kann es vielfältige Schäden verursachen, wie etwa Durchfeuchtung von Böden, Beschädigung der Haustechnik oder Schimmelbildung (HWK 2016). Wasserlösliche oder quellfähige Bauteile können unbrauchbar werden, genauso wie durch Wasser verformte Parkettböden (BBSR 2019). Verunreinigtes Wasser kann Folgeschäden, wie Hygieneprobleme, verursachen (HWK 2016; BBSR 2019). Wasser kann bei Starkregen auf verschiedene Weisen kontaminiert werden; beispielsweise mit Fäkalien bei zurückgestautem Wasser aus der Kanalisation, von Industrieabwässern oder von Stoffen, die in überfluteten Räumen lagern, wie etwa Heizöl in ungesicherten Öltanks (HWK 2016; BBSR 2019). Zugesezte Durchlässe und Verrohrungen können die Situation zusätzlich verschärfen. Bei Versagen von Gebäude- und

Bauwerksteilen durch den statischen Druck des anstehenden Wassers besteht eine zusätzliche Gefahr für Leib und Leben der Bevölkerung.

Nach Hochwasser-, Starkregen- oder Sturmereignissen müssen ggf. Schäden oder Rückstände beseitigt werden, nicht nur an privaten Gebäuden, sondern insbesondere auch im Straßenraum. Dies bedeutet einen großen Mehraufwand für die kommunale Verwaltung. Zukünftig ist vermehrt mit solchen Schäden und einem erhöhten Aufwand für die Wiederherstellung zu rechnen.

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Starkregen- und Hochwasserereignisse ist eine bauliche Vorsorge essenziell, um Schäden an Gebäuden und Infrastruktur vorzubeugen.

### **Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur**

Bedeutend für den Verkehr in Würselen sind vor allem die Straßenverbindungen B57 (Aachener Straße) und L23 (Willy-Brandt-Ring). Gute ÖPNV-Verbindungen bestehen nach Aachen mit Bussen. Ein bedeutendes Vorhaben für die Stadt ist der geplante Bau der RegioTram von Aachen über Würselen bis Baesweiler (entlang der B57). Weitere Hinweise siehe Kapitel 1.2.3 Verkehr.

Die Klimaveränderungen haben vielfältige Auswirkungen auf den Verkehr und die Verkehrsinfrastruktur in Würselen.

- Identifizierte Betroffenheit gegenüber Hitze und Trockenheit
- Während Hitze- und Trockenperioden kann es zu einer verstärkten Beeinträchtigung der Luftqualität durch erhöhte Konzentrationen an Luftschadstoffen, wie bspw. Feinstaub, kommen.
- Auch im ÖPNV steigt mit zunehmenden Hitzeperioden die Hitzebelastung, beispielsweise an Haltestellen oder auch während der Fahrt, da der ÖPNV in Würselen nicht zu 100 % klimatisiert ist.
- Allgemein ist die Aufenthaltsqualität im Straßenraum durch Hitzebelastung beeinträchtigt, dies betrifft insbesondere auch den Fuß- und Radverkehr.
- Hitze kann zudem zu Aufwölbungen, Abplatzungen oder Aufweichen von Straßen führen, insbesondere auf Verkehrswegen und in Gewerbegebieten mit Schwerlastverkehr.

### **Identifizierte Betroffenheit gegenüber Starkregen, Hochwasser und Sturmböen**

- Überflutungen durch Starkregen können zu Verkehrsbeeinträchtigungen führen: beispielsweise, wenn Straßen aufgrund von überfluteten Straßen oder Straßenschäden durch Unterspülungen gesperrt werden. Besonders Unterführungen sind gefährdete Bereiche. Dies führt auch zu Beeinträchtigungen beim ÖPNV sowie im Fuß- und Radverkehr.
- In der Vergangenheit traten in Würselen bei Starkregenereignissen entlang des Willy-Brandt-Rings bereits Überflutungen mit großen Überflutungstiefen auf. Auch die Kasinostraße oder die Pützgracht sowie weitere Straßen waren bereits betroffen.
- Bei zukünftigen Planungen, z.B. im Zusammenhang mit der RegioTram, sollten Überflutungsgefahren geprüft und soweit möglich Vorsorge betrieben werden.
- Heruntergefallene Äste und umgestürzte Bäume können ebenfalls zu Verkehrsbeeinträchtigungen bzw. Straßensperrungen führen. Auch blockierte oder häufig verschmutzte Radwege schränken die Nutzbarkeit ein und können den Radverkehr unattraktiver machen.

### 3.3.4 Bereich Umwelt

#### Handlungsfeld Wasserwirtschaft

Die Wasserversorgung in Würselen wird durch die STAWAG - Stadt- und Städteregionswerke Aachen AG, welche sich im Oktober 2024 mit der enwor GmbH zusammengeschlossen hat, getragen. Diese versorgen die Einwohner:innen mit Trinkwasser. Die Trinkwasserversorgung für die gesamte StädteRegion Aachen erfolgt zu 85 % aus Oberflächen- und 15 % aus Grundwasser. Das Oberflächenwasser wird aus den Talsperren der Nordeifel gewonnen. Von den sechs Grundwasserwerken befindet sich das Grundwasserwerk Reichswald im Würselener Wald, sowohl die Brunnen wie auch die Wasseraufbereitung liegen in dem Waldgebiet (WAG 2025, StädteRegion Aachen 2025).

Die Stadt Würselen hat eine öffentlich-rechtliche Vereinbarung zur Regelung der Nutzung von Kläranlagen mit anderen Städten und Gemeinden getroffen. Demnach betreibt die Stadt Würselen eine Kläranlage im Stadtteil Euchen. Die Kläranlage im Stadtteil Laurensberg (Soers) wird dagegen durch die Stadt Aachen betrieben, allerdings werden der Stadt Würselen Nutzungsrechte eingeräumt. Zusätzlich räumt die Stadt Herzogenrath Würselen das Recht ein, in die Kläranlage Steinbusch Abwässer einzuleiten. Weiterhin befinden sich Regenrückhalte-, Regenklär- oder Regenüberlaufbecken im Stadtgebiet, welche größtenteils vom Wasserverband Eifel-Rur (WVER) betrieben werden (Stadt Würselen 2025).

Als Abwassersystem liegt in Würselen ein Trenn- und Mischsystem vor: bei einer insgesamten Länge des Kanalnetzes von über 160 km, sind ca. zwei Drittel Mischwasserkanäle und ein Drittel Trennsystem mit je einer Leitung für Schmutz- und Regenwasser. Die Stadt hat eine Entwässerungs- und eine Abwassergebührensatzung (Stadt Würselen 2025), welche u. a. auch Anreize für eine Entsiegelung und dezentrale Regenwasserbewirtschaftung regelt.

Die klimatischen Veränderungen (vgl. Kapitel 3.3 Betroffenheiten gegenüber den Folgen des Klimawandels in Würselen) wirken sich auf vielfältige Weise auf die Ressource Wasser und deren Bewirtschaftung aus. Die Wasserwirtschaft muss dabei sowohl mit einem Rückgang der Sommerniederschläge, zunehmenden Hitze- und Trockenperioden wie auch mit häufigeren Starkregenereignissen umgehen.

Zukünftig weiter steigende Temperaturen führen zu erhöhter Verdunstung. Die Folge ist eine zunehmend negative klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten, wenn die erhöhte Verdunstung nicht durch erhöhte Niederschlagssummen ausgeglichen wird. Insbesondere in den Sommermonaten ist daher mit längeren und häufigeren Phasen von Trockenheit und Wassermangel zu rechnen. Mit zunehmenden Trockenperioden und erhöhtem Trinkwasserbedarf (u. a. für Haushalte, Bewässerung von Pflanzen etc.) besteht zukünftig die Gefahr, dass die Wasserbezugsmengen erhöht werden müssen. In anderen Regionen Nordrhein-Westfalens gab es in der Vergangenheit bereits Probleme mit dem Wasserdargebot aus Talsperren (aufgrund erhöhter Bezugsmengen und qualitativen Problemen durch niedrige Wasserstände und hohen Verdunstungsraten). Mit fortschreitenden Klimaänderungen könnte dies auch für Würselen und die Nordeifel ein Problem werden. Der Bezug von Grundwasser aus dem Würselener Wald ist nach Einschätzung der Experten nicht akut betroffen: In der Vergangenheit gab es keine akuten Wasserversorgungsengpässe (vgl. Ergebnisse Beteiligung). Langfristige Veränderungen im Wald wirken sich jedoch möglicherweise auch auf die Wasserentnahme, das Dargebot und die Qualität aus. Da jedoch auch die verfügbaren Fachdaten keine besondere Anfälligkeit des Würselener Wald, u.a. gegenüber Trockenheit zeigen (siehe Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft), wird auch die zukünftige Betroffenheit für die Wasserentnahmen gering eingeschätzt.

Überflutungen infolge von Hochwasser- und Starkregenereignissen führen zu vielfältigen Betroffenheiten. Punktuelle Bereiche des Siedlungsgebiets sind bei einem hundertjährigen

Hochwasserereignis überflutungsgefährdet, weitere Teile sind durch starkregenbedingte Überflutungen betroffen (siehe Handlungsfeld Bevölkerungsschutz).

Nach Stürmen und starken Regenfällen sind Straßeneinläufe oft verstopft und müssen gereinigt werden. Hier sind vielfach Privateigentümer:innen gefragt, rasch zu handeln, damit die Überflutungsfahrer nicht erhöht wird. Auch können sich Einschränkungen bei der Ausführung von Arbeiten am Kanalnetz ergeben, sodass diese entweder gar nicht möglich sind oder nur mit erhöhtem Aufwand für die Wasserhaltung (Pumpen usw.) stattfinden können. Zusätzlich steigt der Aufwand für die Gewässerunterhaltung sowie die Reinigung und Unterhaltung von Durchlässen. In Zukunft werden Überflutungsereignisse durch Hochwasser- und Starkregen tendenziell häufiger auftreten und damit auch die Betroffenen zunehmen.

Aus Sicht der Gewässerökologie sind negative Auswirkungen in Trockenperioden besonders für die Kleingewässer und das Wurmatal möglich. Auch die bereits erwähnten Verunreinigungen durch Überflutung können Folgen für die Ökologie haben.

### **Handlungsfeld Biodiversität und Naturschutz**

Auf dem Gebiet der Stadt Würselen liegt das Naturschutz- und FFH-Gebiet Wurmatal, das in zwei Einzelgebiete „Wurmatal südlich Herzogenrath, einschließlich Meisbach“ und „Wurmatal nördlich Herzogenrath“ unterteilt ist. Am östlichen Rand des Wurmtals, auf dem Stadtgebiet Würselen liegen die ökologisch wertvollen Halden „Weiße Halde“ und „Schwarze Halde“ mit geschützter Trockenflora. Das Wurmatal wird als Naherholungsgebiet genutzt, siehe Handlungsfeld Naherholung. Nicht nur durch die Halden, auch durch den großen Strukturreichtum mit Abbruchkanten und Anlandungen des Wurmtals, bietet es zahlreiche kleinräumige Ökosysteme und dient als Lebensraum für eine Vielzahl seltener, teils bedrohter Tier- und Pflanzenarten.

Die Klimaänderungen wirken vielfältig auf die Biodiversität im Wurmatal sowie im gesamten Stadtgebiet. Die angesichts des Klimawandels veränderten Lebensverhältnisse für Tiere und Pflanzen führen zu einer Änderung von Artensammensetzung und Ökosystemen. Es gibt überregionale Veränderungen im Zusammenhang mit einem Verlust der Biodiversität, dem Profitieren von wärmeliebenden Tier- und Pflanzenarten sowie der Verdrängung von heimischen Arten durch Neophyten und Neobiota. Insbesondere Trockenperioden beeinträchtigen Vegetation und aquatische Ökosysteme.

Neobiota, also gebietsfremde und invasive Arten, können teilweise ökologisch, ökonomisch oder gesundheitlich schädlich sein. In den Ausgleichsflächen im Stadtgebiet sind dies bspw. die neophytischen Arten Robinie und Silberahorn. Hier kann zur Bekämpfung dieser eine verstärkte Pflege der Flächen nötig sein, was zum Anstieg von Pflegekosten führt. In der Beteiligung kam außerdem die Rückmeldung, dass sich zum Teil die Blühstreifen der heimischen Kräuter sehr einseitig entwickelt haben: Hier überwog massiv die Wilde Melde (*Atriplex patula*), wohingegen die beiden feuchten Jahre 2023 und 2024 zu einer starken Entwicklung der Wilden Möhre (*Daucus carota*) geführt haben (vgl. Ergebnisse Beteiligung).

### **Handlungsfeld Naherholung, Stadtgrün, Sport**

Würselen ist umgeben von attraktiven Naherholungsflächen, wie dem Stadtwald und dem Wurmatal und kann zahlreiche Freizeitanlagen, wie das AQUANA Sauna & Freizeitbad sowie zahlreiche Sportstätten vorweisen. Die Frei- und Grünflächen um Würselen haben nicht nur einen hohen Freizeitwert, sondern haben auch eine große Bedeutung für den Transport von Kaltluft, siehe Abbildung 76.

## Identifizierte Betroffenheit gegenüber Hitze und Trockenheit

Zunehmende Hitze und Trockenheit haben vielfältige Auswirkungen auf die Naherholung und Sport. Öffentliche Freizeit- und Sporteinrichtungen sind neben den bereits geschilderten Betroffenheiten der Biodiversität und der Gebäude oder Verkehrsinfrastruktur auch indirekt von den Klimaänderungen betroffen: Grillplätze, Schwimmbäder und öffentliche Parks oder Rastplätze werden in der Regel während Hitze- und Trockenperioden häufiger und intensiver genutzt, was Mehraufwand für Müllentsorgung, Kontrolle und Sicherungsmaßnahmen bedeutet.

Nicht klimatisierte Sporthallen heizen sich stark auf, was eine große Hitzebelastung für die Nutzenden Sportler:innen und Schüler:innen zur Folge hat.

Auch die Vegetation des Stadtgrüns und der Naherholungsgebiete ist von zunehmender Trockenheit betroffen: es kann zukünftig häufiger zu Ausfällen von Bäumen und Sträuchern infolge von Trockenschäden (im privaten und öffentlichen Bereich) kommen. Dadurch kann die Aufenthaltsqualität vermindert werden und es ist ein erhöhter Aufwand in Hinblick auf die Verkehrssicherung sowie die Wiederherstellung einzuplanen. Der steigende Bewässerungsbedarf durch zunehmende Trockenperioden, steigende Baumschulpreise und die zunehmende Erfordernis von Baumkontrolle, Baumpflegemaßnahmen und Baumfällungen führen zu erhöhten Kosten im Bereich der Grünpflege. Mit zunehmenden Hitze- und Trockenperioden ist zukünftig eine Verschärfung der Situation zu erwarten. Die Stadt Würselen hat bereits zahlreiche Maßnahmen im Bereich der Grünpflege umgesetzt (z.B. „Buntes Band“, siehe Handlungsfeld Biodiversität und Naturschutz und Kapitel 3.4.2 Gesammelte Maßnahmen aus der Beteiligung).

## Identifizierte Betroffenheit gegenüber Starkregen, Hochwasser und Sturmböen

Starkregen, Hochwasser und Sturmböen haben ebenfalls Auswirkungen auf Naherholung, Stadtgrün und Sport: die Nutzung kann durch Überflutungen, durch Sperrungen von Zufahrtswegen oder durch Baumschäden (Astbruch; Verkehrssicherungspflicht) eingeschränkt sein. Im Wurmatal können bei Hochwasser gefährliche Wassertiefen bis zu 4 m erreicht werden.

In Würselen sind zahlreiche Sportplätze und Sportstätten von starkregenbedingten Überflutungsgefahren (nach Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG, (LANUK NRW 2025a)) betroffen, insbesondere einzelne Reitsportanlagen (z.B. am Schimmelsgraben oder die Reithalle an der Wurm) sowie der Tennisclub Broichweiden. Auch einzelne Spielplätze sind zum Teil von Überflutungsgefahren betroffen. Die Betroffenheit kann sich zukünftig mit zunehmenden Starkregenereignissen verstärken.

## Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft

Wald- und Gehölzflächen haben im Stadtgebiet eine deutlich untergeordnete Bedeutung. Nur 7 % der städtischen Fläche wird als Wald klassifiziert. Damit liegt Würselen deutlich unter dem kreisweiten Durchschnitt von 32,8 % (IT NRW 2024).

Dennoch gehören die Würselener Waldgebiete zu den besonders betroffenen Flächen, da sie vielfältigen Folgen ausgesetzt sind und gleichzeitig sie wichtige Aufgaben für Klimaschutz und Klimaanpassung erfüllen.

- Steigenden Temperaturen und saisonalen Niederschlagsveränderungen verursachen veränderte Standortbedingungen für die Bäume, wodurch sich die Eignung der vorkommenden Baumarten verschiebt.
- Durch Trockenheit gestresste Bäume sind anfälliger für Schadorganismen. Das veränderte Klima begünstigt die Ausbreitung neuer Schadorganismen, wie beispielsweise der zweipunktige Eichenprachtkäfer (*Agrilus biguttatus*). Durch die vermehrte Ausbreitung von

Schadorganismen können den besonders anfälligen, gestressten Bäumen zusätzliche Schäden zugefügt werden. Laut Dürreempfindlichkeitsklassifikation (LANUK NRW 2025a), siehe Abbildung 73, herrscht insbesondere im Wurmatal eine hohe bis sehr hohe Dürreempfindlichkeit vor. Im Würselener Wald hingegen besteht nur eine geringe Dürreempfindlichkeit, laut (LANUK NRW 2025a).

- Analog zu den unter Handlungsfeld Naherholung, Stadtgrün, Sport geschilderten Veränderungen ist auch bzgl. der Waldschäden durch Hitze und Trockenheit mit einem zunehmenden Erfordernis von Verkehrssicherungsmaßnahmen an Wegen und Straßen zu rechnen. Baumfällungen/Neupflanzungen führen zu erhöhten Kosten im Bereich der Forstwirtschaft.
- Zukünftig ist durch steigende Temperaturen eine Zunahme des bereits heute hohen Nutzungsdrucks im Wald (Erholung, Freizeit) zu vermuten. Potenziell könnte dies zu Konflikten mit der Waldpflege führen. Auch wenn es bisher in Würselen zu keinem größeren Waldbrand kam, steigt die Waldbrandgefahr zukünftig mit zunehmender Temperatur und zunehmenden Trockenperioden sowie zunehmender Nutzung durch Menschen an.
- Starkregenereignisse können zu Schäden an Bäumen, Astbrüchen und umgestürzten Bäumen aufgrund aufgeweichten Bodens führen.
- Bei Stürmen kommt es ebenfalls zu Schäden an Bäumen und Astbrüchen. Aufgrund der früheren Belaubung und einer möglichen Zunahme an Sturm(böen) zu allen Jahreszeiten sind alle Baumarten sturmgefährdet.

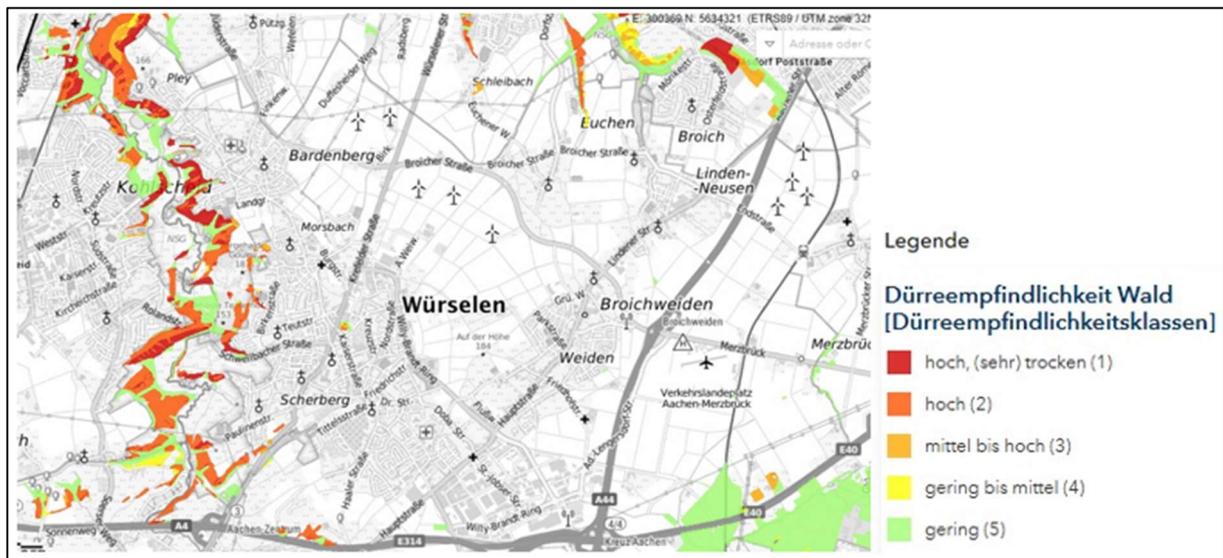


Abbildung 73: Darstellung der Dürreempfindlichkeit des Waldes um Würselen in Dürreempfindlichkeitsklassen. (LANUK NRW 2025a)

### 3.3.5 Bereich Wirtschaft

#### Handlungsfeld Industrie, Gewerbe und Einzelhandel

Die Stadt Würselen zeigt durch ihre günstige Verkehrsanbindung und ihre attraktiven Gewerbeflächen günstige Standortfaktoren für die Weiterentwicklung des Handlungsfeldes Industrie, Gewerbe und Einzelhandel in der näheren Zukunft. Am Forschungsflugplatz Würselen-Aachen entsteht ein neues Gewerbegebiet von insgesamt rund 80 Hektar Größe. Der Schwerpunkt liegt im ersten Bauabschnitt auf Forschung und Wissenschaft, in enger Zusammenarbeit mit den Aachener Hochschulen im Bereich der Luftfahrt. Im zukünftigen zweiten und dritten Bauabschnitt wird der Fokus auf den Schwerpunkt Wirtschaft und Produktion gelegt (Stadt Würselen 2025).

## Identifizierte Betroffenheit gegenüber Hitze und Trockenheit

Die Klimaveränderungen haben auch Auswirkungen auf Industrie, Gewerbe und Einzelhandel in Würselen: Hitzewellen können zu Einschränkungen in Betriebsabläufen und -prozessen oder auch zur Verlagerung von Arbeitszeiten führen. Der größere Kühlungsbedarf von Innenräumen kann außerdem zu höheren Produktions- und Betriebskosten führen mit möglichen Folgen für die Auslastung von Stromnetzen.

Bei den Großmärkten und Einzelhändlern in den Gewerbegebieten Würselens zeigen sich hohe Versiegelungsraten von 90 – 100 % (LANUK NRW 2025a) mit wenig bis kein Grün oder anderer Beschattung. Daraus resultiert eine starke Hitzebelastung für Kund:innen und Arbeitnehmer:innen.

Im Stadtgebiet ist keine wasserintensive Industrie ansässig, daher lässt sich die Betroffenheit gegenüber Trockenheit als gering einstufen.

## Identifizierte Betroffenheit gegenüber Starkregen, Hochwasser und Sturmböen

Starkregenereignisse können bei den Betrieben zu Einschränkungen des Arbeitsablaufs, Schäden an Produktionsanlagen, Betriebsgebäuden und Zufahrtswegen sowie zu Betriebsausfällen und damit einhergehenden wirtschaftlichen Einbußen führen. Auch die großen Einzelhändler im Gewerbegebiet Aachener Kreuz liegen nach der Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG in gefährdeten Gebieten (LANUK NRW 2025a). Teils sind dort große Wassertiefen, vor allem an den Zufahrtswegen und Parkplätzen berechnet worden (vgl. auch Abbildung 71).

Indirekt sind Industrie, Gewerbe und Einzelhandel auch von Betroffenheiten im Handlungsfeld Verkehr und Verkehrsinfrastruktur betroffen z. B. bei Verkehrsbeeinträchtigungen auf Lieferwegen.

Die Gastronomie am Teuterhof ist – wie bereits in den vorangegangenen Handlungsfeldern geschildert – stark betroffen von Hochwasser- und Starkregenereignissen. In der Vergangenheit wurden mehrfache Überflutungen mit gefährlichen Wasserhöhen registriert (vgl. Ergebnisse der Beteiligung).

## Handlungsfeld Energie

Die Energieversorgung der Stadt wird ausführlich in Kapitel 1 Potenziale und Szenarien Gesamtstadtbehandelt. Spezifische Betroffenheiten wurden darüber hinaus nicht identifiziert.

## Handlungsfeld Landwirtschaft

Der überwiegende Anteil der Außenbereichsfläche der Stadt Würselen ist landwirtschaftlich genutzte Fläche. Mit 53,7 % des gesamten Stadtgebiets ist die Landwirtschaft ein relevanter Wirtschaftszweig in der Stadt Würselen. Die Landwirtschaftliche Nutzung ist geprägt von Ackerbau. Besonderheiten sind der Anbau von Sonderkulturen, unter anderem Spargel und die Pferdehaltung mit entsprechenden Grünlandanteilen.

Die Klimaänderungen wirken auf unterschiedliche Weise auf die Landwirtschaft ein:

- Die aktuelle Dürreempfindlichkeit liegt für Ackerflächen im Stadtgebiet weitgehend im geringen bis mittleren Bereich, siehe Abbildung 74. Durch zunehmende Hitze- und Trockenperioden steigt auch die Dürreempfindlichkeit bei Ackerflächen und Grünland. Eine Bewässerung von Feldern wird zunehmend nötig sein, was zum einen das Grundwasser belastet und zum anderen finanzielle Einbußen durch Wasserentnahme und Instandhaltung der Bewässerungssysteme zur Folge hat.

- In Würselen ist die Hitzebelastung/Überwärmung der landwirtschaftlichen Flächen vor allem im östlichen Stadtgebiet stark ausgeprägt. Dies zeigt Abbildung 75. Feldrandgehölze oder Baumreihen fehlen insbesondere im östlichen/nordöstlichen Teil Würselens. Dies verstärkt den Effekt der Aufheizung, starken Verdunstung und in der Folge Austrocknung.
- Auf der anderen Seite können durch häufig werdende Starkregenereignisse vermehrt wertvoller Oberboden, die Ernte oder die Grasnarbe in Mitleidenschaft gezogen werden. Am östlichen Teil Euchens besteht laut Starkregengefahrenhinweiskarte des BKG besondere Betroffenheit (LANUK NRW 2025a). Starkregenereignisse können aber auf allen Flächen zu ökonomischen und ökologischen Verlusten führen – durch zum Teil fehlende Feldrandgräben kann Boden und Schlamm schließlich auf Verkehrswegen und in Siedlungsgebieten landen.

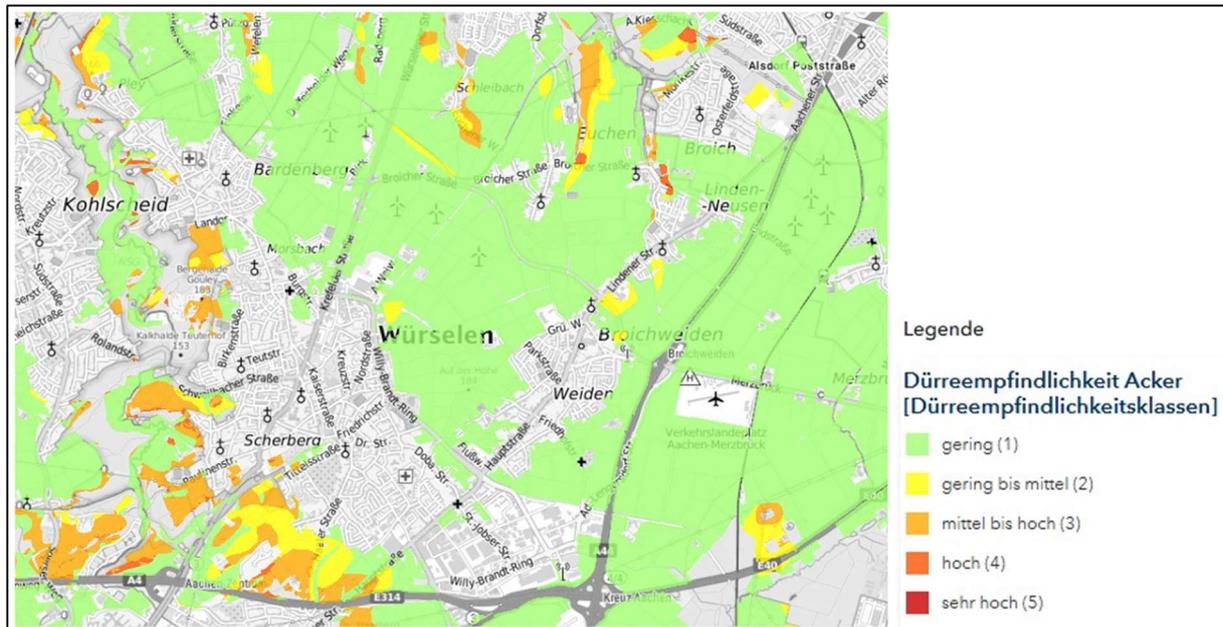


Abbildung 74: Darstellung der Dürreempfindlichkeit der Äcker um Würselen in Dürreempfindlichkeitsklassen. (LANUK NRW 2025a)

### 3.4 Beteiligungsprozess und erste Maßnahmenideen

#### 3.4.1 Beteiligung mit dem Schwerpunkt Betroffenheitsanalyse

Folgende Beteiligungsformate haben mit dem Schwerpunkt Betroffenheitsanalyse stattgefunden:

- **Online-Befragung, Dezember – 24. Januar 2025**  
 Die Online-Befragung richtete sich an einen erweiterten Kreis der Mitarbeiter der Stadtverwaltung und kommunaler Betriebe. Fachspezifische und individuelle Einschätzungen und Erfahrungen zu klimabedingten Extremereignissen und Veränderungen wurden in der kurzen Abfrage ermittelt. Die Ergebnisse sind in die Vorbereitung des Workshops und die Betroffenheitsanalyse insgesamt eingeflossen.
- **Workshop Betroffenheitsanalyse, 04.02.2025**  
 Der Workshop richtete sich gezielt an die Verwaltung der Stadt, verschiedene Fachbereiche wurden angesprochen, um eine möglichst breite Mitwirkung zu ermöglichen. Ziele des Workshops waren die Präsentation von Zwischenergebnissen und die Diskussion mit den

Akteuren. Zudem sollen Erfahrungen, Ortskenntnisse sowie Wünsche und Ideen für die Stadt Würselen ergänzt und diskutiert werden.

### 3.4.2 Gesammelte Maßnahmen aus der Beteiligung

Sowohl in der Online-Befragung wie auch im Workshop wurden einige Maßnahmen genannt, welche sich zum Teil bereits in Umsetzung oder in konkreter Planung befinden, zum Teil aber auch (nur) erste Ideen darstellen. In untenstehender Tabelle sind die Maßnahmen zusammengefasst und nach Bereichen und Wirkungen geclustert wiedergegeben.

Tabelle 20: Gesammelte Maßnahmen aus der spezifischen Beteiligung zur Betroffenheitsanalyse

**Status:** x bereits in Umsetzung;  
o in Planung; l Idee

Bereich	Wirkung	Genannte Maßnahmen	Status
Mensch	Hitze-/ Gesundheitsvorsorge	<b>Aufstellung und Umsetzung eines Hitzeaktionsplans im Rahmen eca</b>	<b>X</b>
	Hitze-/ Gesundheitsvorsorge	<b>Verbesserung der Nachrückkühlung in Schulen</b>	<b>O</b>
	Hitze-/ Gesundheitsvorsorge	<b>Installation von Trinkbrunnen prüfen; zusätzlich: Refill-Stationen identifizieren</b>	<b>o</b>
	Hitzevorsorge	<b>Installation von Sonnensegeln oder grünen Beschattungselementen / Bäumen prüfen: für Kitas, Grundschulen, Spielplätze sowie zentrale Plätze, z.B. Morlaixplatz</b>	<b>o</b>
Planen und Bauen	Nachsorge Überflutungen oder Sturm	<b>Regelmäßige Instandhaltung der Radwege und Beseitigung der Schäden und Verschmutzungen</b>	<b>x</b>
	Nachhaltiges Bauen, Hitzevorsorge, Überflutungsvorsorge	<b>Berücksichtigung in der Bauleitplanung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Baumaterialien</b></li> <li>○ <b>Versiegelungsgrad bei Neuplanung</b></li> <li>○ <b>Festsetzungen zu Dachbegrünung/Fassadenbegrünung</b></li> <li>○ <b>Weitere Begrünung</b></li> </ul>	<b>x</b>
	Überflutungsvorsorge	<b>Kanalanschluss: Regenwassereinleitung begrenzen, bei Neuplanungen über Bauleitplanung und im Bestand über Abwassergebühren</b>	<b>x</b>
	Überflutungsvorsorge	<b>Eigenvorsorge stärken: Information, Aufklärungsarbeit</b>	<b>x/o</b>
	Überflutungsvorsorge	<b>Verbesserung der Versickerung durch mehr Entsiegelung, z.B. auf Schulhöfen</b>	<b>o</b>
Umwelt	Biodiversität erhöhen	<b>Förderung der Biodiversität im Gewerbegebiet</b>	<b>o</b>
	Biodiversität erhöhen	<b>Bekämpfen der Neophyten (besondere Verbreitung in Ausgleichsflächen (z.B. Robinie, Silberhorn, ...))</b>	<b>x</b>
	Biodiversität erhöhen, Wassermangel begegnen	<b>Stärkung der heimischen Flora:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Aktion „Das Bunte Band“ und „Das Bunte Band 2.0“</b></li> <li>○ <b>Pflegen der bestehenden Staudenbeete</b></li> <li>○ <b>Bewässerung von Stadtbäumen (Gießfahrzeug)</b></li> <li>○ <b>Mobile Bäume</b></li> </ul>	<b>x</b>
	Hitzevorsorge, Biodiversität erhöhen	<b>Förderung und Beratung für mehr Grün</b>	<b>l</b>
	Überflutungsvorsorge	<b>Schaffung von Retentionsflächen durch das Anlegen von Retentionsbeeten (Verortung: z.B. Nordstraße, Haalerstr.)</b>	<b>o</b>

	Biodiversität erhöhen, Hitzevorsorge	<b>Schaffung von mehr städtischem Grün:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatz klimaresilienter Bäume (GALK Liste), z.B. (mehr) Bäume und Beete in der Scherbergerstr.</li> <li>○ (mehr) Stadtbäume bspw. in folgenden Gebieten/Straßen: Kapellenfeldchen (Baugebiet), Grüner Weg (Schwarzpappeln)</li> <li>○ Aufstellen mobiler Pflanzkübel als Straßenbegleitgrün</li> <li>○ neuer Bürgerwald an der Dobacherstr.</li> </ul>	o / l
	Biodiversität erhöhen	Anlegen von Biotopvernetzungen entlang von Wegen/Radrouten/ landwirtschaftlichen Wegen	x
	Biodiversität erhöhen, Hitzevorsorge	Aufwertung von Grünflächen, Revitalisierung von Stadtbäumen durch spezielle Belüftungsmethoden	x / o
	Überflutungsvorsorge	Angrenzend an Außenbereich: bodenkonservierende Bearbeitung, Erosionsschutz	o
	Allgemein	Angepasstes Waldmanagement	x

### 3.5 Fazit: Handlungsbedarfe

Aus den in Kapitel 3.4 Beteiligungsprozess und erste Maßnahmenideen dargestellten Betroffenheiten ergeben sich folgende vorrangigen Handlungsbedarfe:

- **Überwärmung / Hitzebelastung in Innenstadt und Gewerbegebieten** mit entsprechenden Auswirkungen auf und Handlungsbedarfen in den Handlungsfeldern menschliche Gesundheit und Soziales, Bevölkerungsschutz, Stadtentwicklung und Bauen, Naherholung, Stadtgrün, Sport sowie Industrie, Gewerbe und Einzelhandel. Für die thermische Belastung tagsüber und vulnerable Gruppen sowie Kaltluftvolumenströme und nächtliche Überwärmung wurden zwei Ergebniskarten erstellt (siehe Abbildung 75 und Abbildung 76).
- **Punktuelle Gefahrenpunkte für Überflutungen durch Starkregen und Hochwasser:** durch die Ergebnisse der Beteiligung und die vorliegenden Starkregengefahrenhinweiskarten ergeben sich punktuelle Gefahrenpunkte, u. a. am Euchener Bach und am Teuterhof.
- **Klimaanpassung, Hitze- und Überflutungsvorsorge bei aktuellen Planungen und Entwicklungen mitdenken:** sowohl die Gewerbeentwicklungen sowie die weiteren städtebaulichen Planungen haben das Potential die Betroffenheiten der Stadt Würselen zu reduzieren oder auch zu erhöhen.

Eine weitergehende Betrachtung der identifizierten Betroffenheiten, zum Beispiel analog zur Methodik der Deutschen Anpassungsstrategie und angelehnter Förderung (Förderrichtlinie „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ des BMUV), wird angeraten. Dies ermöglicht eine systematische Identifizierung von Hotspots und die integrierte Erarbeitung von Anpassungsmaßnahmen.

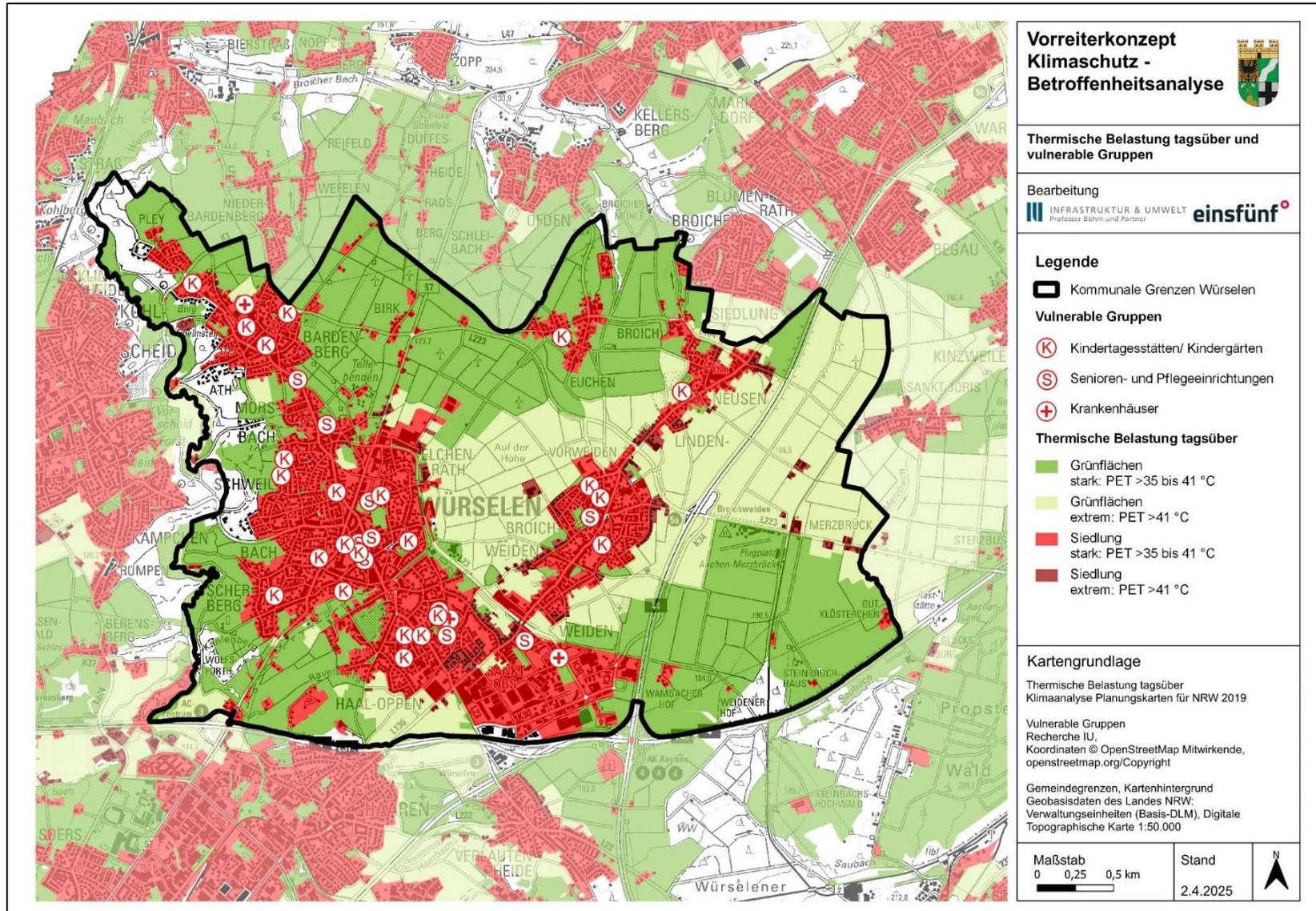


Abbildung 75: Thermische Belastung tagsüber und vulnerable Gruppen; Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlagen siehe Karte.

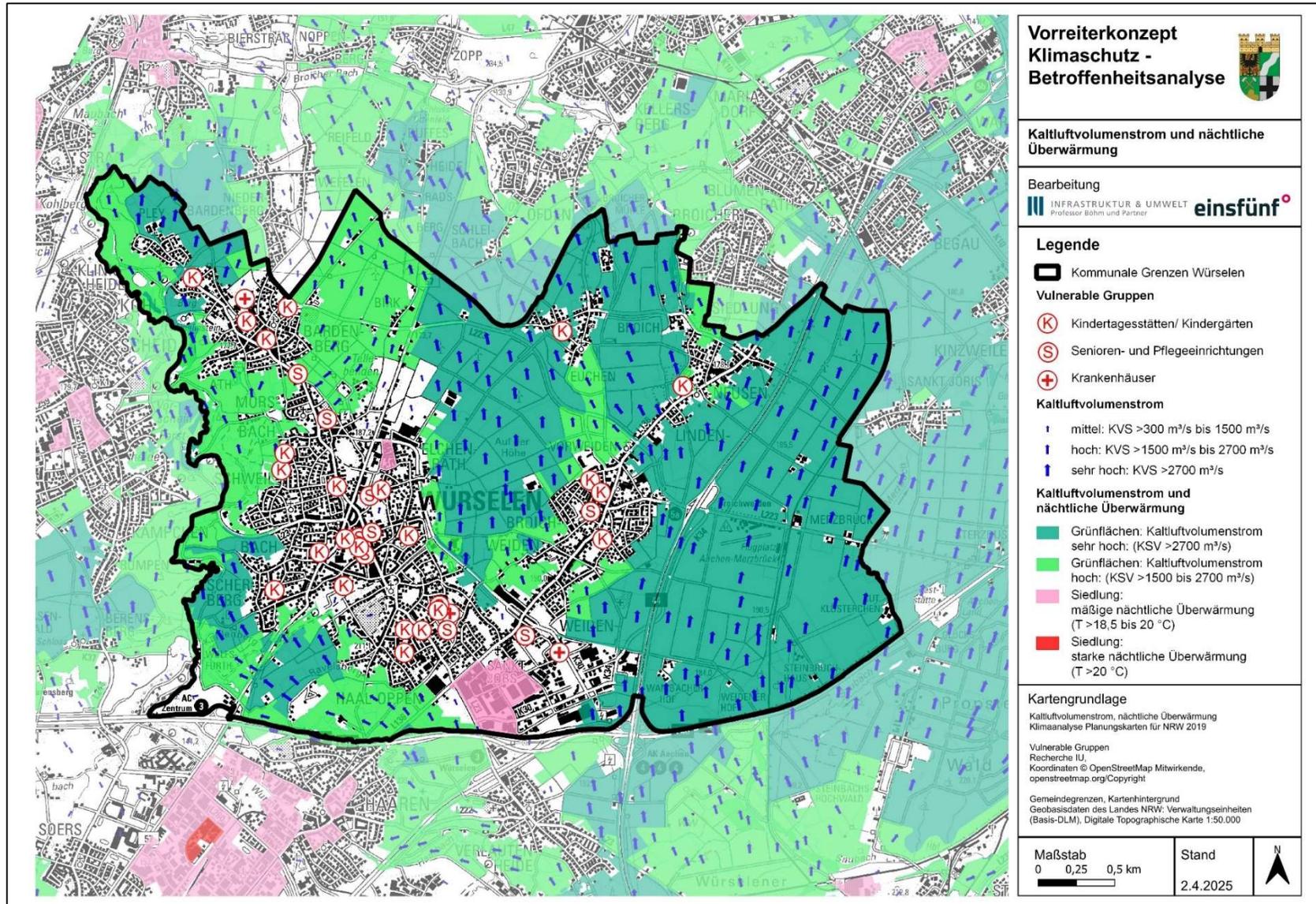


Abbildung 76: Kaltluftvolumenstrom und nächtliche Überwärmung; Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlagen siehe Karte.

## 4 Akteursbeteiligung – Online-Befragung

Im Rahmen des integrierten Vorreiterkonzepts wurde in Würselen eine anonymisierte Online-Umfrage zur Bürgerbeteiligung durchgeführt. Die Umfrage war vom 11.12.2024 bis 31.01.2025 zur Teilnahme geöffnet. Neben grundsätzlichen Fragen zur Person selbst wurden Fragen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung gestellt, die Verwaltung und den eigenen Privathaushalt betreffend. Insgesamt haben 115 Bürger:innen an der Umfrage teilgenommen.

### 4.1 Allgemein

Über die Hälfte der Teilnehmenden ist zwischen 50 und 69 Jahre alt (54 %). 35 % der Teilnehmenden war jünger als 50 Jahre, 11 % war älter als 69 Jahre. Der jüngste Teilnehmer war 16, der Älteste 79 Jahre alt (vgl. Abbildung 77).

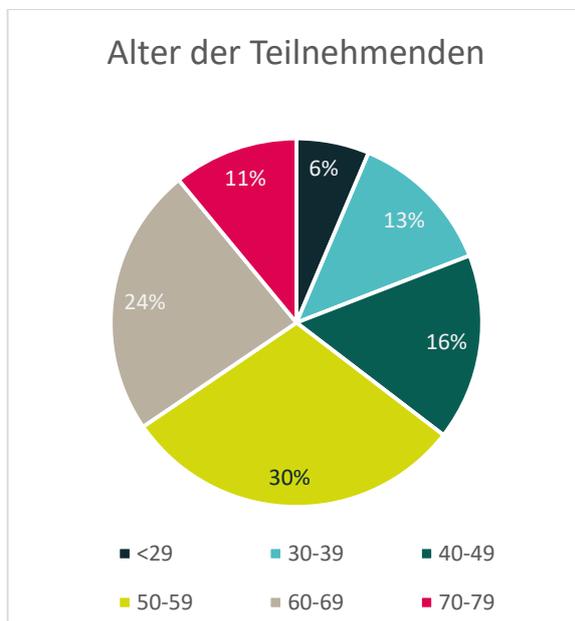


Abbildung 77: Alter der Teilnehmenden der Onlineumfrage

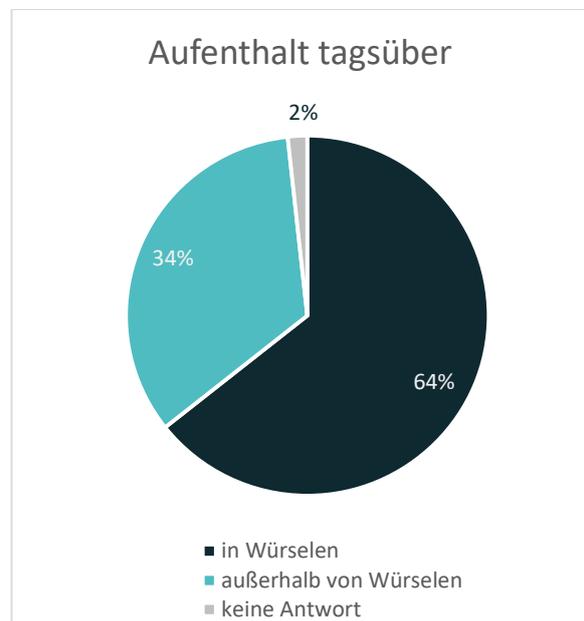


Abbildung 78: überwiegender Aufenthaltsort der Befragten tagsüber

Fast alle Befragten (93 %) haben ihren Wohnsitz in Würselen. Der Großteil der Befragten lebt im Eigenheim (76 %), davon 69 % in ihrem eigenen Haus und 7 % in ihrer eigenen Wohnung. 23 % leben zur Miete.

Etwa drei Viertel der Befragten geht einer beruflichen oder schulischen Tätigkeit nach. Zwei Drittel der Teilnehmenden halten sich tagsüber in Würselen auf, ein Drittel außerhalb Würselens (vgl. Abbildung 78). Von diesem Drittel hält sich der überwiegende Anteil der Befragten (69 %) in einem Radius von 19 km um Würselen auf. 15 % legen zur Arbeit/Ausbildung einen Weg von 20-49 km und 8 % von über 50 km zurück (vgl. Abbildung 79). Das am häufigsten genutzte Verkehrsmittel ist das Auto, gefolgt vom Fahrrad. Einige Teilnehmende gaben an, sowohl Fahrrad als auch Auto zu fahren. Nur zehn Teilnehmende gaben an den ÖPNV zu nutzen (vgl. Abbildung 80).

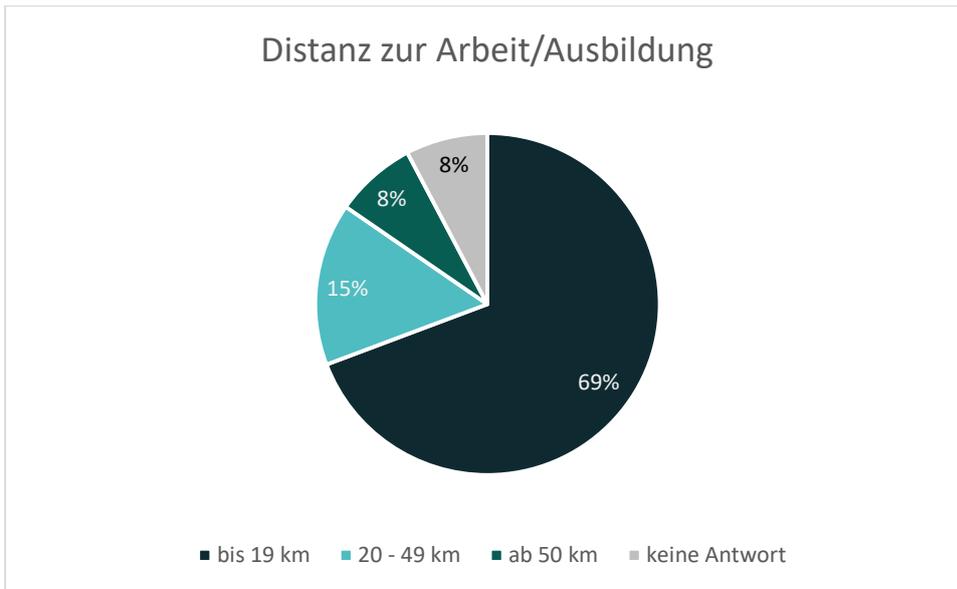


Abbildung 79: Distanz zur Arbeit/Ausbildungsstätte

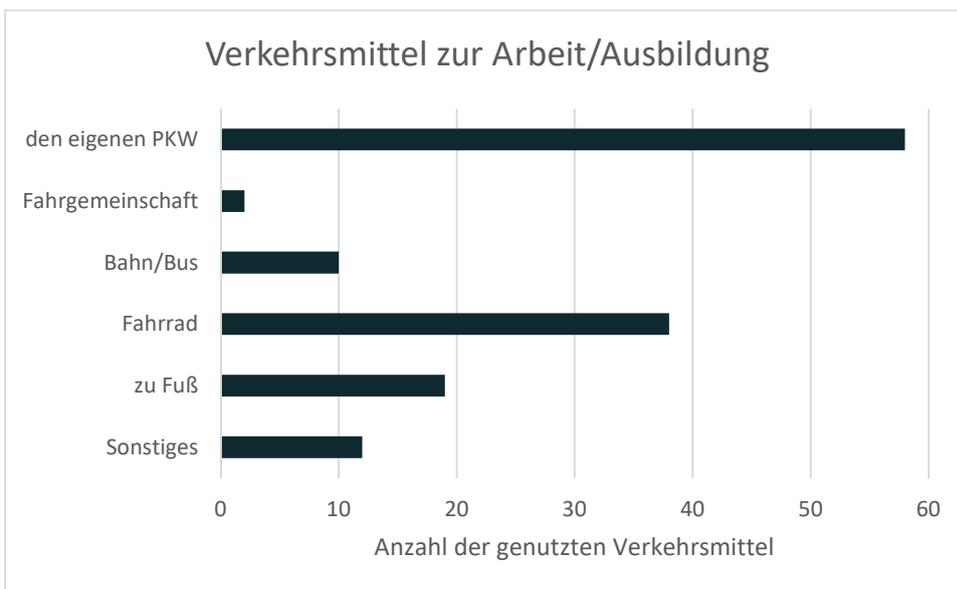


Abbildung 80: genutzte Verkehrsmittel

## 4.2 Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in Würselen

### 4.2.1 Handlungsbedarf in Würselen

In der Umfrage wurde nach der persönlichen Einschätzung gefragt, bei welchen Klimaschutz- und Klimaanpassungsthemen der größte Handlungsbedarf in Würselen gesehen wird. Die häufigsten Nennungen betrafen das Handlungsfeld Mobilität, insbesondere den öffentlichen Nahverkehr und den Radverkehr. Ebenfalls wird ein großer Handlungsbedarf im Ausbau der Erneuerbaren Energien gesehen. Im Handlungsfeld Klimaanpassung werden insbesondere die Begrünung und Maßnahmen zur Verschattung im öffentlichen Raum als wichtig angesehen (vgl. Abbildung 81). Zusätzlich wurden unter dem Punkt „In anderen Bereichen“ unter anderem die Punkte Parksituation, Straßeninfrastruktur, CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung, mehr Bildung für nachhaltige Entwicklung, Umweltprojekte für Bürger, weniger / keine neue Bodenversiegelung, Verbot von Schottergärten und Renaturierung genannt.

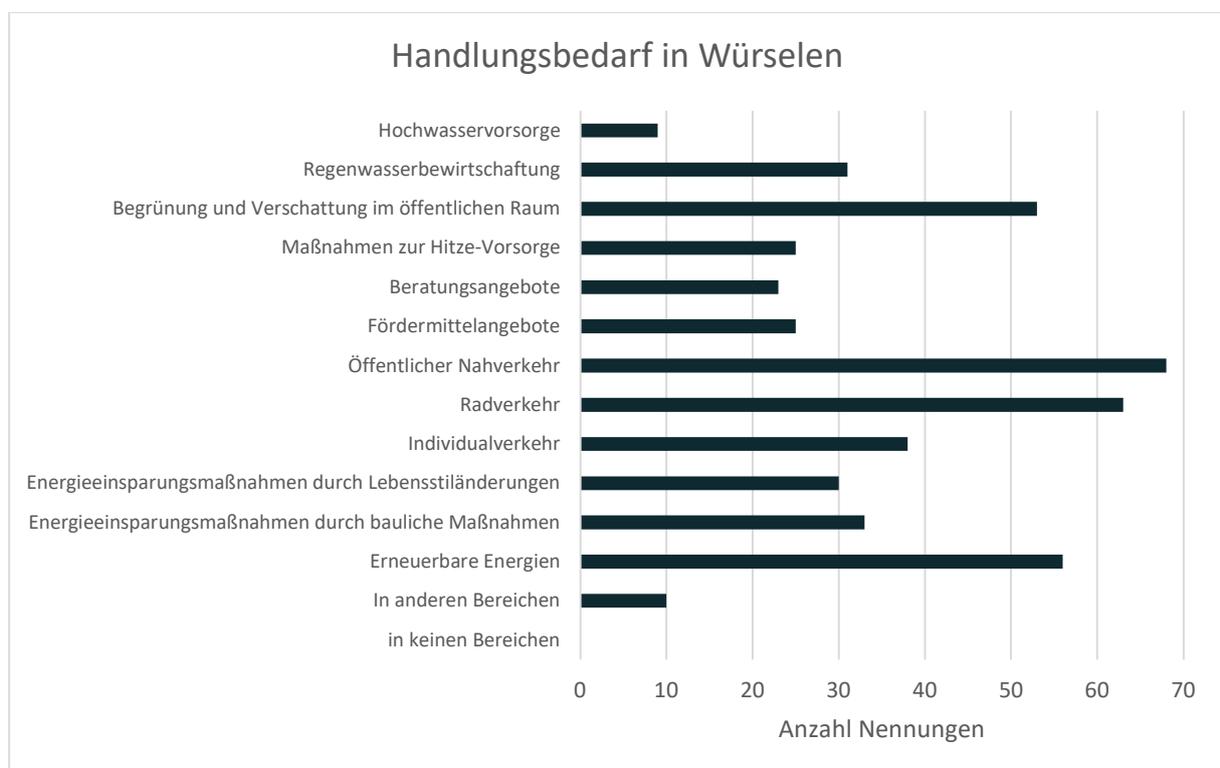


Abbildung 81: Einschätzung: bei welchen Klimaschutz- und Klimaanpassungsthemen liegt der größte Handlungsbedarf in Würselen

### 4.2.2 Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Stadt Würselen

Es wurden mehrere Klimaschutzaktivitäten der Stadt Würselen aufgelistet und abgefragt, ob die Teilnehmenden diese Maßnahmen kennen.

Die **Energieberatung** durch die Verbraucherzentrale NRW und Altbau plus kennen 52 %, 15 % haben sich sogar viel damit beschäftigt. 32 % kennen dieses Angebot nicht.

Von der **Förderung für Balkonkraftwerke** haben ebenfalls 52 % gehört, 17 % haben sich mit der Förderung beschäftigt und 29 % haben noch nicht davon gehört.

Die **Ofenakademie / der Ofenführerschein** ist eine eher unbekanntes Maßnahme. Nur 11 % haben davon gehört und 5 % haben sich näher damit beschäftigt. 82 % haben noch nie davon gehört.

Vom **Ausbau des Solar- und Gründachkatasters** haben 36 % gehört, 19 % haben sich damit beschäftigt und 44 % haben noch nicht davon gehört.

Das **Bunte Band** ist bei 42 % der Befragten bekannt. 11 % haben sich näher damit beschäftigt, 47 % kennen es nicht.

Vom **Ausbau der Windenergie / Repowering** haben 52 % gehört und 8 % haben sich viel damit beschäftigt. 39 % haben nicht davon gehört.

Vom **Ausbau der Ladeinfrastruktur** haben 55 % gehört, 14 % haben sich näher damit beschäftigt und 31 % wissen nichts davon.

Von der **Fassadenbegrünung** haben 56 % gehört, 9 % haben sich viel damit beschäftigt, 34 % kennen es nicht.

#### 4.2.3 Beratungsangebote der Stadt Würselen zu Klimaschutz und Klimaanpassung

Hier wurde gefragt, welche Beratungsangebote der Stadt bekannt sind oder sogar genutzt werden.

Vom Beratungsangebot auf der **Internetseite** der Stadt haben 46 % gehört und 32 % haben es sogar schon genutzt. 22 % kennen es nicht.

Die Energieberatung der **Verbraucherzentrale** ist bei 61 % der Befragten bekannt, 16 % haben sie schon in Anspruch genommen und 23 % kennen sie nicht.

53 % haben bereits von der **Energieberatung der Stadtwerke** gehört, doch nur 6 % haben solch eine Beratung schon genutzt. 40 % kennen sie nicht.

42 % wissen, dass es **private Energieberater** gibt, 20 % haben solche Dienste schon in Anspruch genommen. 37 % wussten nichts von diesen Beratungen.

Beratungen der **Banken/Sparkassen** sind eher unbekannt (64 %). Nur 30 % der Befragten wissen davon und nur 5 % haben solch eine Beratung schon in Anspruch genommen.

#### 4.2.4 Handlungs- und Maßnahmenvorschläge

Es wurde gefragt, wie wichtig die Bürger die Umsetzung von konkreten Maßnahmen finden.

Ein **zentraler Ansprechpartner** ist 35 % der Befragten wichtig und 42 % sehr wichtig. 20 % der Befragten ist ein zentraler Ansprechpartner nicht wichtig, 3 % enthielten sich.

Der **Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit** ist 47 % wichtig und 41 % sehr wichtig. 10 % ist diese Maßnahme nicht wichtig, 2 % enthielten sich.

Ein **höheres Maß an Beteiligung/Bedeutung in der Gesellschaft** ist 41 % wichtig und 47 % sehr wichtig. 10 % ist diese Maßnahme nicht wichtig, 2 % enthielten sich.

**Mehr Informationsangebote** sind 50 % wichtig und 36 % sehr wichtig. 12 % ist diese Maßnahme nicht wichtig, 2 % enthielten sich.

**Mehrere Ansprechpartner** sind 41 % wichtig und 16 % sehr wichtig. 37 % ist diese Maßnahme nicht wichtig, 6 % enthielten sich.

Der **Ausbau der klimafreundlichen Mobilität** ist 23 % wichtig und 67 % sehr wichtig, nur 10 % ist dieses Thema nicht wichtig.

Die **vorrangige Umsetzung von Maßnahmen an städtischen Gebäuden/Einrichtungen** ist 39 % wichtig und 43 % sehr wichtig. 17 % ist diese Maßnahme nicht wichtig, 1 % enthielten sich.

#### 4.2.5 Weitere Maßnahmenideen

Als weitere Maßnahmenideen für den Bereich **Klimaschutz** wurde u.a. folgendes genannt:

- Wärmeplanung vor 2028
- IVK sollte das CO<sub>2</sub>-Budget beinhalten
- Kaiserstraße zur Fußgängerzone
- Fahrradstraßen wo heute schon Tempo 30 gilt
- Ausbau Radwegenetz
- mehr bzw. besser umgesetzte Geschwindigkeitsbegrenzungen
- Freibad statt Spaßbad
- Vorbildfunktion bei den eigenen Liegenschaften, insbesondere bei den Schulen
- Bildung zu Ernährung (CO<sub>2</sub>-Abdruck) und Lebensmittelverschwendung, allgemein aber spezifisch in Kitas und Schulen. Dort vielleicht eine Initiative entwickeln, an der Kitas/Schulen teilnehmen können und Workshops bekommen.
- Berücksichtigen der Auswirkungen auf den Klimaschutz bei allen Aktivitäten und auch im Programm „Stadt der Kinder“

Im Bereich **Klimaanpassung** wurde u.a. genannt:

- Entsiegelung von Flächen zur Begrünung sowie Frischluftschneisen
- Mehr Begrünung in öffentlichen Bereichen (Grünflächen, Dächer, Fassaden)
- Begrünungsmaßnahmen in der Abfallwirtschaft z.B. durch Mülltonnenboxen mit Pflanzwannen insb. im Innenstadtbereich
- Generell mehr Grünpflege (Komplette Neuausrichtung der KDW), Staudenbepflanzungen, mehr Bäume (für mehr Schatten).
- Darstellung von Bäumen und Hecken auf jeder Ansicht in Bebauungsplänen
- Zusammenarbeit mit den Naturschutzverbänden

#### Übergreifende/Allgemeine Maßnahmen:

- Bürgermodelle zur Beteiligung (über monetäre oder tätige Mithilfe), z.B. Grünflächen anlegen und Patenschaften übernehmen, Beteiligungen an Gebäuderenovierungen bzw. PV-Anlagen. Die erwirtschaftete Rendite dient den Bürgern als Anlagemöglichkeit.
- Bürgerrat
- Mülltonnenschlösser für Tonnen und Container könnten zudem die falsche Befüllung durch Fremdmüll entgegenwirken und die Abfallwirtschaft mit entlasten und die Müllqualität verbessern

### 4.3 Umsetzung von Maßnahmen durch private Haushalte

#### 4.3.1 Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

Fast alle Befragten gaben an, selbst schon Maßnahmen im Bereich Klimaschutz umgesetzt zu haben. 101 der 115 Teilnehmenden (88 %) nannten hier den Einsatz von Energiesparlampen oder LED. Am zweithäufigsten wurde als Maßnahme die Verwendung von energieeffizienten Haushaltsgeräten

genannt (72 Nennungen, 63 %), gefolgt von dem Umstieg vom Auto aufs Fahrrad oder zu Fuß gehen (69 Nennungen, 60 %) und einer Ernährungsumstellung hin zu einem teilweisen oder kompletten Verzicht auf Fleisch (65 Nennungen, 57 %). Bei den Maßnahmen das Gebäude betreffend wurde am häufigsten die Heizungsoptimierung (55 Nennungen, 48 %), dicht gefolgt von dem Einbau einer Solarthermischen Anlage (52 Nennungen, 45 %) genannt. Dahingegen haben nur 14 der Befragten (12 %) eine Photovoltaik-Anlage installiert (vgl. Abbildung 82).

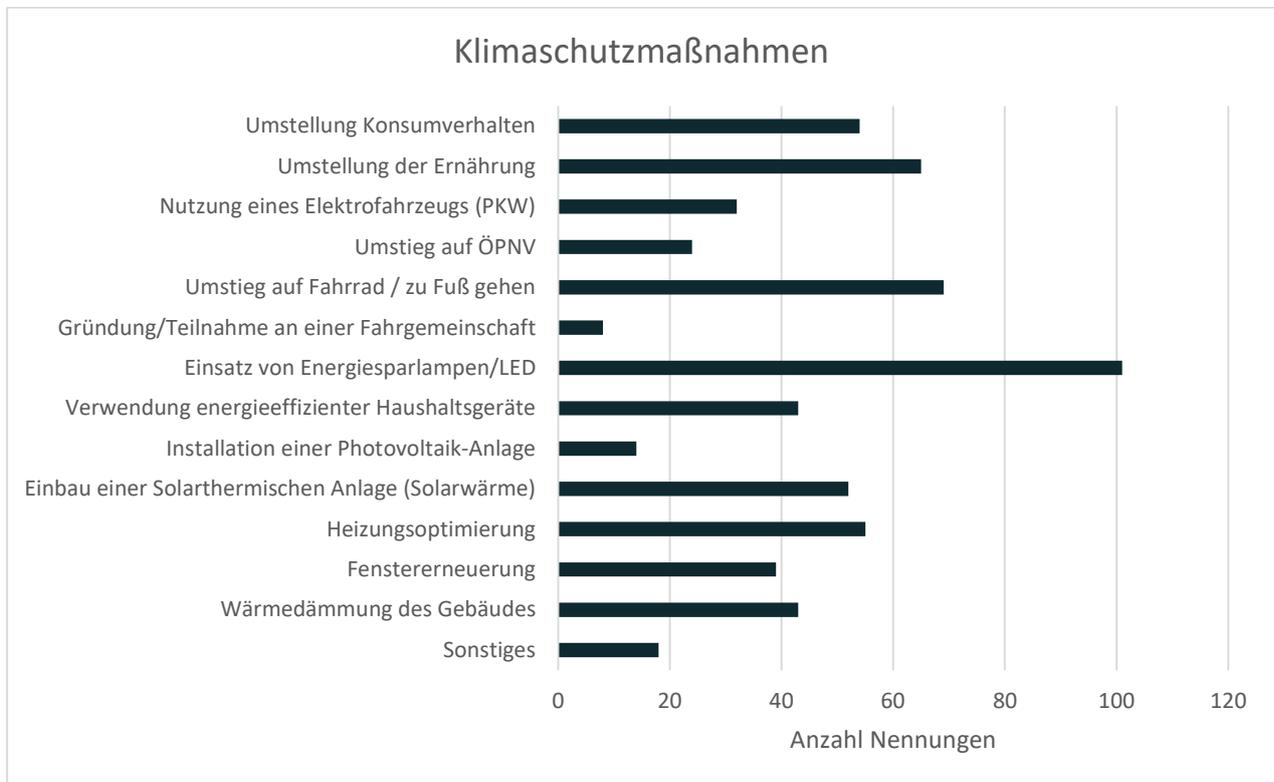


Abbildung 82: von privaten Haushalten umgesetzte Maßnahmen im Klimaschutz

#### 4.3.2 Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen

Im Bereich Klimaanpassung wurde am häufigsten ein angepasstes Verhalten während Extremereignissen (z.B. Tagesrhythmus während Hitzewellen anpassen) genannt (50 Nennungen, 44 %). 32 Teilnehmenden (28 %) haben Vorsorgen gegen eindringendes Wasser getroffen und 29 Teilnehmende (25 %) haben die Hausfassade in heller Farbe gestrichen (vgl. Abbildung 83). Des Weiteren wurden außenliegende Verschattungselemente 22 Mal (19 %) genannt. Der Einbau einer Klimaanlage (13 Nennungen), die Entsiegelung von Stellplatz- und Hofflächen (13 Nennungen) und eine Fassaden-/ Dachbegrünung (12 Nennungen) wurden in etwa gleich häufig als Maßnahme im Bereich Klimaanpassung genannt. Nur vier Teilnehmende gaben an, Maßnahmen zur Sturmsicherung durchgeführt zu haben.

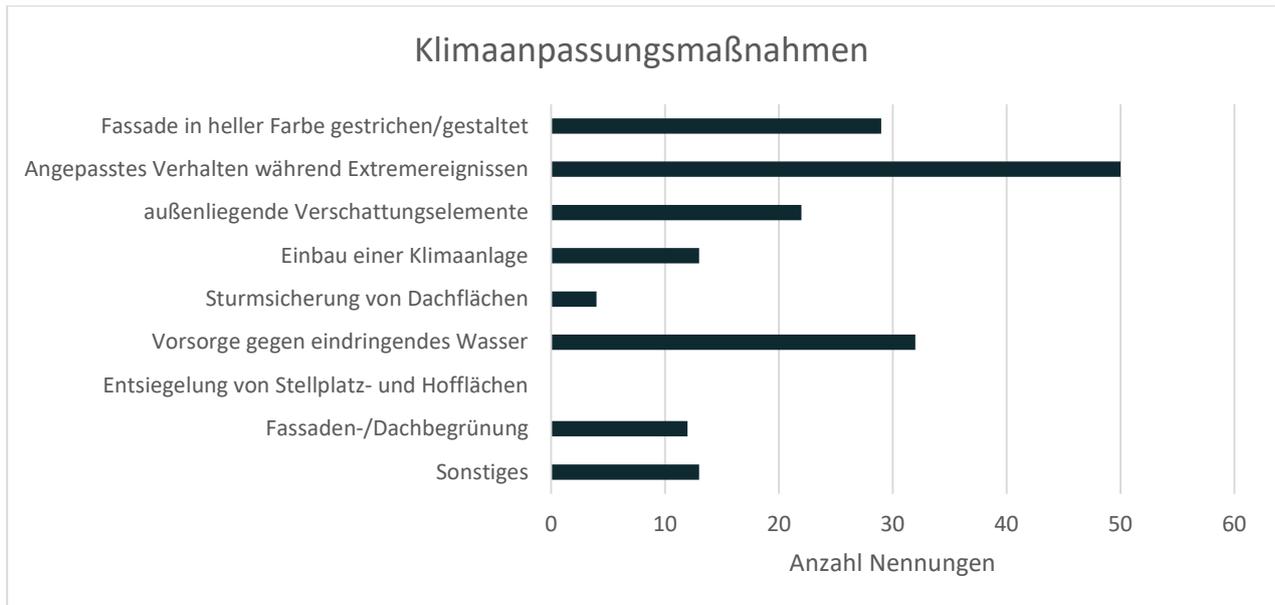


Abbildung 83: von privaten Haushalten umgesetzte Maßnahmen in der Klimaanpassung

#### 4.3.3 Erfahrungen vorstellen

Falls Teilnehmende bereits Maßnahmen umgesetzt haben, wurden sie gefragt, ob sie diese vorstellen würden und in welchem Rahmen. 19 % würden ihre Maßnahme(n) vorstellen. Von diesen Personen würden 59 % ihr Projekt z.B. im Rahmen einer Veranstaltung vorstellen, 41 % sind bereit vorher/nachher Daten zur Verfügung zu stellen und 18 % würden eine Besichtigung bei ihnen zuhause anbieten.

#### 4.3.4 Hindernisse für eigenes Handeln

Bei der Frage, was die Bürger daran hindert, mehr für den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu tun, wurde am häufigsten der Grund genannt, dass sich die Umsetzung von Maßnahmen finanziell nicht rechnet (39 %). Weitere häufig genannte Gründe waren unter anderem, dass die Themen zu kompliziert sind (26 %) und/oder es zu wenig Informationen zu den Themen gibt (20 %). 19 Teilnehmende (17 %) finden andere Themen wichtiger als den Klimaschutz und zehn Teilnehmende (9 %) denken, dass bereits genug für den Klimaschutz / die Klimaanpassung getan wird. Unter sonstiges wurde unter anderem genannt, dass die Finanzierung der Maßnahmen ein Hindernis ist. Andere wünschen sich mehr Angebote (u.a. mehr/sichere Radwege, besserer ÖPNV). Des Weiteren wurde häufiger genannt, dass mehr Rahmenbedingungen durch die Kommunalverwaltung bzw. die Politik gegeben werden sollen (u.a. zur Wärmeplanung, Nutzungsverhalten von Energien) (vgl. Abbildung 84).

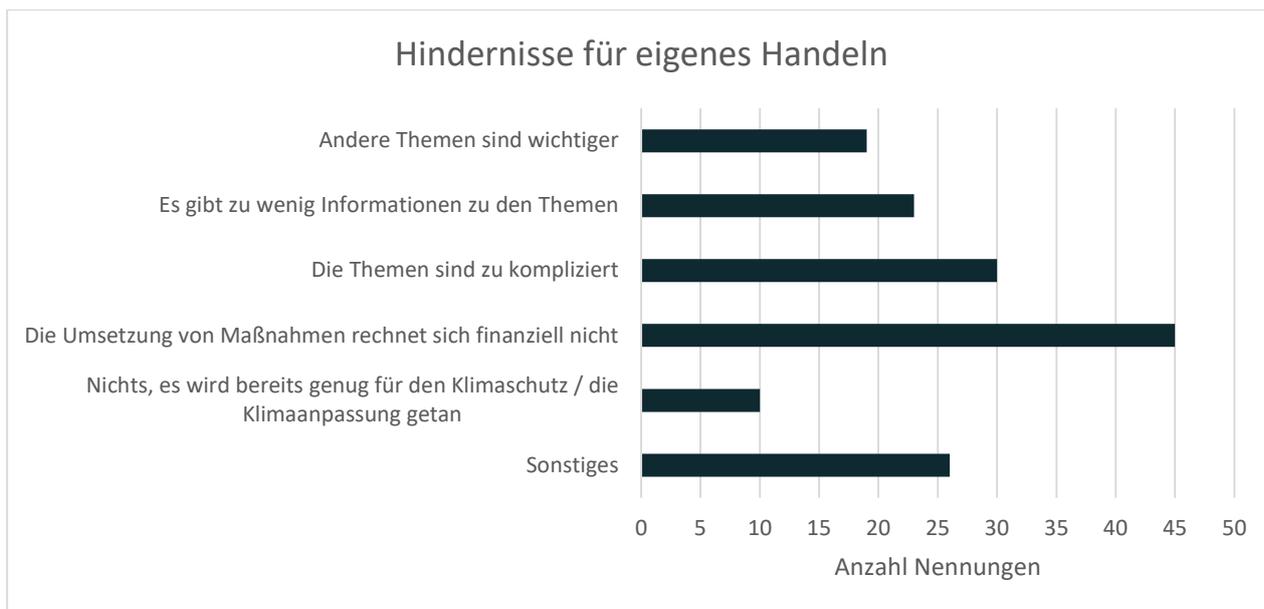


Abbildung 84: Hindernisse bei der Umsetzung von Maßnahmen in den privaten Haushalten

#### 4.3.5 Persönliche Ziele/Möglichkeiten

Bei der Frage nach persönlichen Zielen oder Möglichkeiten, gab es 570 positive Antworten. Sieben Personen haben keine weiteren Ziele bezüglich des Klimaschutzes und der Klimaanpassung. Die meisten Antworten beziehen sich auf Energieeinsparmaßnahmen. (Verbrauch senken: 77 Nennungen, 67 %; Technische Aspekte (effizientere Geräte): 74 Nennungen, 64 %; Verhaltensänderung: 58 Nennungen, 50 %). Im Bereich Mobilität möchte mehr als die Hälfte der teilnehmenden Personen weniger Fahrten mit dem Auto zurücklegen und stattdessen mehr mit dem Rad oder ÖPNV fahren. Zum Thema Klimaanpassung gaben 61 % an Regenwasser sammeln und nutzen zu wollen. Zudem nannten 40 % Begrünung als ein Ziel / eine Möglichkeit (vgl. Abbildung 85).

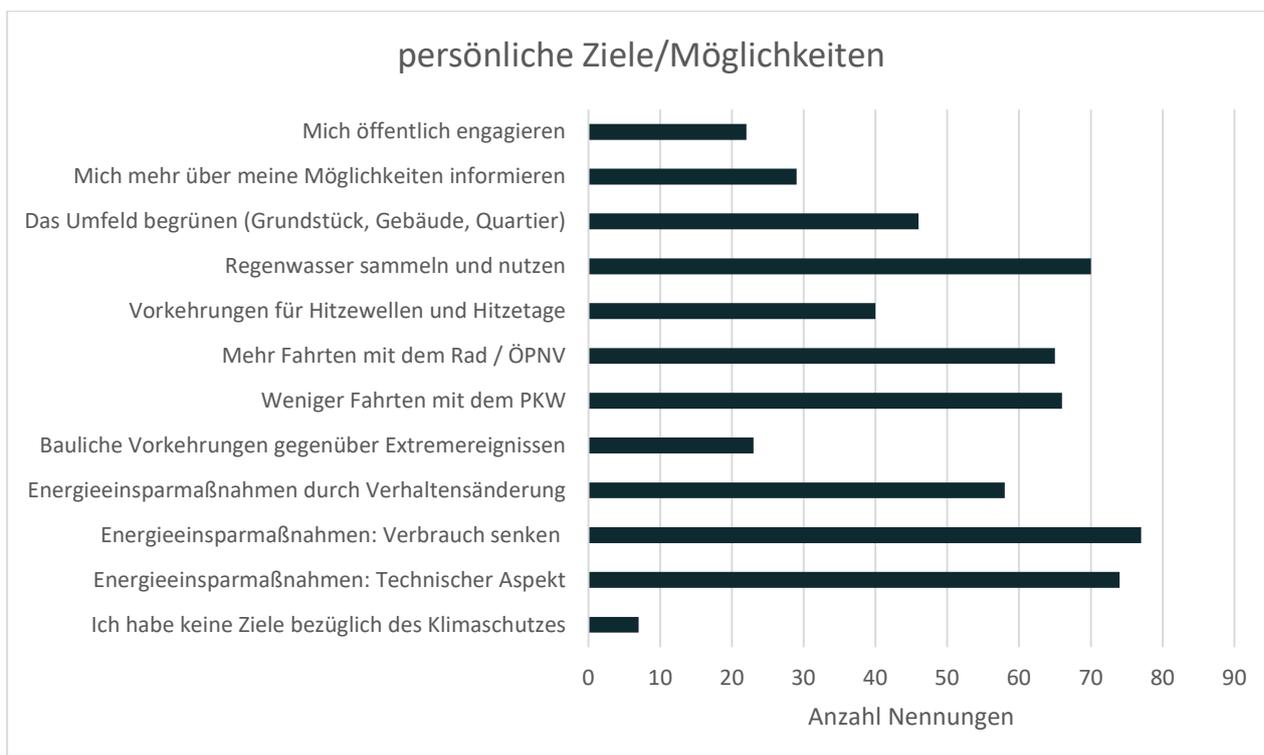


Abbildung 85: Ziele oder Möglichkeiten zur Umsetzung von Maßnahmen in privaten Haushalten

#### 4.3.6 Unterstützung durch die Kommune

Etwa die Hälfte der Teilnehmenden wünscht sich mehr Unterstützung seitens der Kommune bei der Fördermittelberatung (54 %), eine Ausweitung oder Erhöhung des Fördermittelangebots (43 %) und eine Hilfestellung bei der Entscheidungsfindung der richtigen Maßnahmen (43 %). Auch die Aufklärungsarbeit wurde von 38 % als Wunsch genannt. 17 % benötigen keine Unterstützung (vgl. Abbildung 86).

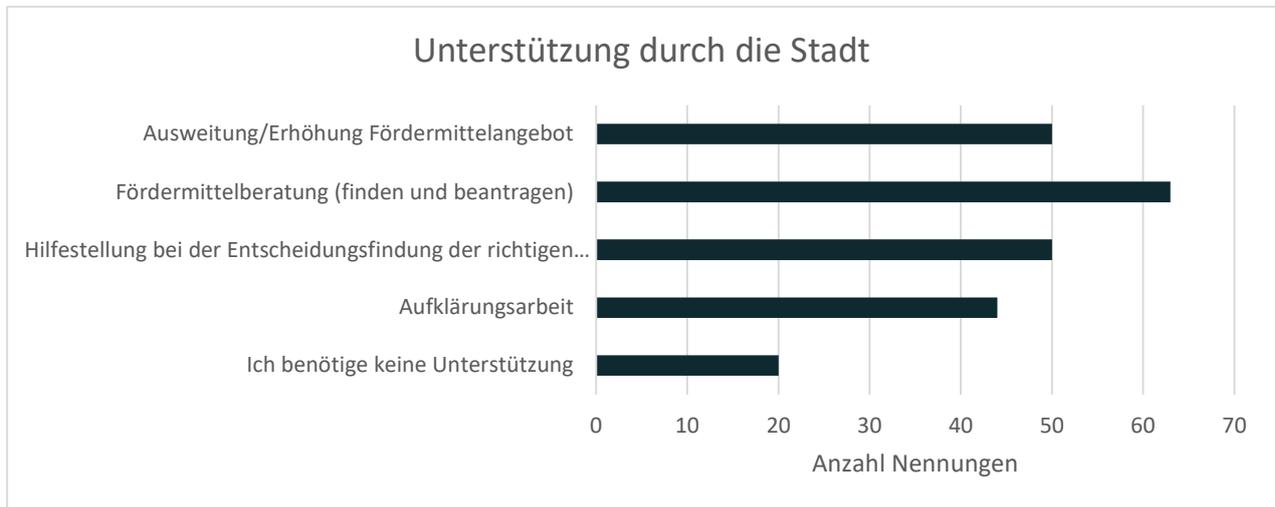


Abbildung 86: gewünschte Maßnahmen für mehr Unterstützung durch die Stadt Würselen

## 5 Klimaschutzmaßnahmen

Die im Rahmen des Integrierten Vorreiterkonzepts entwickelten Klimaschutzmaßnahmen stellen das zentrale Element der zukünftigen Klimaschutzstrategie der Stadt Würselen dar. Sie sind das Ergebnis eines intensiven Beteiligungsprozesses, in dem sowohl die Stadtverwaltung als auch externe Dienstleistende und zahlreiche lokale Akteur:innen eingebunden waren. Die Maßnahmen bilden die operative Grundlage zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele und spiegeln sowohl die lokalen Gegebenheiten als auch die strategischen Zielsetzungen der Stadt wider. Sie sind praxisnah, umsetzungsorientiert und berücksichtigen sowohl kurzfristige als auch langfristige Handlungsbedarfe.

### 5.1 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Im Rahmen der Akteursbeteiligung konnten über 110 Maßnahmenideen gesammelt werden. Diese Vielfalt an Vorschlägen zeigt das große Engagement und die breite Themenvielfalt, die unter den Beteiligten zum Klimaschutz vorhanden ist. Die Maßnahmenideen wurden zunächst systematisch den jeweiligen Handlungsfeldern zugeordnet, um eine thematische Strukturierung zu ermöglichen. Bereits während der Beteiligungsformate fand eine erste Einschätzung der Relevanz und Umsetzbarkeit statt.

In einem weiteren Schritt wurden die Maßnahmen in enger Abstimmung mit der Verwaltung und den beauftragten Dienstleistenden konsolidiert, d. h. inhaltlich zusammengefasst, konkretisiert und hinsichtlich ihrer Umsetzungspriorität bewertet. Dabei kamen mehrere Kriterien zur Anwendung: Neben dem zeitlichen Horizont (kurz-, mittel- oder langfristige Umsetzbarkeit) spielten auch die geschätzten Kosten, die potenzielle Klimaschutzwirkung (z. B. CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial), die Realisierbarkeit unter den gegebenen Rahmenbedingungen sowie mögliche Förderkulissen eine zentrale Rolle. Maßnahmen mit hoher Wirkung bei vergleichsweise geringem Ressourceneinsatz wurden bevorzugt priorisiert. Auch Synergieeffekte mit bestehenden Projekten oder strategischen Zielen der Stadt wurden berücksichtigt.

Das Ergebnis dieses mehrstufigen Bewertungsprozesses ist ein priorisierter Maßnahmenkatalog, der sowohl ambitionierte als auch realistische Schritte für die kommenden Jahre aufzeigt.

### 5.2 Übersicht der Klimaschutzmaßnahmen für Würselen

Der finale Maßnahmenkatalog umfasst insgesamt 24 priorisierte Maßnahmen, die in Tabelle 21 nach Handlungsfeldern (Wärmewende, Erneuerbare Energien und Energiesparen, Mobilitätswende, Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit sowie Vorbildfunktion Kommune) und Prioritätsstufen gegliedert dargestellt sind. Die 15 zentralen Maßnahmen mit der höchsten Relevanz und Umsetzungswahrscheinlichkeit werden in Kapitel 5.4 in Form ausführlicher Steckbriefe vorgestellt. Diese enthalten neben einer Beschreibung auch Angaben zu Zuständigkeiten, Zeiträumen, Einsparungen, Ressourcenbedarf und möglichen Förderprogrammen. Die weiteren neun Maßnahmen werden in Form von Kurzsteckbriefen vorgestellt. Diese enthalten neben der Priorisierung noch eine Beschreibung der Maßnahme, der Ausgangslage, der Ziele und Strategie sowie den Verantwortlichen.

Nicht alle gesammelten Maßnahmenideen konnten im Rahmen des IVK vertieft behandelt werden. Um jedoch das kreative Potenzial und die Vielfalt der Vorschläge zu bewahren, wurde ein separater Ideenspeicher angelegt. Dieser enthält alle weiteren Maßnahmenvorschläge, die derzeit nicht prioritär verfolgt werden, aber bei zukünftigen Fortschreibungen des Klimaschutzkonzepts erneut geprüft und ggf. aufgegriffen werden können. Der Ideenspeicher ist nicht Bestandteil des IVK, steht der Verwaltung jedoch als internes Arbeitsinstrument zur Verfügung.

Auch nach Abschluss des IVK-Prozesses sollen neue Maßnahmenideen kontinuierlich aufgenommen und bewertet werden. Insbesondere die Einbindung relevanter Akteursgruppen – etwa den Bürger:innen, Wirtschaft und Bildung – bleibt ein zentraler Bestandteil der Klimaschutzarbeit in Würselen. Der Maßnahmenkatalog ist somit als dynamisches Instrument zu verstehen, das regelmäßig überprüft, angepasst und weiterentwickelt wird, um auf neue Herausforderungen und Chancen flexibel reagieren zu können.

Tabelle 21: Übersicht der priorisierten Klimaschutzmaßnahmen für Würselen

Nr.	Maßnahmentitel	Priorität
<b>Wärmewende</b>		
WW-1	Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung	hoch
<b>Erneuerbare Energien und Energiesparen</b>		
EE-1	Energiegroßspeicher	hoch
EE-2	Förderung Balkon-PV	hoch
EE-3	Etablierung Energiemanagement-Tool	hoch
EE-4	Ausbau Photovoltaik auf Freiflächen	mittel
EE-5	Repowering Wind maximal nutzen	niedrig
<b>Mobilitätswende</b>		
MO-1	Erstellung eines Mobilitätskonzepts - Innenstadt	hoch
MO-2	Senkung der Kraftstoffverbräuche des kommunalen Fuhrparks durch Umstellung auf E-Mobilität	hoch
MO-3	Flächenangebot für Ladesäulen und Verteilung der Ladesäulen im ganzen Stadtgebiet inkl. der Bereitstellung von Wallboxen für Verwaltungsmitarbeitende (Dienstfahrten)	hoch
MO-4	NEMORA umsetzen	mittel
MO-5	Mobilitätskonzept für Gewerbegebiet Merzbrück/Aeropark II + III	niedrig
MO-6	Anwendung von Leitlinien zur Unterstützung nachhaltiger Mobilität und autoarmer Quartiere	niedrig
<b>Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit</b>		
KÖ-1	Durchführung und Unterstützung von Umweltbildungsmaßnahmen in Bildungseinrichtungen	hoch
KÖ-2	Beratung und Information	hoch
KÖ-3	Öffentlichkeitsarbeit ausbauen und Beteiligung der Öffentlichkeit erhöhen	hoch
KÖ-4	Entwicklung eines Klimalogos für die Stadt Würselen im Rahmen eines Ideenwettbewerbs	hoch
KÖ-5	Evaluation Vorreiterkonzept	niedrig
KÖ-6	Etablierung eines Nachhaltigkeitshaushalts	niedrig
<b>Vorbildfunktion Kommune</b>		
VK-1	Ausbau PV auf kommunalen Liegenschaften	hoch
VK-2	Ausbau der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften mit erneuerbaren Energien	hoch
VK-3	Sukzessive Sanierung/Modernisierung der Bestandsgebäude der kommunalen Verwaltung	hoch
VK-4	Tool zur Klimawirkungsprüfung in Verwaltungsvorlagen	mittel
VK-5	Integration von Klimaschutz im Städtebau	mittel
VK-6	Versorgung der kommunalen Liegenschaften mit 100% Ökostrom bei Neuausschreibung	mittel

### 5.3 Umsetzungsplan

Abgeleitet aus dem Maßnahmenkatalog wurde zur besseren Übersicht ein Umsetzungsplan aller mit hoch priorisierten Maßnahmen erstellt (s. Tabelle 22). Dieser fasst die geschätzten Laufzeiten der einzelnen Maßnahmen bis 2045 zusammen.

Tabelle 22: Umsetzungsfahrplan der priorisierten Klimaschutzmaßnahmen. Er fasst die geschätzten Laufzeiten der einzelnen Maßnahmen bis 2040 zusammen.

Nr.	Maßnahmentitel	kurzfristige Perspektive				mittel- bis langfristige Perspektive													
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040		
<b>Wärmewende</b>																			
WW-1	Kommunale Wärmeplanung																		
<b>Erneuerbare Energien und Energiesparen</b>																			
EE-1	Energiegroßspeicher																		
EE-2	Förderung Balkon-PV																		
EE-3	Etablierung Energiemanagement-Tool																		
EE-4	Ausbau Photovoltaik auf Freiflächen																		
<b>Mobilitätswende</b>																			
MO-1	Mobilitätskonzept - Innenstadt																		
MO-2	Kommunaler Fuhrpark																		
MO-3	Ladesäulen																		
<b>Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit</b>																			
KÖ-1	Umweltbildungsmaßnahmen																		
KÖ-2	Beratung und Information																		
KÖ-3	Öffentlichkeitsarbeit ausbauen																		
KÖ-4	Klimalogo																		
<b>Vorbildfunktion Kommune</b>																			
VK-1	Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften																		
VK-2	Wärmeversorgung der komm. Liegenschaften																		
VK-3	Sanierung der Bestandsgebäude																		

## 5.4 Maßnahmensteckbriefe

WW-1   Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung			Status:
<b>Priorität:</b> hoch	<b>Zeithorizont:</b> ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	<b>Beginn:</b> 3/2025
<b>Kosten:</b> ● ● ●	<b>Wirksamkeit:</b> ● ● ○		<b>Ende:</b> bis 6/2028
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Die Stadt Würselen hat zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht mit der Kommunalen Wärmeplanung begonnen. Die Gesetzgebung sieht vor, dass Städte mit weniger als 100.000 EW bis zum 30.06.2028 eine Wärmeplanung erarbeitet haben. Die Kommunale Wärmeplanung wird eine der ersten noch nicht im Vorfeld begonnenen Maßnahme sein, die aus dem neuen Klimaschutzkonzept umgesetzt wird.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die kommunale Wärmeplanung ist ein integraler Bestandteil der umfassenden kommunalen Wärmeplanung (KWP). Sie konzentriert sich auf die strategische Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung auf dem Würseler Stadtgebiet. Dabei werden sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungslösungen berücksichtigt, um den Einsatz erneuerbarer Energien und die Nutzung unvermeidbarer Abwärme zu maximieren. Die Wärmeplanung umfasst die Analyse bestehender Infrastrukturen, die Ermittlung von Potenzialen und die Entwicklung konkreter Umsetzungsstrategien in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren.</p> <p>Im Rahmen der Akteursbeteiligung des IVK wurden Maßnahmenideen der Bevölkerung gesammelt, die bei der Erstellung einer KWP betrachtet werden sollten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ersatz der Blockheizkraftwerke durch CO<sub>2</sub>-neutrale BHKWs sowie der Ausbau weiterer Blockheizkraftwerke</li> <li>- Gründung eigenständischer Energieversorger (Genossenschaftsbasis)</li> <li>- Untersuchung zur Nutzung von Flusswärme</li> <li>- Machbarkeitsstudie zur (Gruben-) Geothermie</li> <li>- Überprüfung, ob es Bereiche zur geothermischen Nutzung gibt</li> <li>- lokale Firmen bei der Wärmeplanung mit einbeziehen</li> </ul> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Ziel ist es, die Wärmeversorgung der Stadt Würselen zu analysieren und zu optimieren, um den Einsatz erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme zu maximieren. Dabei werden bestehende Infrastrukturen, der aktuelle Wärmebedarf sowie zukünftige Potenziale berücksichtigt. Die Planung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren und unter Einbeziehung der Bevölkerung.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Verwaltung Würselen		
<b>Akteure:</b>	A 61 Planungsamt - Klimaschutz, S 26 Stabstelle Gebäudemanagement - Energiemanager, A 66 Tiefbauamt, Energieversorger (EWV, STAWAG), Aquana		
<b>Zielgruppe:</b>	Alle Beteiligten		

<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politischer Beschluss zur Durchführung der Wärmeplanung</li> <li>- Festlegung Projektleitung</li> <li>- Prüfung Unterstützung durch Dienstleister und ggf. Ausschreibung</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auftrag vergeben</li> <li>- Akteursanalyse und Prozessorganisation</li> <li>- Unterteilung in Teilgebiete und Eignungsprüfung</li> <li>- Bestandsanalyse</li> <li>- Potenzialanalyse</li> <li>- Erstellung Zielszenario</li> <li>- Umsetzungsstrategie (Maßnahmen)</li> <li>- Beschluss und Veröffentlichung des Wärmeplans</li> <li>- Umsetzung der Maßnahmen und Monitoring</li> <li>- Fortschreibung alle 5 Jahre</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl umgesetzte Maßnahmen</li> <li>- Rückmeldungen aus der Bevölkerung [qualitativ]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Wie hoch die Einsparungen durch die Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung sein werden, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden.	
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktions-potenzial:</b>	Wie hoch die Einsparungen durch die Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung sein werden, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden.	
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Einbeziehung regionaler Dienstleistenden zur Erstellung des Konzepts. Einbeziehung regionaler Unternehmen zur Umsetzung der Maßnahmen.	
<b>Kosten:</b>	ca. 250.000 €	
<b>Kosten-einsparungen:</b>		
<b>Finanzierungs-ansatz:</b>	Zuschuss durch die jeweiligen Bundesländer. Konnexitätszahlung. Länderzuschuss Fixbetrag von 165.000 € zzgl. 1,36 €/Einwohner <a href="https://www.energy4climate.nrw/aktuelles/newsroom/waermeplanung-regelung-der-konnexitaetszahlungen-fuer-kommunen">https://www.energy4climate.nrw/aktuelles/newsroom/waermeplanung-regelung-der-konnexitaetszahlungen-fuer-kommunen</a>	
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitenden durchführbar	
<b>Hinweise:</b>		

EE-1   Energiegroßspeicher			Status: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>Priorität:</b> hoch	Zeithorizont: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Kosten: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Wirksamkeit: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	<b>Beginn:</b> 04/2025  <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Effiziente und zuverlässige Speichertechnologien sind eine Voraussetzung für den Erfolg der Energie und somit für den Weg hin zu Klimaneutralität. Durch den wachsenden Anteil volatiler Energie aus Sonne und Wind rücken der Ausgleich der Differenzen von Erzeugung und Verbrauch. Auch der Aspekt der Unterstützung und Stabilisierung des Netzes durch leistungsfähige sowie zuverlässige Energiespeicher rücken immer weiter in den Vordergrund und können hier unterstützend beitragen. Die Installation eines solchen Großspeichers trägt zur Energieautarkietät in Würselen bei. Der Großspeicher kann helfen den Strombedarf mit erneuerbaren Energien sicher zu stellen. Für diese Maßnahme kann vrsll. eine Fläche im Gewerbegebiet Aachener Kreuz zur Verfügung gestellt werden. Auf dieser Fläche kann ein Großspeicher mit mit einer Batteriespeicherkapazität von bis zu 50 Megawatt installiert werden. Die Vergabe befindet sich in Vorbereitung.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Maßnahme zielt darauf ab, die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem durch den Einsatz von Energiespeichern auf lokaler Ebene zu verbessern. Energiespeicher, wie Batteriespeicher oder Wasserstoffspeicher, ermöglichen es, überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen zu speichern und bei Bedarf wieder ins Netz einzuspeisen. Dies trägt zur Stabilisierung des Stromnetzes bei und erhöht die Versorgungssicherheit, insbesondere bei fluktuierenden Energiequellen wie Solar- und Windenergie.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Durch den Einsatz dezentraler Energiespeicher zur Speicherung und Nutzung erneuerbarer Energien soll die Flexibilität und Resilienz des Energiesystems erhöht werden.</p> <p>Durch die dezentrale Speicherung kann die lokale Wertschöpfung gesteigert und die Abhängigkeit von zentralen Energieversorgern reduziert werden. Durch die Verpachtung der Fläche wird es sowohl Pachterträge als auch Gewerbesteuereinnahmen geben.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Stadt Würselen		
<b>Akteure:</b>	Stadt Würselen, SEW, Netzbetreiber, Investoren, Unternehmen		
<b>Zielgruppe:</b>	Alle Beteiligten		
<b>Handlungsschritte:</b>	- Bedarfsanalyse - Flächen identifizieren - Vergabe der Flächen		
<b>Meilensteine:</b>	- Flächen vergeben - Speicher in Betrieb genommen		

<b>Erfolgsindikatoren:</b>	- Anzahl installierter Speicher - Menge aus Speicher bezogene Energie [kWh]	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	keine Einsparung, jedoch wird der Bezug von Strom aus konventionellen Kraftwerken reduziert werden	
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	jede kWh, die durch erneuerbare Energie erzeugt und aus dem Energiespeicher bezogen wird, führt zu einer Einsparung in Höhe des Emissionsfaktors bezogen auf den Bundesstrommix des jeweiligen Jahres (Emissionsfaktor im Jahr 2021: 0,472 kg CO <sub>2eq</sub> /kWh). Die gesamte Einsparung ist abhängig von der Menge an Energie, die aus dem Speicher bezogen wird.	
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der lokalen Wirtschaft durch Beauftragung von lokalen Unternehmen zur Installation der Speicher. Abhängigkeit von Stromversorgern wird reduziert.	
<b>Kosten:</b>	Es wird ein Großspeicher mit einer Kapazität von bis zu 50 Megawatt installiert. Keine Kosten für die Stadt.	
<b>Kosten-einsparungen:</b>	Pachteinnahmen sowie Gewerbesteuereinnahmen	
<b>Finanzierungsansatz:</b>	Haushaltsmittel, SEW, Netzbetreiber, Investoren, Unternehmen	
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitenden durchführbar	
<b>Hinweise:</b>		

EE-2   Förderung Balkon-PV		Status: <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
<b>Priorität:</b> hoch	Zeithorizont: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Kosten: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Wirksamkeit: <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KÖ-2	<b>Beginn:</b> 10/2023 <hr/> <b>Ende:</b> Quartal 4/2026
<p><b>Ausgangslage:</b> Das Projekt zur Förderung von Balkon-PV wurde Oktober 2023 auf Grund von Nachfragen ins Leben gerufen. Die Idee stammt von der Stadt Würselen selber (Fördermittelmanagement). Geplant ist die Förderung bis Ende 2026.</p> <p><b>Beschreibung:</b> Neben Beratungsangeboten soll das kommunale Förderprogramm für Balkon-PV der Stadt Würselen weiter erhalten bleiben, um Anreize für eine aktive Beteiligung privater Haushalte an der Energiewende zu schaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Förderung von Balkonkraftwerken. Fördergegenstand ist ausschließlich die Neuanschaffung von Balkonkraftwerken. Förderfähig sind maximal 2 Module. Antragsberechtigt sind natürliche Personen mit Wohnsitz im Stadtgebiet Würselen.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b> Anreize schaffen für private Haushalte, um sich aktiv an der Energiewende zu beteiligen. Eine nachhaltige Energieerzeugung soll weiterhin gefördert werden. Dadurch leisten die privaten Haushalte einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemission auf lokaler Ebene.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Stadt Würselen		
<b>Akteure:</b>	Stadt Würselen		
<b>Zielgruppe:</b>	Bürger:innen der Stadt Würselen		
<b>Handlungsschritte:</b>	- Informationskampagne über die Förderung durchführen - Beratungsstelle einrichten		
<b>Meilensteine:</b>	- Fördertopf im Haushalt eingestellt - Förderung veröffentlicht - Förderung wird abgerufen		
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	- Anzahl geförderter Anlagen - Feedback aus der Bevölkerung		
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Es wird nicht direkt Energie eingespart, sondern erneuerbare Energie produziert.		

<b>CO<sub>2</sub>- Reduktions- potenzial:</b>	<p>Für eine Balkonanlage (800 Wp) mit optimaler Ausrichtung können rund 760 kWh Stromertrag unterstellt werden. Wenn diese zu rund 70 % selbst genutzt werden, werden rund 530 kWh Strom selbst verbraucht.</p> <p>Für das Jahr 2021 konnten so rund 220,5 kg durch den Eigenverbrauch eingespart werden.</p> <p>Wenn die Kommune 100 Anlagen fördert, werden rund 22 t CO<sub>2eq</sub> eingespart. Das entspricht 0,065 % der THG-Emissionen der Haushalte für Strom im Jahr 2021. Der Klimaschutzplaner weist für das Jahr 2021 rund 0,472 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh für den Bundesstrommix und rund 0,056 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh für PV aus.</p>	22 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der regionalen Wirtschaft durch Kauf der Module vor Ort.	
<b>Kosten:</b>	<p>10.000 € für 2023, Restsumme auf 2024 übertragen + 10.000 € für 2024, dann für 2025 und 2026 jeweils 20.000 €.</p> <p>Die Fördersumme pro PV-Modul soll 100,00 Euro beantragen, bei max. 2 PV-Modulen je Anlage. Gleichzeitig wird der Fördertopf auf 20.000,00 € pro Jahr für 2025 und 2026 gedeckelt.</p>	
<b>Kosten- einsparungen:</b>	<p>Aktuell liegt der durchschnittliche Strompreis in Deutschland bei etwa 47 ct/kWh. Ein 100-W-Modul kann täglich etwa 0,4 kWh erzeugen, was jährlich rund 146 kWh ergibt. Damit könnte die jährliche Ersparnis bei etwa 69 € liegen. Wir gehen von max. 2 Modulen a 200 W aus, somit max. 276 € Ersparnis pro Nutzer. Max. geförderte Nutzer sind 200, damit Gesamtersparnis 55.200 € bzw. 27.600 € pro Jahr.</p>	
<b>Finanzierungs- ansatz:</b>	Eigene Haushaltsmittel	
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitenden durchführbar	
<b>Hinweise:</b> <p>Das UBA gibt bei optimalen Bedingungen rund 950 Vollbenutzungsstunden an (<a href="https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/balkonkraftwerk-steckersolargerat#gewusst-wie">https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/balkonkraftwerk-steckersolargerat#gewusst-wie</a>).</p> <p>Das Fraunhofer ISE gibt rund 70 % Eigenverbrauchsanteil bei 1 kWp für ein EFH an (<a href="https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf">https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf</a>).</p>		

EE-3   Etablierung Energiemanagement-Tool			Status: <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
<b>Priorität:</b> hoch	Zeithorizont: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Kosten: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Wirksamkeit: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>  VK-03	<b>Beginn:</b> laufend  <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Da es in den vergangenen Jahren keine kontinuierliche Energieerfassung gegeben hat und daraus resultierend keine Energieberichte verfasst werden konnten, war es zwingend notwendig ein Energiemanagementtool einzuführen. Auch im Hinblick auf Vertragslaufzeit, war eine Implementierung eines solchen Tools dringend erforderlich. Mit der Einführung eines solchen Tools, können nun seit April/Mai 2024 die Energieverbräuche regelmäßig erfasst und ausgewertet werden.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Ein Energiemanagement-Tool dient der Erfassung und Analyse aller Stammdaten der Liegenschaften der Stadt Würselen. Es erfasst Daten zu Wärme, Strom, Wasser, Energieversorger, Kosten und Vertragslaufzeiten. Mithilfe des Tools können Energieanalysen und -berichte erstellt und so Maßnahmen zur Energieeinsparung abgeleitet werden.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Durch die Maßnahme sollen alle Verbräuche nicht nur lückenlos erfasst werden und zur Verfügung stehen, sondern auch analysiert werden. Dies dient der Einsparung von Energie in allen Liegenschaften. Ferner werden Vertragsdaten erfasst, sodass bei einer Ausschreibung bessere Konditionen erzielt werden können. Ebenfalls sollen mit dem Tool Energieberichte erstellt werden. Des weiteren dient es der Energieberatung bei städtischen Gebäuden und Liegenschaften.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	S 26 Gebäudemanagement - Energiemanager		
<b>Akteure:</b>	S 26 Gebäudemanagement - Energiemanager, Hausmeister, Energieversorger		
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung		
<b>Handlungsschritte:</b>	- Daten erfassen und analysieren - jährl. Energiebericht - Gebäude mit hohem Energieverbrauch identifizieren und einen Sanierungsfahrplan aufstellen		
<b>Meilensteine:</b>	- lückenlose Erfassung aller Daten (monatlich) - Energiebericht erstellt		
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	- lückenlose Datenerfassung - jährl. Energieberichte - Sanierungsfahrplan		

<b>Energieeinspar- effekte:</b>	Das Energiemanagement-Tool hilft dabei, die Verbräuche zu analysieren und so in den einzelnen Liegenschaften Energie einzusparen. Aus Erfahrungs- und Studienwerten setzen wir eine Energieeinsparung von 5 % im ersten Jahr an.	500 MWh
<b>CO<sub>2</sub>- Reduktions- potenzial:</b>	Das Tool hilft bei der Identifizierung von hohen Verbräuchern, wodurch dort angesetzt werden kann, Energie zu sparen. Zudem können die Emissionen durch den Stromverbrauch der Liegenschaften durch die Überwachung der Verträge und den Umstieg auf Ökostrom gesenkt werden.	140 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>		
<b>Kosten:</b>	12.249 €  Jährliche Kosten für das Energiemanagementtool e2Watch und ein Stundenkontingent von 30 Stunden/Jahr.	
<b>Kosten- einsparungen:</b>	Durch die Analyse der Energiedaten können (überdurchschnittlich) hohe Verbräuche ermittelt und Maßnahmen zur Reduktion getroffen werden, wodurch Energiekosten eingespart werden. Wir gehen von einem Strompreis von 30 ct/kWh und Wärmepreis 10 ct/kWh aus. Einsparung = 76.000 €.	
<b>Finanzierungs- ansatz:</b>	Haushaltsmittel	
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitern durchführbar	
<b>Hinweise:</b>	<a href="https://www.regioit.de/nachrichten/artikel/e2watch-40-energiemanagementsystem-mit-neuen-funktionen">https://www.regioit.de/nachrichten/artikel/e2watch-40-energiemanagementsystem-mit-neuen-funktionen</a>	

EE-4   Ausbau Photovoltaik auf Freiflächen			Status: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>Priorität:</b> mittel	Zeithorizont: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Kosten: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> Wirksamkeit: <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	<b>Beginn:</b> laufend
			<b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Die gesetzlichen Vorgaben für den Ausbau von Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurden ab dem 01.01.2023 verändert. Mit dem Gesetz zur sofortigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien im Städtebaurecht wurde in § 35 BauGB eine Privilegierung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in bestimmten Gebietskulissen eingeführt. Demnach ist im Außenbereich ein Vorhaben privilegiert zulässig, wenn es der Nutzung solarer Strahlungsenergie dient auf einer Fläche längs von Autobahnen oder Schienenwegen des übergeordneten Netzes mit mindestens zwei Hauptgleisen und in einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 Metern. Für diese Vorhaben ist keine Bauleitplanung erforderlich. Es ist angedacht auf zwei Parzellen im Gewerbegebiet Aachener Kreuz, mit einer Fläche von ca. 28.000 m<sup>2</sup> nach Abzug von Wegeparzellen und Böschungen, eine Freiflächen-Photovoltaikanlage, ggf. als Agri-PV-Anlage, zu installieren.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Der Ausbau von Freiflächen-Photovoltaikanlagen entlang von Verkehrswegen und auf Parkplätzen zielt darauf ab, ungenutzte Flächen zur Erzeugung von Solarstrom zu maximieren. Diese Anlagen werden auf dem Boden montiert und ermöglichen ggf. eine Doppelnutzung der Fläche z. B. Agri PV. Durch die Installation leistungsstarker Solarmodule entlang von Straßen, Autobahnen, Bahnstrecken, Radwegen und Parkplätzen können hohe Mengen an Solarstrom erzeugt werden, was einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende leistet.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Durch diese Maßnahme wird die installierte Photovoltaik-Leistung erheblich gesteigert, um die Klimaziele zu erreichen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Dabei sollen bevorzugt Flächen entlang von Straßen, Autobahnen, Bahnstrecken, Parkplätzen und Radwegen genutzt werden, um landwirtschaftliche und ökologisch sensible Flächen zu schonen. Die Strategie umfasst die Identifikation geeigneter Flächen, die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren und die Förderung von Investitionen in PV-Projekte entlang dieser Routen. Durch die Nutzung dieser Randstreifen und versiegelten Flächen kann die Flächeninanspruchnahme minimiert und gleichzeitig die Energieerzeugung maximiert werden.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Investoren für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen oder Stadt selbst		
<b>Akteure:</b>	Investoren für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen / Stadt Würselen		
<b>Zielgruppe:</b>	Alle Beteiligten		
<b>Handlungsschritte:</b>	- Flächenauswahl - Genehmigungen einholen - Finanzierung sicherstellen, z.B. durch Förderprogramme oder den Haushalt - Vergabe		

<b>Meilensteine:</b>	- Flächen ausweisen - Installation und Betrieb der Anlagen	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	- installierte Leistung [kW] - produzierte Strommenge [kWh]	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Es wird keine Energie eingespart, sondern erneuerbare Energie erzeugt.	
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktions-potenzial:</b>	In der Szenarienbetrachtung werden rund 7.500 MWh Strom durch PV-Freiflächen Anlagen unterstellt.  Wenn man die aktuellen THG-Faktoren unterstellt werden rund 3.100 t CO <sub>2eq</sub> vermieden.  Der Klimaschutzplaner weist für das Jahr 2021 rund 0,472 kg CO <sub>2eq</sub> /kWh für den Bundesstrommix und rund 0,056 kg CO <sub>2eq</sub> /kWh für PV aus.	3.100 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der regionalen Wirtschaft durch Vergabe an regionale Unternehmen	
<b>Kosten:</b>	Kosten abhängig vom Projekt/Objekt  Die aktuellen Kosten (Stand Dezember 2023) für eine Freiflächen-Photovoltaikanlage in Deutschland liegen zwischen 480 und 520 Euro pro Kilowatt-Peak (kWp).  Eine 1 kWp Photovoltaikanlage mit Standort in Deutschland kann im Durchschnitt etwa 1.000 MWh jährlich erzeugen.  Für einen Solarpark mit einer Größe von 28.000 m <sup>2</sup> Fläche sind mit Kosten von etwa 1,4 Mio. € zu rechnen.  Bei Ausnutzung des gesamten Potenzials in Höhe von 7.500 MWh müssten demnach 7,5 MWp installiert werden. Hierfür wäre eine Fläche von 7,5 Hektar notwendig und würde Kosten von etwa 3,75 Mio. € verursachen.  1 kWp = 480 bis 520 €  1 Hektar = ca. 1 MWp = 1.000 kWp  2.800 kWp * 500 € = 1,4 Mio. €  7.500 kWp * 500 € = 3,75 Mio. €	
<b>Kosten-einsparungen:</b>	Aufgrund der Lage der angedachten Fläche fällt eine Eigennutzung des Stroms raus. Je nach Betriebsmodell ergeben sich für die Stadt entweder die Erlöse der Einspeisung oder die Pachteinnahmen für die Fläche. Die Einspeisevergütung für Solarstrom liegt derzeit bei etwa 8 bis 12 ct/kWh, abhängig von der Größe der Anlage und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Möglicher Ertrag bei Einspeisung zu 10 ct/kWh = 750.000 € jährlich.	

<b>Finanzierungs- ansatz:</b>	- Investoren - Haushalt - Förderungen
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitenden durchführbar
<b>Hinweise:</b>	

**EE-5 | Repowering Wind maximal nutzen****Priorität: niedrig****Ausgangslage:**

Der Windpark Würselen-Broichweiden besteht bereits seit 2003 und erzeugt zuverlässig Energie für die Region. Während der Windpark zunächst aus zwei Windenergieanlagen des Typs E66 bestand, wurden 2017 zwei weitere WEA hinzugebaut. Da die ursprünglichen WEA altersbedingt das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben, wird ein Repowering mit WEA des Typs N131 und N117 durchgeführt. Hierdurch kann der Energieertrag bei gleichbleibender Anlagenzahl verdoppelt werden.

Standort Birk: Die Windenergieanlagen besitzen einen 98 m hohen Turm und leisten durch eine spezielle Flügelform max. 2.300 kW bei einer Windgeschwindigkeit ab ca. 40 km/h in Nabenhöhe.

Standort Euchen: 3 Anlagen von 2005 mit einer bisherigen Leistung von 1,5 Megawatt werden derzeit zurückgebaut und durch 3 neue Anlagen mit einer Leistung von 6 Megawatt ersetzt werden.

**Beschreibung:**

Eine Kraftwerkserneuerung ersetzt alte Windkraftanlage zur Stromerzeugung soweit möglich durch neue Anlagenteile, beispielsweise mit höherem Wirkungsgrad, wobei Teile der schon vorhandenen Anlagen und der Infrastruktur tunlichst weiterverwendet werden. Repowering bietet zudem einen wesentlichen Anteil, die regenerative Stromerzeugung zu erhöhen. Hinzu kommt, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien als wichtiges Instrument auf dem Weg zur Klimaneutralität zu sehen ist. Mit Wind als unerschöpflicher Ressource kann eine Windkraftanlage dazu beitragen den Strombedarf für Haushalte weiter mit erneuerbarem Strom zu versorgen.

**Ziele und Strategie:**

Durch das Repowering wird ein deutlich höherer Stromertrag erzielt, bis zum dreifachen der bisherigen Leistung. Es ist ressourcenschonender, da oft kein Neubau nötig ist und nicht die komplette Anlage erneuert werden muss.

**Verantwortung:**

REA GmbH & Co. KG Windkraftanlage

MO-1   Erstellung eines Mobilitätskonzepts - Innenstadt			Status:
<b>Priorität:</b> hoch	Zeithorizont: ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>  Fußverkehrscheck NEMORA Regiotram	<b>Beginn:</b> Quartal 2/2025 (Fördermittelzusage)
Kosten: ● ● ●			<b>Ende:</b> Quartal 2/2027
Wirksamkeit: ● ● ●			
<p><b>Ausgangslage:</b> Förderantrag ist gestellt und wurde mittlerweile bewilligt. Durchführungszeitraum bis 30.06.2027.</p> <p><b>Beschreibung:</b> Für das Stadtzentrum von Würselen soll ein Mobilitätskonzept erstellt werden. In dem Konzept sollen die verschiedenen Mobilitätsarten betrachtet werden und Empfehlungen ausgesprochen werden. Im Zuge der Konzepterstellung sollen auch die Maßnahmen, die während der Akteursbeteiligung des IVKs im Bereich Mobilität aufgekomen sind, eingegangen werden. Dazu gehören u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaiserstraße: Testphase zur Verkehrsberuhigung</li> <li>- Radverkehrsnetz ausbauen</li> <li>- Carsharing flächendeckend</li> </ul> <p>Während der Konzepterstellung sind weitere begleitende Akteursbeteiligungen geplant.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b> Ziel ist es, die Aktivitäten und Pläne im Sektor Verkehr/Mobilität ganzheitlich zu betrachten und zu steuern. Das Mobilitätskonzept ist das zentrale Element in der Planung der Mobilitätswende und ist mit allen übrigen Maßnahmen verknüpft. Im Mobilitätskonzept werden auch Klimaschutz-Aspekte berücksichtigt.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	A 61 Planungsamt - Mobilitätsmanagement, A66 Tiefbauamt		
<b>Akteure:</b>	A 61 Planungsamt - Mobilitätsmanagement, A 66 Tiefbauamt		
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung, Bevölkerung		
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nach politischem Beschluss</li> <li>- Vergabe an Büro</li> <li>- Erarbeitung Mobilitätskonzept (Dauer 2 Jahre)</li> <li>- Vorbereitungen wie die Durchführung eines Sicherheitsaudits auf der Kaiserstraße oder ein Fußverkehrscheck im Umfeld der Schulzentren in der Stadt laufen bereits.</li> </ul>		

<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nach politischem Beschluss</li> <li>- Vergabe</li> <li>- Ist-Analyse</li> <li>- Zielkonkretisierung</li> <li>- Öffentlichkeitsbeteiligung</li> <li>- Integration bestehender Vorkonzepte</li> <li>- Fertigstellung des Konzepts</li> <li>- Politischer Beschluss</li> <li>- Umsetzung der Einzelmaßnahmen</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl umgesetzter Maßnahmen</li> <li>- Feedback aus der Bevölkerung</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	nicht abschätzbar, abhängig von umgesetzten Maßnahmen	
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	nicht abschätzbar, abhängig von umgesetzten Maßnahmen	
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der regionalen Wirtschaft durch Vergabe an regionale Unternehmen	
<b>Kosten:</b>	250.000 €	
<b>Kosten-einsparungen:</b>		
<b>Finanzierungsansatz:</b>	<a href="https://www.brd.nrw.de/Themen/Verkehr/Strassenverkehr/Foerderung-der-Vernetzten-Mobilitaet-und-des-Mobilitaetsmanagements">https://www.brd.nrw.de/Themen/Verkehr/Strassenverkehr/Foerderung-der-Vernetzten-Mobilitaet-und-des-Mobilitaetsmanagements</a> Fördersumme: 48.000 € Zuschuss über FÖRI-MM	
<b>Personal:</b>	Mit eigenen Mitarbeitenden durchführbar	
<b>Hinweise:</b>		

MO-2   Senkung der Kraftstoffverbräuche des kommunalen Fuhrparks durch Umstellung auf E-Mobilität		Status:
<b>Priorität:</b> hoch Zeithorizont: ● ● ○ Kosten: ● ● ● Wirksamkeit: ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	○ ○ ● <b>Beginn:</b> sukzessive; sofort, wenn ein Fahrzeug defekt ist <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Das Thema der E-Mobilität ist der Stadt wichtig. Bereits 2015 wurde das erste E-Auto als Poolfahrzeug für Dienstfahrten der Mitarbeitenden angeschafft. Seitdem wurde das Angebot bedarfsgemäß ausgebaut und umfasst inzwischen auch die ersten Dienstfahrzeuge des Baubetriebshofs.</p> <p>Kritisch sind bislang noch Einsatzfahrzeuge wie die der Feuerwehr und des Ordnungsamtes. Diese sind nur schwer zu elektrifizieren, da sie auch kurzfristig für längere Einsätze bereitstehen müssen.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Kommunalverwaltung wird ihre Kraftstoffverbräuche sukzessive senken. Erreicht wird dies durch Routenvermeidung und einem etappenweisen Umstieg des Fuhrparks auf E-Mobilität.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Ziel der Maßnahme ist es, die Kraftstoffverbräuche und somit die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren und Treibhausgasemissionen zu senken. Bei der Planung des Austauschs sollte der Jahrgang der Fahrzeuge und jährliche Kraftstoffverbrauch berücksichtigt werden. Insbesondere solche Fahrzeuge mit hohem Kraftstoffverbrauch bzw. hoher jährlichen Fahrleistung sollten durch Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb ausgetauscht werden (z.B. Pritschenfahrzeuge)</p>		
<b>Verantwortung:</b>	A 67 Baubetriebshof - Fuhrparkmanagement, S 11 Fördermittelmanagement und A 67 Baubetriebshof	
<b>Akteure:</b>	A 67 Baubetriebshof, S 30 Recht und Vergabe - Vergabestelle, evtl. S 11 Fördermittelmanagement	
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung	
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeuge identifizieren, die als nächstes ausgetauscht werden können</li> <li>- Angebote einholen/Vergabe</li> <li>- Fahrzeuge nach und nach austauschen</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1/4 aller Fahrzeuge elektrisch</li> <li>- 1/2 aller Fahrzeuge elektrisch</li> <li>- 3/4 aller Fahrzeuge elektrisch</li> <li>- alle Fahrzeuge elektrisch</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der umgestellten Fahrzeuge</li> <li>- Eingesparter Kraftstoffverbrauch [Liter/Jahr]</li> </ul>	

<b>Energieeinspar- effekte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieeinsparung (durch Kraftstoffe) bei vollständiger Umstellung auf Elektro-Mobilität: 1.025 MWh</li> <li>- Mehrstromverbrauch durch Umstieg auf Elektro-Mobilität: 295 MWh</li> </ul>	730 MWh
<b>CO<sub>2</sub>- Reduktions- potenzial:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsparung von 363 t CO<sub>2eq</sub> durch Vermeidung von Kraftstoffverbrauch</li> <li>- Emissionen durch Strom-Mehrverbrauch mit aktuellem Emissionsfaktor für Bundesstrommix: 149 t CO<sub>2eq</sub></li> <li>- bis 2035 Verbesserung des Bundesstrommixes, daher Emissionen durch Strom-Mehrverbrauch vsl. im Jahr 2035: 67 t CO<sub>2eq</sub></li> </ul>	Bis 2035: 296 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wachsende Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern</li> <li>- Kosteneinsparung durch geringere Betriebskosten (niedrigere Wartungs- und Kraftstoffkosten)</li> <li>- Verbesserung der Luftqualität</li> <li>- Minderung der THG-Emissionen</li> <li>- Vorbildfunktion für Bürger:innen und Unternehmen</li> </ul>	
<b>Kosten:</b>	<p>Voraussichtlich kaum Mehrkosten. E-Mobilität wird im Vergleich zu Verbrennern immer günstiger.</p> <p>Kosten abhängig vom jeweiligen Fahrzeug (Kleinwagen für den Fuhrpark eher Preisgünstig, Sondermaschinen wie etwa Straßenreinigungsfahrzeuge schnell im mittleren sechsstelligen Bereich).</p>	
<b>Kosten- einsparungen:</b>	<p>Befreiung von der Kfz-Steuer sowie geringere Wartungskosten (nicht bezifferbar); Einsparung von Kraftstoff ggü. Stromkosten möglich, insbesondere durch CO<sub>2</sub>-Kosten auf Kraftstoffe, jedoch schwer zu prognostizieren.</p>	
<b>Finanzierungs- ansatz:</b>		
<b>Personal:</b>	kein weiterer Personalbedarf notwendig	
<b>Hinweise:</b>		

<b>MO-3   Flächenangebot für Ladesäulen und Verteilung der Ladesäulen im ganzen Stadtgebiet inkl. der Bereitstellung von Wallboxen für Verwaltungsmitarbeitende (Dienstfahrten)</b>		<b>Status:</b> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	
<b>Priorität:</b> hoch	<b>Zeithorizont:</b> ● ● ● <b>Kosten:</b> ● ○ ○ <b>Wirksamkeit:</b> ● ○ ○	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> MO-1	<b>Beginn:</b> 2025  <b>Ende:</b> fortlaufende Maßnahme mit permanenter Evaluierung und ggf. Ausbau nach Bedarf
<b>Ausgangslage:</b> Vergabe der Standorte wird vorbereitet, keine Vorgabe, dass es Speicher gibt. Es wird nur ermöglicht, dass Flächen zur Verfügung stehen.			
<b>Beschreibung:</b> Die Stadt stellt Flächen zur Verfügung, welche verschiedene Betreiber zur Installation von Ladesäulen nutzen können. Es sollen auch Flächen für die Installation von Wallboxen für Verwaltungsmitarbeitende identifiziert und die Wallboxen installiert werden. Dies ermöglicht das Aufladen von Elektrofahrzeugen direkt am Arbeitsplatz. Die Maßnahme fördert die Nutzung von Elektrofahrzeugen und reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen.			
<b>Ziele und Strategie:</b> Ziel ist ein flächendeckendes Ladesäulennetz im ganzen Stadtgebiet. Durch den vermehrten Einsatz von Elektrofahrzeugen soll der CO <sub>2</sub> -Ausstoß gesenkt werden. Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur soll den Umstieg auf umweltfreundliche Mobilität erleichtern und die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen erhöhen.			
<b>Verantwortung:</b>	A 61 Planungsamt - Mobilitätsmanagement, A 66 Tiefbauamt		
<b>Akteure:</b>	A 61 Planungsamt - Mobilitätsmanagement, A 66 Tiefbauamt		
<b>Zielgruppe:</b>	Bürger:innen der Stadt Würselen, Verwaltung, Besucher:innen		
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifizieren von Versorgungslücken</li> <li>- Abschätzen von Potentialen</li> <li>- Erste Standortprüfung</li> <li>- Prüfung der Anschlussmöglichkeiten</li> <li>- Erstellung einer Profilskizze</li> <li>- Loszusammenstellung</li> <li>- Vergabe</li> </ul>		

<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bekanntgabe des Standortkatalog</li> <li>- Vergabe der Standorte</li> <li>- 25 % der Standorte entwickelt</li> <li>- 50 % der Standorte entwickelt</li> <li>- Revision der ausgewählten Standorte</li> <li>- 75 % der Standorte entwickelt</li> <li>- Volle Entwicklung der Standortvorschläge</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der verfügbaren öffentlichen Ladesäulen</li> <li>- Auslastung der Ladesäulen [%]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>		
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktions-potenzial:</b>	<p>Normalladesäulen (AC) werden mit 22 kW Ladepunkten ausgestattet, Schnelladesäulen (DC) mit Leistungen ab 60 kW.</p> <p>Die aktuelle Ausbaustufe sieht 13 Standorte mit 26 Ladepunkten vor.</p> <p>Im Mittel wird an einer Ladesäule im Monat 1100 kWh Strom bezogen. Im Jahr werden so an 26 Ladepunkten etwa 2 t CO<sub>2eq</sub> eingespart (Annahme Ökostrom).</p>	24 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der regionalen Wirtschaft durch Vergabe an regionale Unternehmen	
<b>Kosten:</b>	<p>Keine Kosten für die Flächen vorgesehen</p> <p>In der Variante der reinen Vergabe von Standorten, keine Investitionskosten seitens der Stadt, abgesehen von Personalkosten</p>	
<b>Kosten-einsparungen:</b>	ggf. Einnahmen durch eventuelle Verpachtung (noch zu prüfen)	
<b>Finanzierungs-ansatz:</b>	<p>progres.nrw - emissionsarme Mobilität, 1.500 € je Ladepunkt für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur</p> <p>40 % für nichtöffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur</p>	
<b>Personal:</b>	Die Betreuung des Programms ist mit geringem Personalaufwand verbunden	
<b>Hinweise:</b>		

**MO-4 | NEMORA umsetzen**
**Priorität: mittel**
**Ausgangslage:**

Das Projekt Nemora wurde Anfang 2021 ins Leben gerufen, um die Mobilitätswende in der StädteRegion Aachen koordiniert voran zu treiben. Das Netzwerk ist in einzelnen Arbeitskreisen und Koordinierungsebenen organisiert, welche sich regelmäßig abstimmen und zu Arbeitstreffen zusammen kommen. Zusätzlich ist das Netzwerk ein sehr starker Vernetzungsfaktor für die Region.

**Beschreibung:**

Nemora (Netzwerk für die Mobilitätswende in der Region Aachen) ist ein Netzwerk auf städteregionaler Ebene, welches den Mobilitätswandel auf regionaler Ebene koordinieren und voranbringen soll. Die Kommunen der StädteRegion kommen in Arbeitskreisen zum Radverkehr, Starken Achsen (ÖPNV), Mobilstationen und Finanzierung zusammen um gemeinsame, einheitliche, umsetzungsorientierte Konzepte mit Qualitätsstandards zu erstellen. Die Teilprojekte werden regelmäßig in der Politik besprochen und abgestimmt.

Projekte bestehen unter anderem aus der Erstellung eines regionalen Radroutennetzes, der (Über-)Planung bestehender und neuer Busrouten und der Planung und Realisierung von Mobilstationen zur intermodalen Mobilität.

**Ziele und Strategie:**

Ziel des Netzwerks ist es, die Mobilitätswende in der StädteRegion Aachen möglichst effektiv und koordiniert zu gestalten. Die Verkehrsmodi des Umweltverbunds sollen zu hochwertigen und komfortablen Netzen ausgebaut werden, die über Kommunengrenzen hinweg ausgebaut und gepflegt werden. Dabei gilt es, einen einheitlichen Standard zu etablieren, der eine durchgehend hohe Qualität für Nutzende und Erkennbarkeit in der gesamten StädteRegion sicherstellt.

**Verantwortung:**

StädteRegion Aachen

## MO-5 | Mobilitätskonzept für Gewerbegebiet Merzbrück/Aeropark II + III

**Priorität:** niedrig

### Ausgangslage:

Keine explizite Vorplanung bekannt, das Gewerbegebiet soll in direkter Nähe des Forschungsflugplatz entwickelt werden, ein Bahnanschluss ist mit dem Haltepunkt Forschungsflugplatz Merzbrück inzwischen eingerichtet worden, eine Busanbindung ist in Arbeit aber noch perspektivisch. Die Radinfrastruktur kann ausgebaut werden und wird im Rahmen der regionalen Radwegenetzbildung mit berücksichtigt (Nemora).

Im Rahmen eines Förderantrages für den Ausbau der Bauabschnitte 2 + 3 südlich des Flugplatzes werden Gelder für die Aufstellung eines Mobilitätskonzeptes beantragt.

### Beschreibung:

Am Forschungsflugplatz Merzbrück ist die Entwicklung des Aero-Parks 2-3 mit einer ca. 80 ha Gewerbeflächen geplant. Ziel ist die Errichtung eines innovativen, zukunftsfähigen und nachhaltigen Wirtschaftsökosystems rund um die Luftfahrt.

Unterschiedliche Mobilitätsarten wie Straße, Schiene und Luftfahrt treffen am Standort Merzbrück zusammen und bieten das Potential, den Standort als Verkehrsknoten und Testfeld einer nachhaltigen Mobilität zu entwickeln. Im motorisierten Individualverkehr wird der Flugplatz über die Anschlussstelle Broichweiden an der A 44 sowie die L 223 und die K 34 angebunden. Im öffentlichen Verkehr ist zusätzlich zu dem heute bereits vorhandenen Haltepunkt der Euregiobahn die Erschließung mit der Regiotram geplant. Bereits im Oktober 2024 konnte ein Haltepunkt der Euregiobahn am Flugplatz eingerichtet werden. Die Umsetzung eines Mobilitätskonzepts sowie die Errichtung eines Mobilitätshubs werden empfohlen. Ziel des Mobilitätskonzepts ist, den zukünftig Beschäftigten im Aero-Park, aber auch den Besuchenden, eine nachhaltige Mobilität zu ermöglichen. Dabei soll die Nutzung des privaten PKW vermieden/deutlich reduziert werden. Vielmehr sollte der öffentliche Verkehr, sowie der Rad- Fußverkehr im Fokus stehen. Auf Grund der Lage des Aero-Parks sollte primär der Öffentliche Verkehr gefördert werden. Dabei soll eine Verknüpfungen mit dem Rad- und Fußverkehr sowie vielfältigen Sharing-Angeboten mit berücksichtigt werden. Die Reduzierung der Nutzung des privaten PKW-Verkehrs und Förderung von schadstoff- und treibhausgasfreier Verkehrsmittel stehen dabei im Vordergrund. Dadurch wird zusätzlich der Platzbedarf für Pkw-Stellplatzbedarf im Aero-Park reduziert und damit Potenziale für alternative Flächennutzungen geschaffen; wie z. B. Vermeidung von Versiegelung von Flächen und zugleich zusätzlicher Begrünung zur Verbesserung des Kleinklimas.

### Ziele und Strategie:

Den privaten PKW-Verkehr zu vermeiden/reduzieren - dadurch Reduzierung von Schadstoff- und Treibhausgas. Verknüpfung von Öffentlichen Verkehrsmitteln mit Rad- und Fußverkehr sowie Nutzung von Sharingangeboten.

Der Bau eines zentralen Mobility Hubs im 1. Bauabschnitt des Gewerbegebiets startet bereits. In den Bauabschnitten 2 + 3 soll es ebenfalls einen zentralen Hub geben, um den motorisierten Individualverkehr zu verringern im Gewerbegebiet.

Ein Mobility Hub reduziert den privaten PKW-Verkehr, wodurch eine Reduzierung von Schadstoff- und Treibhausgasen stattfindet. Außerdem fördert ein Hub die Nutzung von Sharingangeboten.

Es ist ein Shuttle geplant, der die verschiedenen Bauabschnitte in Hinblick auf die Mobilität im Gewerbegebiet miteinander verbindet und ein Angebot schafft, um vom zentralen Mobility Hub zu den Unternehmen zu gelangen.

**Verantwortung:**

Aachener Kreuz Merzbrück GmbH

## MO-6 | Anwendung von Leitlinien zur Unterstützung nachhaltiger Mobilität und autoarmer Quartiere

Priorität: niedrig

### Ausgangslage:

#### *Merzbrück:*

Ausgangslage: Es wurde bereits eine Stellplatzsatzung für das Gewerbegebiet beschlossen, welche die Unterbringung des ruhenden Verkehrs im zentralen Mobility Hub regelt. Unternehmen sind daran gebunden, ihre erforderlichen Stellplätze in Anteilen, welche in der Satzung festgelegt sind, im Mobility Hub nachzuweisen. In den Bauanträgen muss demnach diese Satzung bereits berücksichtigt werden.

#### *Lambertz:*

Bauleitplanung Aufstellungsbeschluss 28.11.2019- das Verfahren steht noch am Anfang.

### Beschreibung:

#### *Singer-Areal:*

Im städtebaulichen Sieger-Entwurf des Singer-Areals von Molestina Architekten + Stadtplaner GmbH ist das Quartier autoarm geplant. Dies wird durch die Unterbringung des ruhenden Verkehrs in einer Hochgarage und in einer Tiefgarage ermöglicht, die sich jeweils am Rande des Quartiers befinden.

Durch einen geplanten Fußweg vom Areal zur Halde werden neue Wegeverbindungen für Fußgänger geschaffen, die z.B. von der Innenstadt zum Reckergelände möglichst schnell gelangen möchten. Die Fuß- und Radwege innerhalb des Quartiers verlaufen in organischen Formen im Grünen zwischen den sog. Punkthäusern und sind autofrei geplant, sodass die Wege besonders fahrrad- und fußgängerfreundlich sind.

Es wird beim Singer-Areal darauf geachtet, dass der Hol- und Bringverkehr der geplanten Kita keinen zusätzlichen Parkdruck auslöst und Gefahrenpunkte vermieden werden. Die geplante Kita befindet sich am Rande des Quartiers (Bahnhofstraße). Zusätzliche Wege werden vermieden.

#### *Merzbrück:*

Beim Aeropark 1 im Gewerbegebiet Merzbrück wurden die Straßen im Zuge der 2. Änderung des Bebauungsplanes 182 verbreitert, da in Gewerbegebieten die Befahrbarkeit für LKW gewährleistet sein muss. Durch einen zentralen MobilityHub und einen geplanten Shuttle-Bus soll ruhender- und fließender Verkehr auf ein Minimum reduziert werden. Im Hub wird es auch Fahrradabstellanlagen geben.

Als fußgänger- und radfahrfreundliche Mobilitätsachse befindet sich im Quartier derzeit eine autofreie Wegeverbindung im Bereich entlang der Pipeline (zunächst festgesetzt als Blühfläche) in Planung.

Aeropark 1, siehe MO-5

#### *Lambertz Quartier:*

Auf dem ca. 4 ha große Fabrikgelände der Firma Kinkartz / Lambertz in Würselen Broichweiden sollen fünf Gebäudecluster mit grünen Wohnhöfen in Holzbauweise entstehen. Das gesamte Quartier soll begrünt sein. Auch eine KiTa ist angedacht. Der ruhende Verkehr wird überwiegend durch Parkscheunen abgedeckt.

**Ziele und Strategie:**

Den privaten PKW-Verkehr zu vermeiden/reduzieren - dadurch Reduzierung von Schadstoff- und Treibhausgas. Verknüpfung von Öffentlichen Verkehrsmitteln mit Rad- und Fußverkehr sowie Nutzung von Sharingangeboten.

*Merzbrück*

Ziel: Es wird ein PKW-reduziertes Gewerbegebiet durch einen zentralen Mobility Hub realisiert.

Strategie: Durch das Parken in einem Mobility Hub, einen Shuttelverkehr und die rechtliche Fesetzung durch eine bereits vorhandene Stellplatzsatzung für das Gebiet.

*Singer:*

Ziel: Es soll ein autoarmes Innenstadt-Quartier an der Kalkhalde entstehen, dass durch grün gestaltete Freiräume und eine gute Anbindung an das ÖPNV-Netz (nahe Lage zum Knotenpunkt Parkhotel) punktet.

Strategie: Durch die Planungen der zukünftigen regiotram entlang der Krefelder- und Aachenerstraße wird eine zusätzliche lukrative Anbindung an das ÖPNV-Netz fürs Singer-Areal geschaffen. Besonders für Pendler:innen, die im Singer-Areal wohnen werden, wird so die nachhaltige Mobilität unterstützt. Fürs Singer-Areal entsteht so eine gute Anbindung an Aachen, Alsdorf, Baesweiler und die Umgebung.

*Lambertz:*

Das Quartier Lambertz soll im Kern möglichst frei von Autos gehalten werden. Rad- und Fußverkehr sollen unterstützt werden.

Der Grünzug im Quartier sowie die Höfe dienen dem einfachen Durchqueren des Quartiers zu Fuß. Auch die schnelle Rad- und Fußwegeverknüpfung quer durchs Quartier und die Anbindung an das bestehende Rad- und Fußwegenetz sind in den Planungen vorgesehen. Das Quartier wird möglichst autofrei gehalten, indem für die Bewohnenden Parkscheunen in Straßennähe gebaut werden, sodass die Wohnhöfe in der Regel autofrei sind. Lediglich zum Be- und Abladen sowie für Besucher:innen sind einige Stellflächen vorgesehen.

**Verantwortung:**

*Singer:* Landmarken AG

*Merzbrück:* Aachener Kreuz Merzbrück GmbH

## KÖ-1 | Durchführung und Unterstützung von Umweltbildungsmaßnahmen in Bildungseinrichtungen

 Status:   
**Priorität:** hoch

 Zeithorizont:   
**Flankierende  
Maßnahmen:**
**Beginn:** 03/2025

 Kosten:   

KO-4

**Ende:**

 Wirksamkeit:   

### Ausgangslage:

Kommunale Beratungsangebote sind entscheidend, um den Klima und Umweltgedanken voranzutreiben. (In der Stadt Würselen werden solche Beratungsangebote bisher noch eingeschränkt angeboten.) Gerade in den frühen Lebensjahren ist es wichtig die ersten Grundsteine für eine nachhaltige und bewusste Lebensweise zu legen.

Seit ca. 2011 finden regelmäßig Veranstaltungen "Stiftung-Kinder forschen" ehemals "Haus der kleinen Forscher" für Erzieher und Grundschullehrer (d. h. ausgerichtet für Kinder zw. 3-10 Jahren) statt - Multiplikatorenfunktion. In allen Themenbereichen ist der Nachhaltigkeitsaspekt enthalten. Ein weiterer Schwerpunktbereich ist das Konsumdenken. Seit 3 Jahren besteht eine "Kooperation" mit dem Umweltparlament des Städtischen Gymnasiums Würselen. Hier steht der Naturschutzaspekt - Biodiversität im Vordergrund. Seit 2024 ist die Stadt Würselen auch in der Gesamtschule Würselen im Leistungskurs Biologie aktiv. Eine kontinuierliche Erweiterung wird daher als wichtig angesehen und angestrebt.

Zudem unterstützt die Maßnahme das Leitbild der Stadt Würselen - "Würselen - Stadt der Kinder". Klimaschutz ist ein wichtiges Fundament und stellt die Basis für eine zukunftssichere und nachhaltige Lebensweise dar. Es ist für die nachfolgende Generation erforderlich, den Umwelt- und Klimaschutz weiter in den Fokus zu rücken, um eine weitere lebenswerte Zukunft in der Stadt zu sichern. Das neue Klimaschutzkonzept soll genau hier eingreifen, damit auch die nachfolgenden Generationen noch in einer gesunden und intakten Stadt wohnen und leben können. Hierbei soll auf die Ausgangslage aufgebaut bzw. intensiviert werden.

### Beschreibung:

In Anbetracht der drängenden Herausforderungen, die der Klimawandel und die Umweltzerstörung mit sich bringen, ist es von entscheidender Bedeutung, ein umfassendes Bildungsprogramm zu entwickeln, das sich auf Klima- und Umweltschutz konzentriert. Dieses Programm soll nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und verantwortungsvollen Konsum fördern.

Im Mittelpunkt steht dabei der weitere Ausbau von Durchführungen und Unterstützung von Bildungseinrichtungen. Durch pädagogische Ansätze wird der Umwelt- und Klimaschutzgedanke gefestigt und vertieft.

Es sollen zum Beispiel im OGS Arbeitsgemeinschaften angeboten werden, die den Kindern ermöglichen sich über längere Zeit intensiv mit den Themen Klima- und Umweltbildung zu beschäftigen, tiefer einzutauchen und somit auch die Nachhaltigkeit der Maßnahmen kennen zu lernen. Auch die Unterstützung von Projektwochen sollen mit diesem Programm, gerade für Jugendliche, unterstützt werden. Darüber hinaus sollen auch Einzelprojekte durchgeführt werden. Dies könnte zum Beispiel die Schulhofgestaltung betreffen. Auch die Anlage von Hochbeeten wird angedacht.

Der Grundstein für diese Maßnahmen wurde bereits durch die Veranstaltung "Stiftung-Kinderforschen" gelegt und soll weiter ausgebaut werden.

**Ziele und Strategie:**

Das Ziel soll es sein, den Kindern und Jugendlichen ein fundiertes Verständnis für die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels sowie die Bedeutung der Biodiversität und der natürlichen Ressourcen zu vermitteln. Das Programm berücksichtigt dabei auch den Nachhaltigkeitsgedanken. Die Kinder und Jugendlichen lernen, wie wichtig es ist, Ressourcen verantwortungsvoll zu nutzen und wie nachhaltige Praktiken in den Alltag integriert werden können. Ein weiterer zentraler Aspekt des Programms ist die Auseinandersetzung mit dem eigenen Konsumverhalten. Die Kindern und Jugendlichen werden ermutigt, bewusste Entscheidungen zu treffen, die sowohl ökologisch als auch sozial verantwortlich sind.

Hierzu gehören Themen wie der Kauf regionaler Produkte, die Reduzierung von Plastikmüll, die Förderung von Recycling.

Durch die Sensibilisierung der o. g. Themen lernen die Kinder und Jugendlichen eine eigenverantwortliche Gestaltung ihrer eigenen Zukunft.

<b>Verantwortung:</b>	A 61 Planungsamt-Klimaschutzmanagement; in der Vergangenheit Bildungsbüro der Städteregion Aachen (A 43), Netzwerk Kinder forschen (deutschlandweites Netzwerk) Kooperation mit dem Bildungsbüro	
<b>Akteure:</b>	Grundschulen und Kitas, A40 Schule-, Sport und Kulturamt	
<b>Zielgruppe:</b>	Bildungseinrichtungen in Würselen	
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektbeschreibung, Konzept erstellen</li> <li>- Kontaktaufnahme mit den Bildungseinrichtungen</li> <li>- Terminplanung / -findung</li> <li>- Umsetzung</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung eines Lern- und Bildungsprogramms für Kindergärten und Schulen</li> <li>- Durchführung von (Info-)Veranstaltungen</li> <li>- Eigenständige Umsetzung durch Kindergärten und Schulen</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl teilnehmender Einrichtungen</li> <li>- Anzahl durchgeführter Maßnahmen</li> <li>- Energieeinsparungen [kWh/a]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Es wird angenommen, dass an allen Bildungseinrichtungen Einsparung des Strom- und Wärmebedarfs in Höhe von je 5 % erfolgen. Zusätzliche Einsparung von Abfall und Wasser.	252,6 MWh

<b>CO<sub>2</sub>- Reduktions- potenzial:</b>	<p>Abgeleitet aus erwarteten Energieeinsparungen und den entsprechenden Emissionsfaktoren.</p> <p><b><u>Annahme für Emissionsfaktoren:</u></b></p> <p>Bundesstrommix 0,505 tCO<sub>2eq</sub>/MWh          Gas 0,257 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh          Nahwärme 0,086 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh</p> <p><b><u>Energieverbrauch</u></b></p> <p><u>Schulen</u></p> <p>Strom: 890.355 kWh          Erdgas: 2.618.493 kWh          Nahwärme: 1.328.176 kWh</p> <p><u>KiTas</u></p> <p>Strom: 56.297 kWh          Erdgas: 158.604 kWh</p> <p><b><u>Energieeinsparungen</u></b></p> <p>Strom 47.330 kWh          Erdgas 138.850 kWh          Nahwärme 66.400 kWh</p>	65,3 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Förderung der lokalen Wirtschaft durch die Zusammenarbeit mit regionalen Dienstleistenden und Fachunternehmen, die für die Schulungen, Materialien und Installation von gering-investiven Energiespartechnologien verantwortlich sind. Darüber hinaus stärkt das Projekt das Umweltbewusstsein der Kinder und Eltern, was langfristig zu einer nachhaltigeren Lebensweise in der Region beiträgt.	
<b>Kosten:</b>	5.000 - 10.000 €	
<b>Kosten- einsparungen:</b>	79.000 €	
<b>Finanzierungs- ansatz:</b>	eigener Haushalt	
<b>Personal:</b>	Kann mit der Einstellung der neuen Mitarbeiterin abgedeckt werden (Beginn 01.06.25)	
<b>Hinweise:</b>		

KÖ-2   Beratung und Information			Status: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>Priorität:</b> hoch	<b>Zeithorizont:</b> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	<b>Beginn:</b> 3/2025
	<b>Kosten:</b> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>		<b>Ende:</b>
	<b>Wirksamkeit:</b> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>		
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Kommunale Beratungsangebote sind entscheidend, um die Energiewende in allen Bereichen, gerade auch auf privater Ebene umzusetzen und das Bewusstsein zu schärfen und zu sensibilisieren. Bisher beziehen sich die Angebote auf gelegentliche Presseberichte. Durch die Einstellung einer neuen Mitarbeiterin im Bereich Umwelt/Klima kann der Bereich der Beratung weiter ausgebaut werden. Gerade auch die energetische Gebäudesanierung im Bestand ist von essenzieller Bedeutung für die Reduktion des Endenergiebedarfs und damit auch der Treibhausgasemissionen. Eine umfassende und stetige Beratung ist unabdingbar, da viele Potentiale unentdeckt bleiben.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Stadt Würselen wird ein umfassendes Beratungs- und Informationsangebot zu Klimaschutz- und Energiethemen bereitstellen. Bürger:innen sollen durch gezielte Informationskampagnen und Veranstaltungen aufgeklärt und bei Prozessen von Anfang an mitgenommen werden. Regelmäßige Sprechstunden und Informationsveranstaltungen in Kooperation mit Partnern wie Altbau plus, der Verbraucherzentrale oder Scientists for Future bieten die Möglichkeit, sich individuell beraten zu lassen. Dazu werden auf der städtischen Webseite themenspezifische Inhalte bereitgestellt. Zudem sollen Besichtigungen von Best-Practice-Beispielen von Privatleuten organisiert werden.</p> <p>Mögliche Themen für Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmewende: welche Technologien gibt es?</li> <li>- Kommunale Wärmeplanung: Prozess und Maßnahmen</li> <li>- Sanierung von Privathäusern</li> <li>- Energiesparen Zuhause</li> <li>- Energiemesse mit lokalen Vertretern aus Handwerk, Baugewerbe und Energieversorgung</li> </ul> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Das Ziel ist es, das Wissen und die Akzeptanz für Klimaschutz- und Energiethemen in der Bevölkerung zu erhöhen. Bürger:innen und Unternehmen sollen durch gezielte Informationskampagnen und Veranstaltungen motiviert werden, eigene Maßnahmen umzusetzen.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	A 61 Planungsamt-Klimaschutzmanagement		
<b>Akteure:</b>	A 61 -Planungsamt, S 13 Pressestelle, Verbraucherzentrale, Altbau Plus, Scientists for Future, Schornsteinfeger, Energieversorger		
<b>Zielgruppe:</b>	Bürger:innen der Stadt Würselen		
<b>Handlungsschritte:</b>	fachliche Inhalte und externe Referenten definieren sowie fachlichen Input der Verwaltung definieren		

<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl an Beratungsangeboten für die nächsten 12-24 Monate stehen fest</li> <li>- Lokationen und Referenten sind gebucht</li> <li>- Kommunikation an die Bürgerschaft hat stattgefunden</li> <li>- erstes Beratungsangebot hat stattgefunden</li> <li>- Feedback aus der Bürgerschaft wurde eingeholt</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl geplanter Beratungsangebote pro Jahr</li> <li>- Anzahl der Besucher bei Veranstaltungen</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Aktuell wurden von den organisierenden Abteilungen keine Daten erfasst (z.B. Befragung von Angebotsnutzenden), die eine konkrete Annahme zu Energieeinsparungen ermöglichen. Es ist jedoch mit hohen Einsparungen, analog zur CO <sub>2</sub> -Reduktion, durch Inanspruchnahme von Beratungsangeboten im Sektor private Haushalte zu erwarten.	indirekt
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktions-potenzial:</b>	Aufgrund fehlender Annahmen zu möglichen Energieeinsparungen können keine kommunenspezifischen Annahmen zu CO <sub>2</sub> -Einsparungen abgeleitet werden. Erfahrungswerte aus einem ähnlichen Format (Energiekarawane) zeigen jedoch, dass bsp. bei der Beratung zur energetischen Gebäudesanierung bei einer Beratungsquote von 25 % mit einer durchschnittlichen Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen um 250 t/a je Quartier (Annahme: 400 Gebäude) zu rechnen ist.	indirekt
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Beratungsangebote stärken die Nachfrage nach regionalen Dienstleistenden und Handwerksbetrieben. Gleichzeitig wird zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen beigetragen, wodurch sowohl ökologische als auch finanzielle Vorteile für die Bürgerschaft entstehen. Darüber hinaus wird die Attraktivität Würselens als zukunftsorientierte und klimaschutzaktive Kommune gesteigert.	
<b>Kosten:</b>	nicht abschätzbar  Konkrete Kosten sind nicht abschätzbar, da sie abhängig von Beratungsangebot, Dienstleistenden und Umfang der jeweiligen Kampagne sind. Einige Räume sowie Referenten aus Netzwerkmitgliedschaften können jedoch kostenfrei gebucht werden.	
<b>Kosten-einsparungen:</b>		
<b>Finanzierungs-ansatz:</b>	Nutzung kostenloser oder vergünstigter Angebote aus Netzwerkmitgliedschaften sowie eigener Haushalt.	

<b>Personal:</b>	Kann mit der Einstellung der neuen Mitarbeiterin im Planungsamt abgedeckt werden (Beginn 01.06.25)
<b>Hinweise:</b>	

KÖ-3   Öffentlichkeitsarbeit ausbauen und Beteiligung der Öffentlichkeit erhöhen		Status: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	
<b>Priorität:</b> hoch  <b>Zeithorizont:</b> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <b>Kosten:</b> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <b>Wirksamkeit:</b> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<b>Flankierende Maßnahmen:</b>	<b>Beginn:</b> 2/2025 Neue Homepage	<b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b>                      Kommunale Beratungsangebote sind entscheidend, um die Energiewende in allen Bereichen, gerade auch auf privater Ebene umzusetzen und das Bewusstsein zu schärfen und zu sensibilisieren. Bisher beziehen sich die Angebote auf gelegentliche Presseberichte. Durch die Einstellung einer neuen Mitarbeiterin im Bereich Umwelt/Klima kann der Bereich der Beratung weiter ausgebaut werden.</p> <p><b>Beschreibung:</b>                      Die Stadt Würselen wird ihre Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Klimaschutz intensivieren. Durch gezielte Informationskampagnen sollen Bürger und Unternehmen über die Bedeutung des Klimaschutzes und konkrete Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen aufgeklärt werden. Die Kampagnen umfassen verschiedene Medienformate wie Flyer, Social Media, lokale Presse und Veranstaltungen.                       Zudem soll vermehrt über Aktivitäten der Stadtverwaltung im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung berichtet und die Umsetzung von Maßnahmen sichtbar gemacht werden, um so ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden.                       Ebenfalls soll die Beteiligung der Öffentlichkeit erhöht werden.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b>                      Das Ziel der Maßnahme ist es, das Bewusstsein und die Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen in der Bevölkerung zu erhöhen. Durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit sollen Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels und die Vorteile von Klimaschutzmaßnahmen verbreitet werden. Die Strategie umfasst die Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle, um eine breite Zielgruppe zu erreichen, sowie die Zusammenarbeit mit lokalen Medien und Organisationen. Ein besonderer Fokus liegt darauf, die Aktivitäten der Stadtverwaltung im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung sichtbar zu machen und deren Vorbildfunktion zu betonen. Langfristig soll die Maßnahme dazu beitragen, das Engagement der Bürger:innen für den Klimaschutz zu fördern und die Umsetzung von Klimaschutzprojekten in der Stadt zu unterstützen.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	S 13 Pressestelle		
<b>Akteure:</b>	S 13 Pressestelle, A 61 Planungsamt, S 26 Gebäudemanagement - Energiemanager		
<b>Zielgruppe:</b>	Bürger:innen der Stadt Würselen		

<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationskampagnen planen und durchführen</li> <li>- regelmäßige Updates über Fortschritte im Klimaschutz durch Pressemitteilungen, Social Media, lokale Medien, ...</li> <li>- Plattform zur Bürgerbeteiligung nutzen, öffentliche Foren und Bürgerdialoge durchführen</li> <li>- Kooperation mit lokalen Organisationen wie Schulen und Vereine</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung der ersten Informationsveranstaltungen</li> <li>- Start von Online-Umfragen und öffentlichen Foren zur Bürgerbeteiligung</li> <li>- Erreichen einer bestimmten Anzahl von Pressemitteilungen und Social Media Beiträgen</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der Teilnehmer an Informationsveranstaltungen</li> <li>- Feedback der Bürger:innen</li> <li>- Anzahl der erreichten Bürger:innen durch Pressemitteilungen und Social Media</li> <li>- Anzahl an Teilnehmenden bei Bürgerbeteiligungen</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	keine direkten Einsparungen, jedoch sind Beratungen und Informationsveranstaltung wichtig, um die privaten Haushalte dazu zu motivieren, Maßnahmen umzusetzen	indirekt
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	keine direkten Einsparungen, jedoch sind Beratungen und Informationsveranstaltung wichtig, um die privaten Haushalte dazu zu motivieren, Maßnahmen umzusetzen	indirekt
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>		
<b>Kosten:</b>	Abhängig von der Veranstaltung, Honorarsätze	
<b>Kosten-einsparungen:</b>		
<b>Finanzierungsansatz:</b>		
<b>Personal:</b>	Kann mit der Einstellung der neuen Mitarbeiterin abgedeckt werden (Beginn 01.06.25)	
<b>Hinweise:</b>		

KÖ-4   Entwicklung eines Klimalogos für die Stadt Würselen im Rahmen eines Ideenwettbewerbs		Status: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>Priorität:</b> hoch  <b>Zeithorizont:</b> ● ● ● <b>Kosten:</b> ● ○ ○ <b>Wirksamkeit:</b> ● ○ ○	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> KO-1	<b>Beginn:</b> 4/2025  <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Die Stadt Würselen verfügt noch über kein eigenes Klimalogo. Zur besseren Wiedererkennung und als Markenzeichen soll ein Logo von Schülern:innen entworfen werden. Zudem unterstützt die Maßnahme das Leitbild der Stadt Würselen – „Würselen - Stadt der Kinder“. Klimaschutz ist ein wichtiges Fundament und stellt die Basis für eine zukunftssichere und nachhaltige Lebensweise dar. Es ist für die nachfolgende Generationen erforderlich, den Klimaschutz weiter in den Fokus zu rücken, um eine weitere lebenswerte Zukunft in der Stadt zu sichern. Das neue Klimaschutzkonzept soll genau hier eingreifen, damit auch die nachfolgenden Generationen noch in einer gesunden und intakten Stadt wohnen und leben können.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Im Zuge der projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit soll als Arbeitshilfe für die Umsetzung der Kommunikationsstrategie das Klimalogo der Stadt im Rahmen eines öffentlichen Ideenwettbewerbs partizipativ entwickelt werden. Mit dem Logo soll zukünftig ein Wiedererkennungswert für Klima-Themen in Würselen geschaffen werden. Durch die explizite Einbindung der Würselener Kinder wird außerdem eine frühe Beteiligung der jungen Generation am Klimaschutz gefördert und das Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung gestärkt. Diese Maßnahme unterstützt zudem das Leitbild „Würselen - Stadt der Kinder“ zu dem sich der Rat im Jahr 2000 positioniert hat.</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Ziel ist es, durch ein partizipativ entwickeltes Klimalogo eine klare und einprägsame visuelle Identität für Klimaschutz- und Klimaanpassungsthemen in Würselen zu schaffen. Dies soll zur besseren Wahrnehmung und Identifikation von Klimaprojekten in der Öffentlichkeit beitragen. Die explizite Einbindung der Würselener Kinder fördert dabei nicht nur Kreativität und Engagement, sondern stärkt auch die Identifikation der jungen Generation mit den lokalen Klimaschutzmaßnahmen. Langfristig zielt die Maßnahme darauf ab, das Bewusstsein für Klimaschutz zu verankern und die Kommunikationsstrategie für künftige Projekte zu ergänzen.</p>		
<b>Verantwortung:</b>	A 61 Planungsamt-Klimaschutzmanagement	
<b>Akteure:</b>	S 13 Pressestelle, Schulen	
<b>Zielgruppe:</b>	Kinder aus Würselen sowie die breite Öffentlichkeit	
<b>Handlungsschritte:</b>	- Entwicklung des Wettbewerbsformats - Bewerbung und Durchführung des Wettbewerbs - Auswahl und Prämierung des Gewinnerlogos - Überarbeitung des Logos entsprechend der CI-Vorlage - Integration des Logos in Kommunikationsmaterialien	

<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmenbedingungen und Gewinnkriterien des Wettbewerbs wurden festgelegt</li> <li>- Bekanntgabe des Wettbewerbs</li> <li>- Einsendeschluss</li> <li>- Prämierung des Gewinnerlogos</li> <li>- Gewinnerlogo wurde an CI angepasst</li> <li>- Erste Verwendung des Logos</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der eingereichten Logo-Entwürfe</li> <li>- Öffentliche Resonanz auf den Wettbewerb/ Rückmeldungen und Berichterstattung in lokalen Medien [qualitativ]</li> <li>- Anzahl der Implementierungen des Logos in städtischen Klimaprojekten</li> <li>- Wahrnehmung des Logos in der Bevölkerung, z.B. durch Rückmeldungen aus der Bürgerschaft [qualitativ]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Indirekt - Da das Klimalogo als Kommunikations- und Identitätsmaßnahme dient, sind keine direkten Energie-, CO <sub>2</sub> - oder Kosteneinsparungen zu erwarten; der Fokus liegt vielmehr auf der Sensibilisierung und dem Engagement der Bevölkerung für Klimaschutzthemen.	Nicht quantifizierbar
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	Indirekt - Da das Klimalogo als Kommunikations- und Identitätsmaßnahme dient, sind keine direkten Energie-, CO <sub>2</sub> - oder Kosteneinsparungen zu erwarten; der Fokus liegt vielmehr auf der Sensibilisierung und dem Engagement der Bevölkerung für Klimaschutzthemen.	Nicht quantifizierbar
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	Durch ein Klimalogo für Würselen entsteht eine professionelle Visualisierung, die künftige Klimaschutzaktivitäten klar kommuniziert und das Marketingpotenzial von Würselener Klimathemen erhöht. Die Beauftragung von regionalen Dienstleistenden, wie Druckereien, Grafiker:innen oder Werbeagenturen sorgt zudem für eine lokale wirtschaftliche Wertschöpfung und unterstreicht die Bedeutung Würselens als aktive Mitgestalterin der Klimawende.	
<b>Kosten:</b>	ca. 1.900 € Werbematerialien: 300 € Preise für die Gewinner: 200 € Grafikdesign für das Logo: 1.000 € Prämierungsveranstaltung: 400 €	

<b>Kosten- einsparungen:</b>	
<b>Finanzierungs- ansatz:</b>	Preise für den ersten Platz können gegebenenfalls über Sponsoren abgedeckt werden. Die Kosten für das Grafikdesign durch Externe könnte durch die Bearbeitung durch interne Mitarbeitende entfallen.
<b>Personal:</b>	Kann mit eigenen Mitarbeitenden erfüllt werden, da eine neue Stelle im Bereich Umwelt/Klima besetzt wird
<b>Hinweise:</b>	
Beispiel: Grevenbroich <a href="https://rp-online.de/nrw/staedte/grevenbroich/grevenbroich-schuelerin-entwirft-klima-logo-fuer-die-stadt_aid-86388285">https://rp-online.de/nrw/staedte/grevenbroich/grevenbroich-schuelerin-entwirft-klima-logo-fuer-die-stadt_aid-86388285</a>	

## KÖ-5 | Evaluation Vorreiterkonzept

Priorität: niedrig

### Ausgangslage:

Gerade durch die in den letzten Jahren verstärkt spürbaren Auswirkungen der globalen Klimakrise ist eine neue Dynamik in der Diskussion um einen wirksamen Klimaschutz entstanden. Ein Kriterienkatalog zur Klimaverträglichkeitsprüfung stellt, ein Instrument dar, um die Auswirkungen von Stadtratsentscheidungen auf das Klima bewerten zu können und Lösungen zu bevorzugen, die sich positiv auf das Klima auswirken. Das Ergebnis des Klimachecks soll den verantwortlichen Kommunalpolitikern als Entscheidungsgrundlage aus Sicht des Klimaschutzes dienen. Ein Kriterienkatalog soll dabei als Werkzeug verstanden werden. Da ein solch wichtiges Tool bisher noch nicht in der Stadtverwaltung Würselen verankert ist, wird eine Einführung als sinnvoll erachtet um der Klimakrise dauerhaft entgegen zu wirken.

### Beschreibung:

Der Prozess des Controllings macht den Fortschritt der Klimaschutzmaßnahmen transparent und messbar. Er umfasst:

- die kontinuierliche Anpassung der strategischen Maßnahmenplanung (der nächsten 3-5 Jahre) an neue Entwicklungen und Herausforderungen.
- die langfristige Überwachung der Planung und Umsetzung aller vorgeschlagenen und beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen.
- die Überprüfung der erreichten Wirksamkeit im Hinblick auf die gesetzten Klimaschutzziele.
- die Bilanzierung der dafür aufgewendeten Ressourcen und eingesparten Treibhausgase.

Das Controlling hilft den Klimaschutzprozess zielgerichtet mit gleichbleibender Qualität weiter fortzuführen und soll dauerhaft im Klimaschutzmanagement implementiert werden.

### Ziele und Strategie:

Das Klimaschutz-Controlling beinhaltet die regelmäßige Fortschreibung und Aktualisierung der gesamtstädtischen Energie- und Treibhausgasbilanz. Jede Maßnahme soll regelmäßig / nach (Teil-) Umsetzung auf ihre Wirkung (z.B. Kosten-Nutzen-Analyse) evaluiert werden.

Dazu ist die zeitnahe Einführung eines Monitoring- und Berichtssystems notwendig, welches regelmäßig den Stand der Umsetzung prüft und notwendige Anpassungen in Echtzeit ermöglicht.

### Verantwortung:

A 61 Planungsamt-Klimaschutz

**KÖ-6 | Etablierung eines Nachhaltigkeitshaushalts**

Priorität: niedrig

**Ausgangslage:**

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die alle Bereiche unserer Verwaltung betrifft. Durch die Etablierung eines Nachhaltigkeitshaushalts können wir die Resilienz unserer Stadt stärken und die Lebensqualität unserer Bürger: innen langfristig sichern. Bisher verfügt die Stadt Würselen noch nicht über einen solchen Haushalt. Aus den og. Gründen ist es daher wichtig, einen solchen Nachhaltigkeitshaushalt zu etablieren.

**Beschreibung:**

Der Nachhaltigkeitshaushalt ist ein innovatives Konzept, das darauf abzielt, die finanziellen Mittel einer Stadt so zu planen und zu steuern, dass ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit gleichermaßen berücksichtigt werden. Ähnlich wie das Modell „Kommunaler Nachhaltigkeitshaushalt“, das von der LAG 21 NRW in Zusammenarbeit mit dem Institut für den öffentlichen Sektor / KPMG entwickelt wurde, fördert dieses Modell eine integrierte Sichtweise auf die Haushaltsplanung.

Durch die Implementierung eines solchen Haushaltsmodells können Städte nicht nur ihre finanziellen Ressourcen effizienter nutzen, sondern auch einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und zur sozialen Gerechtigkeit leisten.

**Ziele und Strategie:**

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits spürbar und betreffen verschiedene Bereiche wie Umwelt, Gesundheit, Infrastruktur und Wirtschaft.

Im Rahmen der fortschreitenden Klimaveränderungen ist es von entscheidender Bedeutung, dass unsere Verwaltung proaktive Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels ergreift.

Die zunehmend intensiven, vielfältigen und globalen Krisen unserer Zeit verdeutlichen, dass Investitionen in eine nachhaltige Entwicklung in sämtlichen Bereichen von Bedeutung sind und langfristig eine stabilere finanzielle und soziale Basis für die Kommune gewährleisten. Daher ist es unerlässlich, Nachhaltigkeit jetzt in alle kommunalen Standardverfahren zu integrieren. Wenn Nachhaltigkeit nicht mehr als Zusatz, sondern als grundlegendes Prinzip des kommunalen Kerngeschäfts betrachtet wird, wird auch die Notwendigkeit einer Verbindung zum kommunalen Haushalt offensichtlich. Nur im Rahmen der Haushaltsplanung kann eine angemessene Zuweisung von Personal- und Finanzressourcen sichergestellt werden. An dieser Stelle kommt das Konzept des kommunalen Nachhaltigkeitshaushalts ins Spiel.

**Verantwortung:**

Dezernat II Kämmerer

VK-1   Ausbau PV auf kommunalen Liegenschaften		Status:
<b>Priorität:</b> hoch <b>Zeithorizont:</b> ● ● ● <b>Kosten:</b> ● ● ● <b>Wirksamkeit:</b> ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> VK-2, VK-3	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <b>Beginn:</b> kurzfristig (1-3 Jahre) Start für sukzessiven Ausbau <b>Ende:</b>
<b>Ausgangslage:</b> Der Ausbau von Photovoltaik auf Neubauten wird bei der Planung berücksichtigt. Einzelne Pilotprojekte (Krott-Turnhalle, Gesamtschule) befinden sich bereits in der Umsetzung, bisher jedoch lediglich geringer Anteil an PV-Anlagen vorhanden.		
<b>Beschreibung:</b> Im Rahmen der kommunalen Energieversorgung setzt die Kommune auf den sukzessiven Ausbau von Photovoltaik auf den Dächern der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäuden).		
<b>Ziele und Strategie:</b> Ziel der Maßnahme ist es, erneuerbare Energie zu erzeugen und den Eigenverbrauch der kommunalen Liegenschaften teilweise zu decken. Somit können Kosten und Treibhausgasemissionen eingespart werden.  Fokus bei der Umsetzung sollte auf den Hauptstromverbrauchern mit hohem PV-Potenzial liegen. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist durchzuführen. Darüber hinaus sollte ein detaillierter Installationsplan inkl. technischer Spezifikationen, Zeitrahmen und Kosten aufgestellt werden. Bei der Finanzierung sind auch Förderprogramme (Gigawattpakt) zu berücksichtigen.		
<b>Verantwortung:</b>	Stadt Würselen	
<b>Akteure:</b>	Stadt Würselen, S 26 Gebäudemanagement, A 65 Hochbau	
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung	
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potenziell geeignete Gebäude identifizieren und priorisieren, z.B. Ausbau nach Höhe Stromverbrauch</li> <li>- Technische Machbarkeitsstudien für identifizierten Flächen durchführen (baulich und technisch)</li> <li>- Fördermöglichkeiten prüfen</li> <li>- sukzessive Installation und Inbetriebnahme</li> <li>- regelmäßiges Monitoring und Wartung</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deckung des Strombedarfs der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) zu 10 % aus PV-Anlagen</li> <li>- Deckung des Strombedarfs der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) zu 20 % aus PV-Anlagen</li> <li>- Deckung des Strombedarfs der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) zu 35 % aus PV-Anlagen</li> <li>- Deckung des Strombedarfs der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) zu 50 % aus PV-Anlagen</li> </ul>	

<b>Erfolgs- indikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl installierter PV-Module/installierte Leistung [kWp]</li> <li>- erzeugte Energie [kWh]</li> <li>- Energieeinsparung [kWh]</li> <li>- Kosteneinsparung [€]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar- effekte:</b>	<p>Geschätzt 50 % des Gesamtstrombedarfs der kommunalen Liegenschaften (inkl. Aquana), also ca. 2 GWh, kann durch PV-Strom gedeckt werden. Die tatsächliche Abdeckung kann erst berechnet werden, wenn die Größe der installierten PV-Anlagen abschätzbar ist.</p> <p>Effektiv keine Energieeinsparung, jedoch kann Einspeisung aus dem Stromnetz reduziert werden.</p>	
<b>CO<sub>2</sub>- Reduktions- potenzial:</b>	<p>50 % des Gesamtstrombedarfs der kommunalen Liegenschaften (inkl. Aquana) kann durch PV-Strom gedeckt werden, Emissionsfaktor von PV-Strom (unter Berücksichtigung der Vorkette) geringer als Bundesstrommix.</p>	<p>950 t CO<sub>2eq</sub></p>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärkung der lokalen/regionalen Wirtschaft, indem bei der Vergabe auf lokale/regionale Handwerksunternehmen geachtet wird</li> <li>- Einsparung von Energiekosten</li> <li>- Unabhängigkeit von schwankenden Strompreisen/Energiekrisen</li> <li>- ggf. Einnahmen durch Einspeisung</li> <li>- Reduzierung der THG-Emissionen</li> <li>- Vorbildfunktion für Bürger:innen und Unternehmen</li> </ul>	

<b>Kosten:</b>	<p>Eine typische PV-Anlage mit 1 kWp kostet insgesamt etwa 1.000 bis 1.500 Euro (Material und Arbeitskosten). Bei einem Ertrag von 900 kWh/kWp benötigt man etwa 2.200 kWp. Somit schätzen wir die Investitionskosten auf ca. 2.750.000 €.</p> <p>Ausbau und Installation durch externe Dienstleister:innen, Planung intern.</p>
<b>Kosten-einsparungen:</b>	Wir gehen von einem von Strompreis 30 ct/kWh aus. Bei einem PV-Eigennutzungsanteil von 75 % beträgt die Einsparung 450.000 € pro Jahr.
<b>Finanzierungs-ansatz:</b>	Gigawattpakt   Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH   92,5 % Förderquote
<b>Personal:</b>	kein zusätzlicher Personalbedarf
<b>Hinweise:</b>	

<b>VK-2   Ausbau der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften mit erneuerbaren Energien</b>		<b>Status:</b> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	
<b>Priorität:</b> hoch	<b>Zeithorizont:</b> ● ● ● <b>Kosten:</b> ● ● ● <b>Wirksamkeit:</b> ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> VK-1, VK-3, WW-1	<b>Beginn:</b> kurzfristig (1-3 Jahre) Start für sukzessiven Ausbau <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Derzeit ist die STAWAG im Austausch mit der AWA hinsichtlich der Versorgung eines BHKWs mit Biogas. Neben dem Aquana werden vier weitere kommunale Liegenschaften durch das BHWK versorgt.</p> <p>Anfang Juni 2025 gibt es einen Austausch zwischen EWW und der Stadt Würselen zur zukünftigen Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften (18 Contracting-Verträge, derzeit Versorgung mit Erdgas, Ablaufristen in Kürze). EWW ist offen gegenüber der Umstellung auf erneuerbare Energien, hierzu Impuls der Stadt erforderlich.</p> <p>Bisher werden alle kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) mit Erdgas, Heizöl oder Nahwärme versorgt. Für 5% der Gebäude liegen im Zuge der Sanierung/Neubau Planungen für den Umstieg auf eine umweltfreundliche Wärmeversorgung vor.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften soll schrittweise auf eine umweltfreundliche Wärmeversorgung umgestellt werden. Dies umfasst die Installation von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, ggf. Fernwärmeanschluss (kommunale Wärmeplanung) sowie der Betrieb der BHKWs von EWW und STAWAG mit erneuerbaren Energien (z.B. Biogas/Biomethan).</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist es, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern und die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern mit dem Ziel, Treibhausgasemissionen einzusparen. Fokus sollte hierbei auf die Liegenschaften mit besonders hohem Energieverbrauch und Potenzial für erneuerbare Energien gelegt werden. Sofern noch nicht vorliegend sollte ein Umsetzungsplan inkl. technischer Spezifikation, Zeitrahmen und Kosten aufgestellt werden.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Stadt Würselen		
<b>Akteure:</b>	Stadt Würselen, S 26 Gebäudemanagement, A 65 Hochbau		
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung		

<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gespräche mit EWW führen zur Umstellung der derzeitigen Contracting-Verträge auf umweltfreundliche Wärmeversorgung</li> <li>- Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanung: Welche kommunalen Liegenschaften können zukünftig potenziell mit Fernwärme versorgt werden?</li> <li>- Durchführung von Machbarkeitsstudien (technische und bauliche Voraussetzungen) für die Umsetzung der umweltfreundlichen Wärmeversorgung. Berücksichtigung von Maßnahme VK-3 (Sanierung/Modernisierung von Bestandsgebäuden). Beginnend mit den Hauptwärmeverbrauchern.</li> <li>- Fördermöglichkeiten prüfen</li> <li>- Ausschreibung und Vergabe</li> <li>- sukzessive Installation und Inbetriebnahme der Wärmeversorgungssysteme</li> <li>- Überwachung der Anlagenleistung und regelmäßige Wartung</li> </ul>	
<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) auf umweltfreundliche Alternative (Wärmepumpen, Fernwärme, Umstellung der BHKWs auf EE) zu 25 %</li> <li>- Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) auf umweltfreundliche Alternative (Wärmepumpen, Fernwärme, Umstellung der BHKWs auf EE) zu 50 %</li> <li>- Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) auf umweltfreundliche Alternative (Wärmepumpen, Fernwärme, Umstellung der BHKWs auf EE) zu 75 %</li> <li>- Vollständige Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften (Bestandsgebäude) auf umweltfreundliche Alternative (Wärmepumpen, Fernwärme, Umstellung der BHKWs auf EE)</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl umgestellter Heizsysteme auf umweltfreundliche Alternative</li> <li>- Jahresarbeitszahl (JAZ) der einzelnen Wärmepumpen: Verhältnis von erzeugter Wärme zu eingesetzter elektrischer Energie über ein ganzes Jahr hinweg im realen Betrieb</li> <li>- Betriebskosten (eingesetzter Strombedarf und Wartungskosten) [€]</li> <li>- Nutzerzufriedenheit hinsichtlich Komfort und Zuverlässigkeit [qualitativ]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Energieeinsparung über Abwendung von Erdgas, Wärmeversorgung über Stromverbrauch (rund 1 kWh Strom für 3,5 kWh Wärme)  Annahme:  - rund 50 % der kommunalen Liegenschaften können mit Wärmepumpen ausgestattet werden, restliche Gebäude werden mit Fern- oder Nahwärme (BHKWs) versorgt	2.150 MWh

<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsparung der Emissionen für Erdgas (rund 700 tCO<sub>2</sub>e)</li> <li>- Emissionen durch Mehrverbrauch Strom für Wärmepumpen (rund 195 tCO<sub>2</sub>e unter Berücksichtigung des verbesserten Emissionsfaktor des Bundesstrommixes bis 2035)</li> <li>- Annahme, dass BHKWs zukünftig mit Biogas statt Erdgas betrieben werden, Restemissionen für Biogas (rund 150 tCO<sub>2</sub>e Einsparung)</li> <li>- derzeit keine Informationen zu Gestaltung der Fernwärme</li> </ul> <p>Bei der Berechnung der Einsparungen wurden flankierende Maßnahmen berücksichtigt, die zu Einsparungen des Energieverbrauchs führen.</p>	655 t CO <sub>2</sub> eq
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärkung der lokalen/regionalen Wirtschaft, indem bei der Vergabe auf lokale/regionale Handwerksunternehmen geachtet wird</li> <li>- Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern</li> <li>- Sicherstellung der Wärmebereitstellung durch Abwendung von Gas (z.B. Stilllegung einiger Gasnetze von lokaler Versorgung bis 2035, Deutschland bis 2045)</li> <li>- langfristige Kosteneinsparung durch steigende Gas- und CO<sub>2</sub>-Preise</li> <li>- Einsparung von THG-Emissionen, insbesondere in Zusammenspiel mit Ausbau PV-Modulen auf kommunalen Liegenschaften</li> <li>- Vorbildfunktion für Bürger:innen und Unternehmen</li> </ul>	
<b>Kosten:</b>	<p>Ausbau und Installation durch externe Dienstleister:innen, Planung intern, kein zusätzlicher Personalbedarf.</p> <p>Gesamtkosten sind an dieser Stelle nicht abschätzbar, da diese vom jeweiligen Projektumfang, lokalen Gegebenheiten, energetischem Gebäudezustand (unter Berücksichtigung der Sanierungsmaßnahmen VK-2) abhängen.</p> <p>Anschaffungskosten inklusive Montage belaufen sich auf 15.000 bis 40.000 €. Zusätzlich zu Stromverbrauch für den Betrieb jährliche Wartungskosten von 150 bis 400 €.</p>	
<b>Kosteneinsparungen:</b>	<p>Ggf. Einsparung durch geringeren Wärmepreis (CO<sub>2</sub>-Kosten für Gas setigen zukünftig an), aber schwer zu prognostizieren.</p>	
<b>Finanzierungsansatz:</b>		
<b>Personal:</b>	kein zusätzlicher Personalbedarf	
<b>Hinweise:</b>		

<b>VK-3   Sukzessive Sanierung/Modernisierung der Bestandsgebäude der kommunalen Verwaltung</b>		<b>Status:</b> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
<b>Priorität:</b> hoch	Zeithorizont: ● ● ● Kosten: ● ● ● Wirksamkeit: ● ● ●	<b>Flankierende Maßnahmen:</b> VK-1, VK-2	<b>Beginn:</b> kurzfristig (1-3 Jahre) Start für sukzessiven Ausbau <b>Ende:</b>
<p><b>Ausgangslage:</b></p> <p>Keines der betrachteten Bestandsgebäude weist derzeit den angestrebten und erforderlichen Energiebedarf eines EG-40-Hauses auf. Teilweise gibt es große Abweichungen zu den Energie-Referenzwerten (Wärme + Strom) nach GEG.</p> <p>Für 10 der rund 80 Bestandsgebäude ist bereits eine Sanierung (Neubau, Komplett-Sanierung, Fenstertausch) geplant, teilweise nach EG40-Standard.</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Um den Energieverbrauch der Bestandsgebäude langfristig zu senken, sollen die kommunalen Liegenschaften sukzessive saniert/modernisiert werden. Dies umfasst Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien, darunter z.B. Dämmung von Fassaden und Dächern, Austausch von Fenstern und Türen, Installation von modernen Heizungs- und Lüftungssystemen sowie Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. Photovoltaik, Solarthermie).</p> <p><b>Ziele und Strategie:</b></p> <p>Ziel ist es, den Strom- und Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften durch eine Sanierung nach EG-40-Standard langfristig zu senken, Kosten einzusparen und Treibhausgasemissionen zu senken.</p> <p>Der Fokus soll hierbei auf solche Bestandsgebäude gelegt werden, die einen besonders hohen Energieverbrauch aufweisen. Ein entsprechender Sanierungsfahrplan inkl. technischer Spezifikation, Zeitrahmen und Kosten sind aufzustellen. Förderprogramme sind bei der Finanzierung zu berücksichtigen.</p>			
<b>Verantwortung:</b>	Stadt Würselen		
<b>Akteure:</b>	Stadt Würselen, S 26 Gebäudemanagement, A 65 Hochbau		
<b>Zielgruppe:</b>	Verwaltung		
<b>Handlungsschritte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation der besonders energieintensiven Bestandsgebäude (aufgrund Baujahr, fehlender oder schlechtem Dämmungszustand, einfachverglaster Fenster)</li> <li>- Sanierungsplan für die nächsten 10 Jahre aufstellen basierend auf den Ergebnissen aus Schritt 1</li> <li>- Einsparpotenziale und Kosten auf Basis fachlicher Gutachten ermitteln</li> <li>- Angebote einholen, Fördermöglichkeiten prüfen, Vergabe</li> <li>- sukzessive Sanierung unter Berücksichtigung des laufenden Betriebs (z.B. Schulgebäude)</li> </ul>		

<b>Meilensteine:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetische Sanierung von 25 % der Bestandsgebäude nach EG40-Standard</li> <li>- Energetische Sanierung von 50 % der Bestandsgebäude nach EG40-Standard</li> <li>- Energetische Sanierung von 75 % der Bestandsgebäude nach EG40-Standard</li> <li>- Komplette Sanierung der Bestandsgebäude nach EG40-Standard</li> </ul>	
<b>Erfolgsindikatoren:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der sanierten Gebäude</li> <li>- jährliche Energie- und Kosteneinsparung durch höhere Energieeffizienz [kWh], [€]</li> </ul>	
<b>Energieeinspar-effekte:</b>	Weitreichende Energieeinsparungen im Strom- und Wärmeverbrauch, Sanierung Aquana ist in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, Annahme hier: 55 % des Energieverbrauchs der Kommunalverwaltung exkl. Aquana kann durch sukzessive Sanierung auf EG40-Standard eingespart werden.	5.000 MWh
<b>CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial:</b>	Emissionseinsparungen ergeben sich über die Einsparungen des Gesamtenergieverbrauchs. Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich zu 75 % aus Wärmebereitstellung, 25 % aus Strom zusammen. Die eingesparten Emissionen wurden entsprechend berechnet.	1400 t CO <sub>2eq</sub>
<b>Regionale Wertschöpfung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärkung der lokalen/regionalen Wirtschaft, indem bei der Vergabe auf lokale/regionale Handwerksunternehmen geachtet wird</li> <li>- langfristige Energieeinsparung durch hohe Energieeffizienz sowie damit einhergehend Kosteneinsparung</li> <li>- Minderung der THG-Emissionen</li> <li>- Wertsteigerung der Immobilien</li> <li>- Besseres Raumklima (sowohl im Sommer kühler als auch im Winter wärmer) innerhalb sanierter Gebäude, einhergehend mit höherer Lebensqualität</li> <li>- Vorbildfunktion für Bürger:innen und Unternehmen</li> </ul>	
<b>Kosten:</b>	Ausbau und Installation durch externe Dienstleister:innen, Planung intern, kein zusätzlicher Personalbedarf  Gesamtkosten sind an dieser Stelle nicht abschätzbar, da diese vom jeweiligen Projektumfang, lokalen Gegebenheiten, energetischem Gebäudezustand abhängig sind. Eine grobe Einschätzung bieten folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dachdämmung ca. 30-200 €/m<sup>2</sup></li> <li>- Fassadendämmung ca. 25-250 €/m<sup>2</sup></li> <li>- Austausch der Fenster ca. 300-1100 € je Fenster</li> </ul>	
<b>Kosteneinsparungen:</b>	Wir gehen von einem Strompreis von 30 ct/kWh und einem Wärmepreis von 10 ct/kWh aus. Einsparung = Ca. 760.000 € pro Jahr.	

<b>Finanzierungsansatz:</b>	Förderungen: <a href="https://www.efre.nrw/einfach-machen/foerderung-finden/energieeffiziente-oeffentliche-gebaeude">https://www.efre.nrw/einfach-machen/foerderung-finden/energieeffiziente-oeffentliche-gebaeude</a> Rheinisches Revier - Energetische Gebäudesanierung <a href="https://www.rheinisches-revier.de/wie/foerderung/dialogverfahren-revier-gestalten/foerderangebot">https://www.rheinisches-revier.de/wie/foerderung/dialogverfahren-revier-gestalten/foerderangebot</a>
<b>Personal:</b>	kein zusätzlicher Personalbedarf nötig, abgedeckt durch Verwaltungsmitarbeitende
<b>Hinweise:</b>	

**VK-4 | Tool zur Klimawirkungsprüfung in  
Verwaltungsvorlagen**
**Priorität: mittel**
**Ausgangslage:**

Durch das neu erstellte Klimaschutzkonzept soll der Fokus noch weiter verschärft werden auf bzw. Klimaschutz wird bei jeder Entscheidung automatisch mitgedacht. Dadurch ist die Einsparung von CO<sub>2</sub> und das mögliche Aufspüren von bisher nicht erkannten CO<sub>2</sub> Teibern möglich. Ferner erhöht es die Transparenz und bietet so Entscheidungshilfe in den Ausschusssitzungen. Ein solches tool unterstützt die Stadt Würselen dabei ihre Klimaziele - Klimaneutrale Verwaltung - zu erreichen.

Tool soll nur dort eingesetzt werden, wo es sinn macht und aussagefähig ist!

**Beschreibung:**

Das kostenlose Excel-basierte Tool wurde vom Klima-Bündnis und dem Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelt. Es hilft dabei, kommunale Vorhaben auf deren Klimarelevanz und Klimawirkung hin zu überprüfen und zu optimieren. Das Tool überprüft dabei drei wesentliche Aspekte:

1. Hat das Vorhaben überhaupt eine Klimarelevanz?
2. Welche Klimawirkung hat das Vorhaben?
3. Wird zu einer Prüfung von Alternativen geraten?

Es gibt eine Basis- (grundsätzliche Klimarelevanz) und Hauptprüfung (detaillierte Betrachtung: Zuordnung zu Handlungsfeld, Stärke, positive und negative Klimawirkung).

**Ziele und Strategie:**

Ziel ist es, kommunalen Vorhaben bzgl. ihrer Klimarelevanz und -wirkung zu optimieren und die negativen Effekte aus Klima zu verringern. Dabei stehen die Handlungspotentiale der Verwaltung für den Klimaschutz im Vordergrund. Dabei ist die Prüfung geplanter Maßnahmen der Kommune hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf (an die Anpassung an) das Klima.

**Verantwortung:**

A 61 Planungsamt -Klimaschutzmanagement

**VK-5 | Integration von Klimaschutz im Städtebau**
**Priorität: mittel**
**Ausgangslage:**

Klimaschutz und Klimaanpassung sind im Planungsrecht gem. der Klimaschutzklausel (§1a(5)BauGB) Grundsätze der Bauleitplanung. Um den Energieverbrauch sowie den THG-Ausstoß in der Stadt Würselen zu senken, ist die Berücksichtigung klimagerechter Maßnahmen im Rahmen der Stadtplanung und später Bauleitplanung unabdingbar.

Neu Quartiere sind in Planung und daher werden folgende Punkte berücksichtigt.

- Gut ausgebautes Fuß- und Radwegeverkehrsnetz
- Realisierung neuer Bushaltestellen
- Planung von verkehrsberuhigten Bereichen, Quartiersparken
- Klimafreundliche Energieversorgung
- Auf solare Erträge optimierte Gebäudeausrichtung unter Berücksichtigung von Eigenstromnutzung
- Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie
- Vermeidung von Flächenversiegelung und Festsetzungen zu Grünflächen und Begrünung.

Auch in Zukunft sollen bei der Erschließung von Neubaugebieten verstärkt Energie- und Klimaschutzmaßnahmen mit einbezogen werden.

**Beschreibung:**

Im Rahmen der Stadtentwicklung kann die Kommune dazu beitragen, dass bei neu zu errichtenden Quartieren/Gebäuden ein hoher energetischer Standard und hohe Anforderungen an die Nachhaltigkeit gesetzt werden. Neben Maßnahmen zur Nachhaltigkeit und Klimafolgenanpassung (wie z.B. Dachbegrünung oder Ortsrandeingrünung) kann dies auch die Wärmeversorgung (Nahwärmenetz) betreffen.

Integration von Klimaschutz und Klimaanpassung in Stadtentwicklung und Stadtplanung, z.B. durch

- Entwicklung von Leitlinien und Checklisten für den Städtebau
- Festsetzungen in Bauleitplänen (u.a. Ausrichtung der Gebäude, Dachbegrünung, Reduzierung der Flächenversiegelung, Vorgartenzonen, klimaresiliente Begrünung)
- Verträgliche Vereinbarungen (u.a. Photovoltaik, Solarthermie, Energieeffizienz-Standards)
- Regenwassermanagement
- Verbot von Schottergärten
- Förderung von Grünflächen und Reduktion von Hitzeinseln
- Ausweisung von Klimaschutzsiedlungen
- Verkehrskonzepte, Verringerung von Pendelstrecken durch gemischte Nutzungen
- Verpflichtende Errichtung von PV-Anlagen auf einer Bruttodachfläche von 30 % auf Nichtwohngebäude (seit 01.01.2024) und auch Wohngebäuden (ab 01.01.2025) nach SAN-VO NRW auf der Grundlage von § 42a und § 48 Absatz 1a der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen

**Ziele und Strategie:**

Empfehlung von Klimaschutzvorgaben für die Stadtplanung (Flächennutzungs-/Bebauungspläne): Verfolgung von fortschrittlichen Konzepten für Mobilität, Freiraum/Grünflächen/öffentlichen Raum und Energieversorgung, Verteilung und Verbrauch bei der Entwicklung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten.

Ziel dieser Maßnahme ist es, langfristig klimarelevante Maßnahmen verstärkt in Bebauungsplänen festzusetzen. Aus diesem Grund soll u. a. die Umsetzung von Energievorhaben, im Rahmen von zukünftigen Bauleitplanverfahren, verstärkt überprüft werden. Bestehende Leitfäden sollen analysiert und in Empfehlungen auf lokaler Ebene überführt werden. Derzeit bestehen sehr gute Vermarktungschancen für Neubaugebiete. Die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, gerade in Neubaugebieten, kann auch mit geringfügig höheren Kosten realisiert werden.

**Verantwortung:**

A 61 - Stadtplanung, Umweltplanung

**VK-6 | Versorgung der kommunalen Liegenschaften mit 100% Ökostrom bei Neuausschreibung**
**Priorität: mittel**
**Ausgangslage:**

Zur Zeit hat die Stadt Würselen mehrere Stromverträge mit unterschiedlichen Laufzeiten. Durch die Implementierung eines Mangagementtols wurden alle Verträge erfasst und somit auch die Laufzeiten dargestellt. Die Verträge mit den kürzeren Laufzeiten werden nur noch bis zur längsten Laufzeit verlängert (2026). Dann werden alle Stromverträge neu ausgeschrieben. Durch eine höhere Abnahme sind deutlich günstigere Konditionen zu erwarten.

**Beschreibung:**

Bei der Neuausschreibung der Stromversorgung für kommunale Liegenschaften wird nach Möglichkeit Ökostrom mit Herkunftsnachweis berücksichtigt. Dies stellt sicher, dass die Energieversorgung der öffentlichen Gebäude vollständig aus erneuerbaren Quellen erfolgt.

**Ziele und Strategie:**

Durch den Bezug von Ökostrom sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Liegenschaften minimiert und ein Beitrag zum weiteren Ausbau von Erneuerbaren Energien geleistet werden.

Für zukünftige Ausschreibungen werden Anforderungen erarbeitet, die darauf abzielen, dass zertifizierter Ökostrom mit Herkunftsnachweisen geliefert wird und der Anbieter die Energiewende durch den Bezug von Strom aus Neuanlagen und/oder feste Investitionsprogramme fördert.

**Verantwortung:**

S 26 Gebäudemanagement - Energiemanager

## 5.5 Effekte des Maßnahmenkatalogs

Im Maßnahmenkatalog wurde ein Gesamtpaket von 24 Maßnahmen definiert. Davon wurden die 15 zentralen Maßnahmen in Steckbriefen detailliert ausgearbeitet und abgestimmt. Der Aufwand zur Umsetzung der Maßnahmen kann – nach aktuellen Schätzungen – durch die vorhandenen und geplanten Personalstellen abgedeckt werden.

Nach der Umsetzung aller Maßnahmen können jährlich über 6.600 t CO<sub>2eq</sub> direkt eingespart werden. Von vielen Maßnahmen werden zudem indirekte Effekte wie Bewusstseinsbildung durch Vorbildwirkung, Förderprogramme und Öffentlichkeitsarbeit erwartet, die jedoch nicht quantifiziert wurden. Die Auswirkungen der Erstellung eines Wärmeplans können noch nicht abgeschätzt werden, jedoch ist diese Maßnahme entscheidend für die Wärmewende. Im Bereich Mobilität wurden aufgrund des zu erstellenden Mobilitätskonzeptes keine Annahmen zu den THG-Einsparungen in t CO<sub>2eq</sub>/a getroffen. Dennoch ist mit erheblichen Einsparungen zu rechnen.

Die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept wird neben der Reduzierung der Emissionen in Würselen auch die regionale Wertschöpfung positiv beeinflussen.

## 5.6 Regionale Wertschöpfung

Die regionale Wertschöpfung ist ein Teil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung und umfasst die Gesamtheit aller Leistungen einer Region sowie dem in der Region erzeugten Nutzen für die Kommunen, abzüglich der von anderen Regionen erbrachten Leistungen. Erneuerbare Energien tragen erheblich zur wirtschaftlichen Entwicklung von Würselen bei. Sie schaffen Arbeitsplätze, stärken regionale Unternehmen und erhöhen die kommunalen Einnahmen.

Die Stadt Würselen übernimmt eine zentrale Funktion bei der Förderung erneuerbarer Energien. Durch strategische Entscheidungen kann sie den Ausbau entsprechender Anlagen aktiv unterstützen, die regionale Wirtschaft stärken und gleichzeitig von zusätzlichen Einnahmen profitieren.

Mithilfe des Online-Wertschöpfungsrechners<sup>10</sup>, welcher von der Agentur für Erneuerbare Energien und dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung entwickelt wurde, wurde eine detaillierte Berechnung der lokalen Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien durchgeführt. Betrachtet wurden:

- Ausbau BHKW-Anlagen von 1,2 MW im Basisjahr 2021 zu 38,5 MW installierte Leistung 2030,
- Windkraftwerke,
- Photovoltaik- und Solarthermieanlagen,
- Wärmepumpen und
- Holz-Kleinfeuerungsanlagen.

Folgt die Stadt beim Ausbau der erneuerbaren Energien dem Ausbaupfad des AKTIV-Szenarios (Kapitel 1.3.3), könnten im Jahr 2030 entlang der gesamten Wertschöpfungskette über vier Million Euro an regionaler Wertschöpfung generiert werden – durch

- 1,5 Mio. € Unternehmensgewinne,
- 2,2 Mio. € Beschäftigungseffekte und
- 400.000 € Steuereinnahmen.

Insbesondere langfristig gedacht, sorgt die verstärkte regionale Wertschöpfung für eine positive wirtschaftliche Entwicklung. Die geringeren Energiekosten und die wachsende Beteiligung der Bevölkerung führen zu nachhaltigen Einnahmen. Durch die gezielte Förderung erneuerbarer Energien

---

<sup>10</sup> <https://ee-wertschoepfung.de/>

und die aktive Einbindung der Bürger:innen in die Wertschöpfung kann Würselen eine Vorreiterrolle übernehmen und mit diesem Ansatz neue Impulse für die kommunale Energieversorgung setzen. Damit unterstützt der Ausbau der erneuerbaren Energien nicht nur den Klimaschutz, sondern auch die wirtschaftliche Stabilität der Stadt.

### 5.7 Exkurs: Klimafolgenkosten

Als Folge des Klimawandels wird in den nächsten Jahrzehnten mit Temperaturanstiegen und extremen Wetterereignissen wie Stürmen, Starkniederschlägen, Hochwasserereignissen oder Dürren zu rechnen sein (IPCC 2023). Dies führt zu spürbaren wirtschaftlichen und sozialen Kosten des Klimawandels. Großstädte und Ballungsräume sind aufgrund der Bildung von Wärmeinseln und der höheren Bevölkerungsdichte stärker von ökonomischen Verlusten durch Klimafolgen betroffen als ländliche Regionen (PIK 2022). Schätzungen zufolge könnten die ökonomischen Verluste in Städten bis zum Jahr 2100 2,6-fach höher ausfallen als auf dem Land. Die am schwersten betroffenen Ballungsräume könnten sogar Einbußen ihres Bruttoeinkommens von bis zu 10,9 % erleiden (Estrada, Botzen & Tol 2017).

Daher ist es wichtig, wesentlich stärker in den Klimaschutz und in die Klimafolgenanpassung zu investieren, da die Kosten umso höher werden, desto später damit begonnen wird. Dies verdeutlicht auch Abbildung 87, welche die Beziehung zwischen der globalen Durchschnittstemperatur und den Kosten des Klimawandels zeigt. Ohne Anpassung an den Klimawandel sind die Kosten deutlich höher als die Folgeschäden des Klimawandels und die Kosten einer Anpassung zusammen.

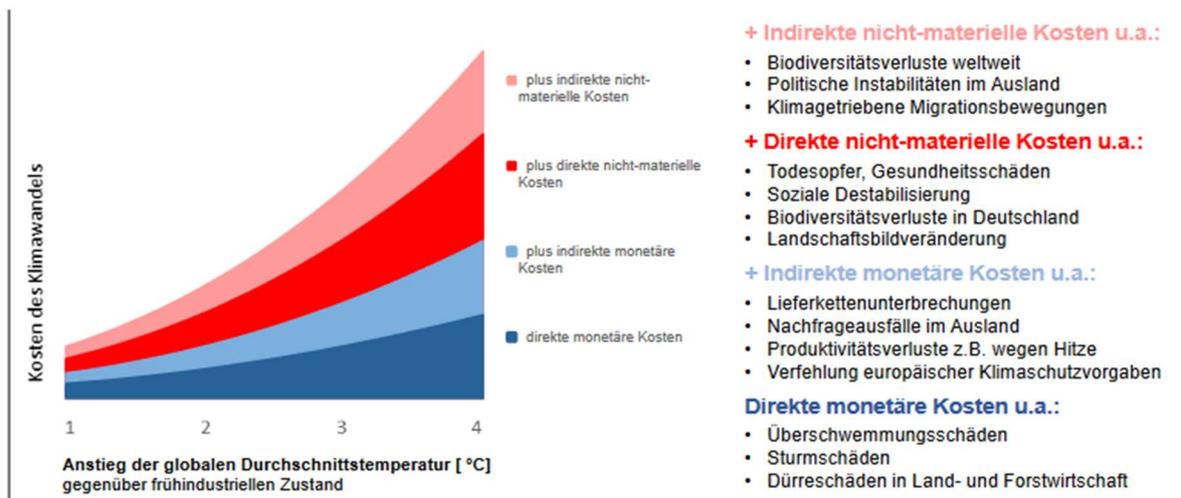


Abbildung 87: Direkte und indirekte monetäre und nicht-materielle Kosten des Klimawandels in Abhängigkeit vom Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. (IÖW 2021)

#### 5.7.1 Einfluss Kommune

Das Bundesumweltamt hat in einer Studie den Einfluss von Kommunen auf die Reduktion der THG-Emissionen anhand von 38 ausgewählten Maßnahmen betrachtet. Das Ergebnis zeigt, dass Kommunen in Summe Einfluss auf ein Siebtel aller in Deutschland ausgestoßenen THG-Emissionen haben. Betrachtet man die durch kommunale Aktivitäten adressierten Emissionen, so können diese um etwa 1/3 reduziert werden.

Die kommunalen Einflussmöglichkeiten auf die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen wurden in vier Einflussbereiche geclustert und jeweils durch die Effektivität des Einflusses abgestuft (hoch – mittel – gering). Die Stadt als „Verbraucherin und Vorbild“ hat hohen bis mittleren Einfluss, abhängig von den Maßnahmen. Besonders hoch ist der Einfluss auf die Gebäude und den Fuhrpark sowie auf die Infrastruktur und die Beschaffung. Im Bereich „Versorgen und Anbieten“ hat die Stadt Würselen

ebenfalls hohen bis mittleren Einfluss, beispielsweise durch die Dekarbonisierung der Energieversorgung oder durch einen Ausbau der Radinfrastruktur. Im Bereich „Regulieren“ hat die Stadt hohen Einfluss, beispielsweise in der Bauleit- und Flächennutzungsplanung, der Bebauungsplanung sowie der Parkraumbewirtschaftung. Durch „Beraten und Motivieren“ nimmt die Stadt mittleren bis geringen Einfluss auf die Reduktion der Emissionen (UBA 2022c).

### 5.7.2 Umweltkosten nach dem Umweltbundesamt

Das Umweltbundesamt hat eine Berechnung gesellschaftlicher Kosten von Umweltbelastungen aufgestellt. Hierbei werden Umweltkosten (Schadenskosten), die der Gesellschaft durch Treibhausgasemissionen und dem daraus resultierenden Klimawandel entstehen, ermittelt. Es sind Kosten, die in der Regel nicht vom Verursacher, sondern von der Allgemeinheit getragen werden. Demnach entstehen der Stadt Würselen in dem Sinne keine Kosten, die gezahlt werden müssen, sondern es werden Kosten ermittelt, welche der Allgemeinheit abhängig vom Grad des Umwelt- und Klimaschutzes entstehen. Umweltkosten sind zum Beispiel Kosten durch umweltbedingte Gesundheits- und Materialschäden, Ernteauffälle, Schäden an Ökosystemen oder auch Reparatur-/ Instandhaltungskosten für Gebäude und Infrastrukturen, die durch Extremwetterereignisse geschädigt werden<sup>11</sup>.

Die Kostensätze machen deutlich, welchen Nutzen Umweltschutz für die Gesellschaft hat und welche Kosten der Gesellschaft durch unterlassenen Umweltschutz entstehen. Sie ermöglichen eine bessere Abschätzung der Folgen von gesetzlichen Regelungen und öffentlichen Investitionen sowie der Ausgestaltung von ökonomischen Instrumenten. In dem Sinne bezeichnen vermiedene Umweltkosten jene Kosten, die aufgrund von Umwelt- und Klimaschutz nicht anfallen.

Zur Berechnung der Umweltkosten für Würselen werden die Emissionen des Basisjahres mit dem jeweiligen Kostensatz multipliziert. Für das Jahr 2021 ergeben sich daher Kosten in Höhe von knapp 55 Millionen Euro. Bei einem weiter-wie-bisher-Szenario nehmen die Kosten bei gleichbleibenden Emissionen aufgrund der steigenden Kostensätze kontinuierlich zu. Von 2021 bis 2035 ergeben sich Umweltkosten in Höhe von 830 Mio. Euro.

Unter der Annahme, dass zwischen 2035 und 2050 pro Jahr jeweils die gleiche Menge an Emissionen wie im Jahr 2021 emittiert werden, ergeben sich von 2021 bis 2050 kumulierte Kosten in Höhe von 1,9 Mrd. Euro.

## 5.8 Exkurs: CO<sub>2</sub>-Restbudget

### 5.8.1 Was ist das CO<sub>2</sub>-Restbudget?

Das CO<sub>2</sub>-Restbudget stellt eine Obergrenze der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen dar, bei dessen Einhaltung das Pariser Klimaabkommen erfüllt werden kann. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) der Bundesregierung sieht im CO<sub>2</sub>-Restbudget eine geeignete Bewertungsgrundlage für Maßnahmen und Zielsetzungen zum Klimaschutz in Deutschland (SRU 2020). Für die Berechnung des deutschen Restbudgets wurde das Einhalten des vom Pariser Klimaabkommen festgelegten Temperaturanstiegs von 1,5 °C als Ziel gesetzt. Zudem beruht die Berechnung auf der Annahme, dass jedem Menschen der Welt die gleiche Menge an CO<sub>2</sub> zusteht.

### 5.8.2 Wie wird das Restbudget berechnet?

Das Restbudget für die Stadt Würselen wurde auf Basis der Stellungnahme des Sachverständigenrats für Umweltfragen aus dem Jahr 2022 berechnet (SRU 2022). Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um eine Aktualisierung und Erläuterung des Sachverständigenrats zum Kapitel „Pariser

<sup>11</sup> Weiterführende Informationen zu Umweltkosten sind der Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten - Methodische Grundlagen zu entnehmen. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-30-zur-ermittlung-von-0>

Klimaziele erreichen mit dem CO<sub>2</sub>-Budget“ seines Jahresgutachtens aus dem Jahr 2020. Daraus resultiert für Deutschland bei Einhaltung des 1,5 °C Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % ein noch zulässiges Budget von 2,0 Gt CO<sub>2</sub> ab 2022. Dieses schließt die Emissionen des Industriesektors mit ein. Bei linearer Reduktion pro Jahr ab 2022 bis zur Klimaneutralität 2045 würde es im Jahr 2027 ausgeschöpft werden.

In der jüngsten Stellungnahme des SRU (2024) werden neue Emissionsdaten für die Jahre seit der letzten Aktualisierung des SRU (UBA 2024a; Friedlingstein et al. 2023) sowie wissenschaftliche Aktualisierungen des verbleibenden globalen CO<sub>2</sub>-Budgets durch Forster et al. (2023) berücksichtigt. Die Berechnungsmethode selbst hat sich nicht verändert. Dadurch verringern sich die verbleibenden Budgets stärker als es allein aufgrund der Emissionen der vergangenen Jahre und der aktuellen globalen Erwärmung der Fall gewesen wäre.

Da zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Restbudgets für Würselen die Treibhausgasbilanz aus dem Bilanzjahr 2021 vorliegt, wurde hier mit dem globalen Restbudget aus der Stellungnahme 2022 gerechnet.

Für eine rechtzeitige Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist nicht allein der Zeitpunkt der angestrebten CO<sub>2</sub>-Neutralität entscheidend, sondern vor allem die Menge an CO<sub>2</sub>, die über diesen Zeitraum hinweg von allen Sektoren emittiert wird. Zu beachten ist, dass das vom SRU berechnete Restbudget – dem Ansatz des IPCC folgend – nur CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet und die weiteren Treibhausgase nicht. CO<sub>2</sub> eignet sich insbesondere in Deutschland als Leitgröße für die notwendigen Emissionsreduktionen in Richtung Treibhausgasneutralität, da es derzeit 88 % der Klimawirkung aller Treibhausgase ausmacht. Daher wird dieser Ansatz auch für Würselen gewählt. Für die Zuteilung des kommunalen Restbudgets auf Basis des vom SRU bestimmten nationalen Restbudgets wird das Restbudget nicht – wie in der Berechnung des SRU – anteilig gemäß dem Verhältnis der städtischen Bevölkerung zur Gesamtbevölkerung Deutschlands ermittelt, sondern anhand des Verhältnisses der städtischen Emissionen an den nationalen Gesamtemissionen bestimmt. Dies führt im Vergleich zur Verteilung nach dem Bevölkerungsanteil für urban geprägte Kommunen in der Regel zu höheren Budgets. Städte und insbesondere Großstädte übernehmen gegenüber ihrem Umland zentralörtliche Funktionen. Dies bedeutet, sie sind Sitz höherer Verwaltungsebenen, von Justiz und Kultur, sie sind häufiger Sitz größerer Unternehmen und verfügen über eine vielfältige Unternehmenslandschaft vom Einzelhändler über unternehmensorientierte Dienstleister bis hin zu diversen, mittelständischen bis großen Industrieunternehmen. Entsprechend mehr Wirtschaftsleistung und Arbeitsplätze, von denen auch strukturschwächere Umlandkommunen profitieren, als auch verkehrs- und wirtschaftsbedingte Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen pro Einwohner:in sind für städtische Agglomerationen charakteristisch.

Würde beispielsweise eine urbane Kommune mit ihrem ausgeprägten Wirtschaftssektor sich ein CO<sub>2</sub>-Budget nach seinem nationalen Bevölkerungsanteil zuweisen, wäre dieses schon innerhalb kürzester Zeit verbraucht. Eine ländlich geprägte Kommune ohne hohe Emissionen aus wirtschaftlichen Aktivitäten hätte ein weitaus größeres Restbudget zur Verfügung und einen weitaus geringeren Handlungsdruck. Die Verteilung des kommunalen Budgets nach dem Emissionsprinzip ist somit plausibel und nach Gerechtigkeitsprinzipien begründbar, zumal die internationale Verteilung nicht tangiert ist.

Berücksichtigt wird ebenfalls, dass die Bilanzierung der kommunalen Treibhausgasemissionen nach dem BSKO-Standard keine prozessbedingten Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Abfallwirtschaft beinhalten. Diese werden pauschal mit 15 % veranschlagt und vom nationalen Budget abgezogen. Des Weiteren wurden die Emissionen der Industriebetriebe, welche am nationalen Emissionshandel (sog. ETS-Betriebe) teilnehmen, nicht berücksichtigt. Dies ist insofern sinnvoll, als hierdurch die Einhaltung oder Abweichung des städtischen CO<sub>2</sub>-Reduktionspfads mittels der kommunalen Bilanzierungen nach BSKO-Standard überprüft werden kann (die keine indirekten Emissionen aus den genannten Sektoren und aus ETS-Betrieben umfasst). Das Vorgehen entspricht

dem anderer Großstädte wie Aachen (Gertec 2020), Wiesbaden (Glasstetter 2022) und Krefeld (Hautz 2023).

### 5.8.3 Wie hoch ist das CO<sub>2</sub>-Restbudget für die Stadt Würselen?

Nach der Methodik des SRU wurden auch für die Stadt Würselen drei Szenarien bzw. Klimaziele betrachtet:

- Das 1,5°C Ziel, das zu einer Wahrscheinlichkeit von 67 % eingehalten wird.
- Das 1,5°C Ziel, das zu einer Wahrscheinlichkeit von 50 % eingehalten wird.
- Das 1,75°C Ziel, das zu einer Wahrscheinlichkeit von 67 % eingehalten wird.

Die Menge an Emissionen, die noch ausgestoßen werden darf, bevor das jeweilige Ziel überschritten wird, unterscheidet sich je nach gewählter Durchschnittstemperatur und der Wahrscheinlichkeit, mit der dieses Ziel eingehalten wird. Je schärfer das Ziel, desto geringer fällt das Restbudget aus.

Für die Stadt Würselen ergeben sich die folgenden Restbudgets:

*Tabelle 23: Restbudget Stadt Würselen*

			<b>verbleibende Jahre</b>
Restbudget DE ab 2022 (1,5°C, 67%)	2.000.000.000	t CO <sub>2</sub>	
Würselen	847.134	t CO <sub>2</sub>	<b>3,2</b>
Restbudget DE ab 2022 (1,5°C, 50%)	3.100.000.000	t CO <sub>2</sub>	
Würselen	1.313.058	t CO <sub>2</sub>	<b>4,9</b>
Restbudget DE ab 2022 (1,75°C, 67%)	6.100.000.000	t CO <sub>2</sub>	
Würselen	2.583.760	t CO <sub>2</sub>	<b>9,6</b>

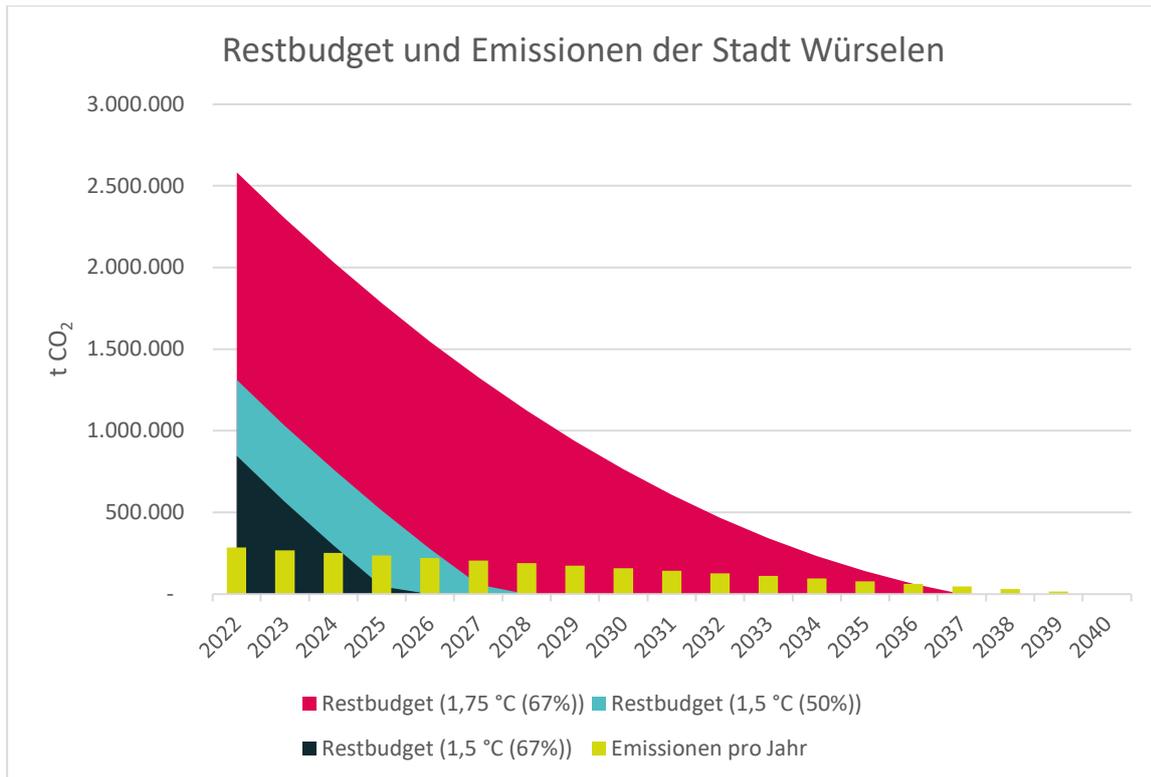


Abbildung 88: Vergleich der Restbudgets verschiedener Ziele mit den jährlichen Emissionen bei einer kontinuierlichen Emissionsreduktion

Bei einem weiter-wie-bisher-Szenario, bei dem der aktuelle CO<sub>2</sub>-Verbrauch von 2021 (283.000 t CO<sub>2</sub>) fortgesetzt würde, wäre das Restbudget 1,5°/67 % schon im Jahr 2025 aufgebraucht.

Geht man von einer kontinuierlichen Abnahme der Emissionen bis zum Erreichen des Zielszenarios Treibhausgasneutralität 2040 aus, müssten die Emissionen jährlich um etwa 15.800 Tonnen CO<sub>2</sub> (5,9 %) abnehmen. In solch einem AKTIV-Szenario wäre das Restbudget nach dem 1,5°-Ziel im Jahr 2026 (vgl. Abbildung 89) und nach dem 1,75°-Ziel im Jahr 2040 (vgl. Abbildung 90) aufgebraucht.

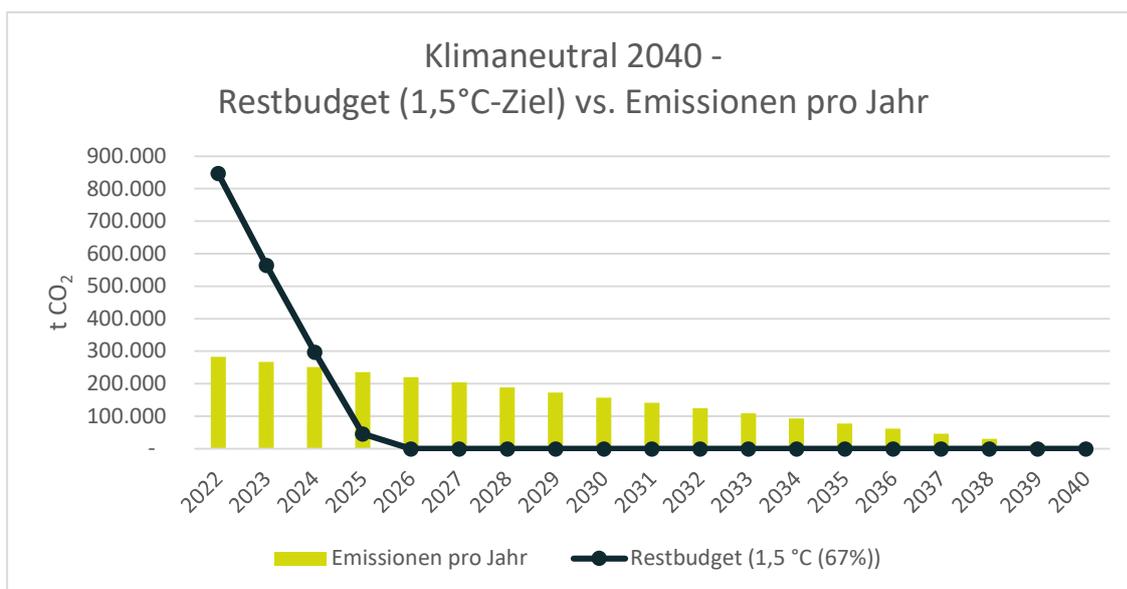


Abbildung 89: Restbudget (1,5°C-Ziel) im Vergleich zu den jährlichen Emissionen bei kontinuierlicher Emissionsreduktion bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040

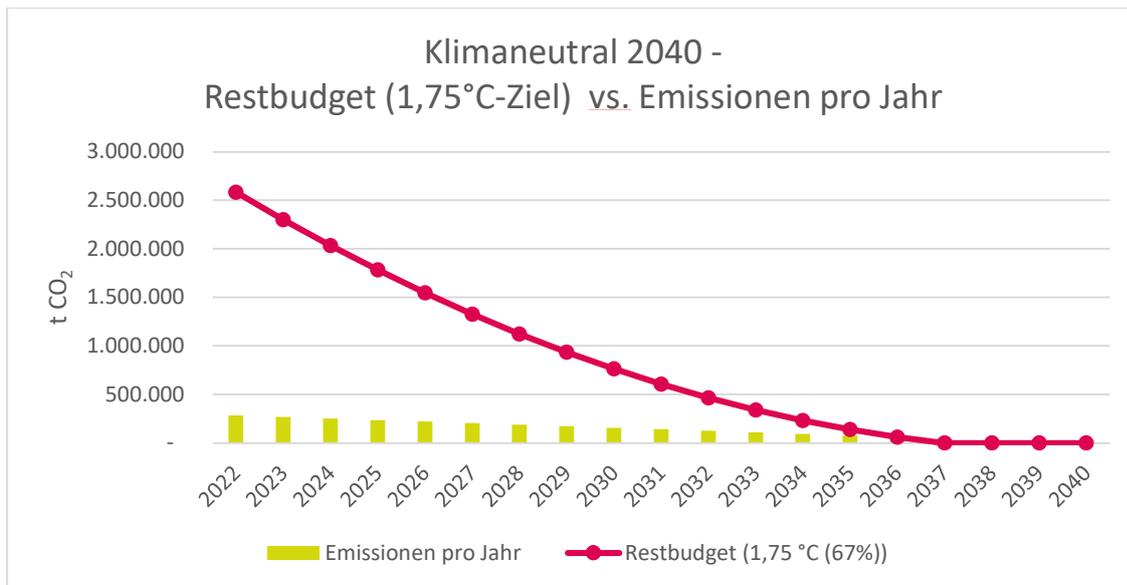


Abbildung 90: Restbudget (1,75°C-Ziel) im Vergleich zu den jährlichen Emissionen bei kontinuierlicher Emissionsreduktion bis zur Klimaneutralität im Jahr 2040

Die lineare Absenkung ist nur eine idealtypische Variante eines Minderungspfades. Höhere Emissionsreduktion zu Beginn des Minderungsprozesses ermöglichen weitere Emissionen über das für die lineare Absenkung ermittelte Jahr der Treibhausgasneutralität hinaus, ohne das Gesamtbudget zu verletzen. Kommt es hingegen anfangs im Vergleich zur linearen Absenkung zu geringeren Einsparungen, so muss in der Konsequenz in den darauffolgenden Jahren das Defizit aufgeholt und die Bemühungen deutlich angezogen werden, was in der Umsetzung noch herausfordernder sein dürfte.

Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Restbudgets verdeutlicht, dass zeitnah in den Klimaschutz investiert werden muss, um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur zu begrenzen. Insbesondere, da das Restbudget für Würselen im 1,5°C-Szenario schon im Jahr 2026 erreicht wird.

## 6 Controlling-Strategie

### 6.1 Elemente des Monitorings und Controllings

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Vorreiterkonzepts erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzepts umgesetzt werden. Dadurch unterstützt es die langfristige Nachhaltigkeit der Klimaschutzbemühungen der Stadt Würselen. Die zentralen Fragen sind:

- Läuft der übergeordnete Umsetzungs- und Beteiligungsprozess?
- Werden die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt?
- Welche Ergebnisse werden erzielt?

Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es regelmäßig durchgeführt werden kann.

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die in ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen: Es geht dabei nicht nur um einen Soll- / Ist-Vergleich, sondern vielmehr um eine Steuerung- und Koordinierung im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan/planen -> do/einführen und umsetzen -> check/überwachen, messen und analysieren -> act/steuern und korrigieren).

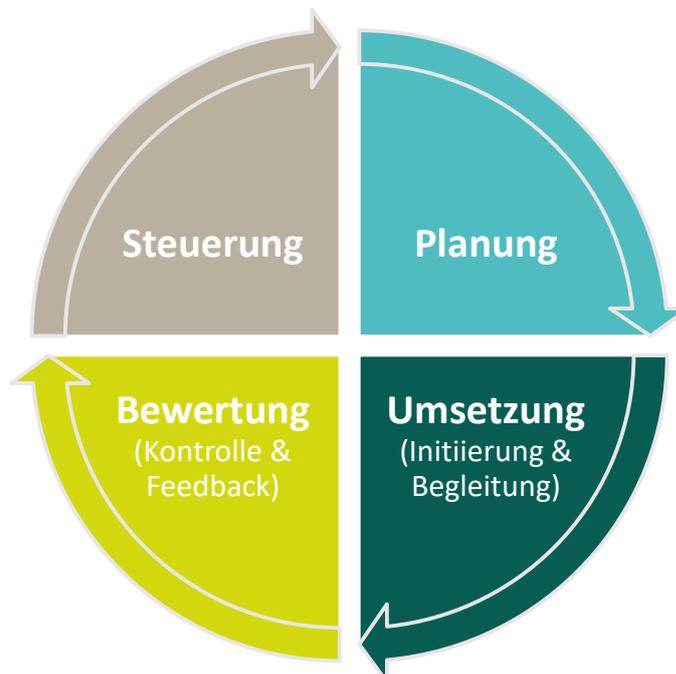


Abbildung 91: Grundprinzip des Klimaschutz-Controllings

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Dabei ist eine Zusammenarbeit von städtischer Verwaltung und kommunalen Unternehmen nötig: Die Bewertung von Informationen sollte auf Verwaltungsebene mit Unterstützung der kommunalen Unternehmen z.B. in der Datenerfassung und -weitergabe erfolgen. Durch die Kooperation zwischen Verwaltung und kommunalen Unternehmen ergeben sich Synergien in allen der im Folgenden genannten Einzelschritte.

Das Monitoring und Controlling enthält folgende Bestandteile:

- Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz
- Ermittlung und Bewertung von Leistungsindikatoren
- Maßnahmenbewertung
- Steuerung und Dokumentation

Durch eine stetige Prüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen sowie der Zielerreichung werden einerseits Erfolge sichtbar, die nach außen kommuniziert werden können, andererseits können frühzeitig Fehlentwicklungen erkannt und korrigiert werden.

## 6.2 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ist von entscheidender Bedeutung, da sie eine kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte im Klimaschutz ermöglicht. Durch regelmäßige Aktualisierungen der Bilanz können Veränderungen im Energieverbrauch und den Treibhausgasemissionen erfasst und analysiert werden. Dies ist essenziell, um die Wirksamkeit der umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

Es wird empfohlen, die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz etwa alle drei bis fünf Jahre zu aktualisieren. Die nächste Bilanz wird im Jahr 2030 erfolgen. Sie sollte nach dem Territorialprinzip erfolgen und dem BSKO-Standard entsprechen, um die Vergleichbarkeit mit der Bilanz des Referenzjahres zu gewährleisten. Hierfür bietet sich das Software-Tool Klimaschutzplaner an, welches auch für die Erstellung der ersten Bilanz genutzt wurde.

Die THG-Bilanzierung als Controlling-Systematik hat mehrere Herausforderungen. Erstens gibt es eine Zeitverzögerung von 1-3 Jahren bei der Datenbereitstellung, sodass die Daten nur rückwirkend betrachtet werden können. Zweitens benötigen Maßnahmen mit hoher THG-Einsparung eine längere Vorlaufzeit für Planung und Öffentlichkeitsarbeit sowie zur vollständigen Entfaltung ihrer Wirkung. Daher sind die Erfolge des Klimaschutzmanagements in der zweiten THG-Bilanz nur begrenzt sichtbar. Die Erfolge der Kommune durch Vorbildfunktion, Beratung und Regulationen, beispielsweise in der Bauleitplanung, sind im Bilanzierungstool nicht konkret anhand von THG-Minderungen zu beziffern.

Die THG-Bilanz als alleiniges Instrument ist nicht geeignet, den Erfolg einzelner Maßnahmen hinsichtlich Emissionsminderung und Wertschöpfungseffekte anhand konkreter Zahlen darzustellen. Es bedarf ergänzender maßnahmenpezifischer Evaluationen durch Leistungsindikatoren.

## 6.3 Leistungsindikatoren (KPIs)

Ein wesentliches Element des Monitorings ist die Identifizierung, Erhebung, Analyse und Fortschreibung von Indikatoren. Für die hier vorgestellten Maßnahmen wurde eine umfassende Sammlung von Indikatoren entwickelt.

Tabelle 24: Indikatoren des Maßnahmen-Monitorings

Nr.	Indikator
<b>Wärmewende</b>	
WW-1	- Anzahl umgesetzte Maßnahmen - Rückmeldungen aus der Bevölkerung [qualitativ]
<b>Erneuerbare Energien und Energiesparen</b>	
EE-1	- Anzahl installierter Speicher - Menge aus Speicher bezogene Energie [kWh]
EE-2	- Anzahl geförderter Anlagen - Feedback aus der Bevölkerung
EE-3	- lückenlose Datenerfassung - jährl. Energieberichte - Sanierungsfahrplan
EE-4	- installierte Leistung [kW] - produzierte Strommenge [kWh]
EE-5	- installierte Leistung [kW]
<b>Mobilitätswende</b>	
MO-1	- Anzahl umgesetzter Maßnahmen - Feedback aus der Bevölkerung
MO-2	- Anzahl der umgestellten Fahrzeuge - Eingesparter Kraftstoffverbrauch [Liter/Jahr]
MO-3	- Anzahl der verfügbaren öffentlichen Ladesäulen - Auslastung der Ladesäulen [%]
MO-4	- Politische Beschlüsse - Umsetzungsfortschritte aus den Arbeitsprogrammen
MO-5	- Umsetzungsfortschritt Mobilitätskonzept
MO-6	- Rückgang des MIV - Feedback aus der Bevölkerung - Umsetzungsfortschritt der Konzepte - Ausbaugrad ÖPNV
<b>Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit</b>	
KÖ-1	- Anzahl teilnehmender Einrichtungen - Anzahl durchgeführter Maßnahmen - Energieeinsparungen [kWh/a]
KÖ-2	- Anzahl geplanter Beratungsangebote pro Jahr - Anzahl der Besucher bei Veranstaltungen
KÖ-3	- Anzahl der Teilnehmer an Informationsveranstaltungen - Feedback der Bürger - Anzahl der erreichten Bürger durch Pressemitteilungen und Social Media - Anzahl an Teilnehmenden bei Bürgerbeteiligungen
KÖ-4	- Anzahl der eingereichten Logo-Entwürfe - Öffentliche Resonanz auf den Wettbewerb/ Rückmeldungen und Berichterstattung in lokalen Medien [qualitativ] - Anzahl der Implementierungen des Logos in städtischen Klimaprojekten - Wahrnehmung des Logos in der Bevölkerung, z.B. durch Rückmeldungen aus der Bürgerschaft [qualitativ]

KÖ-5	- jährlicher Bericht
KÖ-6	- Höhe Nachhaltigkeitshaushalt [EUR]
<b>Vorbildfunktion Kommune</b>	
VK-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl installierter PV-Module/installierte Leistung [kWp]</li> <li>- erzeugte Energie [kWh]</li> <li>- Energieeinsparung [kWh]</li> <li>- Kosteneinsparung [EUR]</li> </ul>
VK-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl umgestellter Heizsysteme auf umweltfreundliche Alternative</li> <li>- Jahresarbeitszahl (JAZ) der einzelnen Wärmepumpen: Verhältnis von erzeugter Wärme zu eingesetzter elektrischer Energie über ein ganzes Jahr hinweg im realen Betrieb</li> <li>- Betriebskosten (eingesetzter Strombedarf und Wartungskosten) [EUR]</li> <li>- Nutzerzufriedenheit hinsichtlich Komfort und Zuverlässigkeit [qualitativ]</li> </ul>
VK-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der sanierten Gebäude</li> <li>- jährliche Energie- und Kosteneinsparung durch höhere Energieeffizienz [kWh], [EUR]</li> </ul>
VK-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl an Prüfungen</li> <li>- Anzahl an Änderungen der Vorhaben aufgrund des Tools</li> <li>- Einsparungen aufgrund von Änderungen [kg CO2]</li> </ul>
VK-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl verbindlicher Umsetzungen von Klimaschutzaspekten bei neuen Bauvorhaben [absolut oder in Relation zur Gesamtzahl an Bauvorschriften]</li> <li>- Anteil umgesetzter Klimaschutzaspekte in neuen Bauvorhaben [%]</li> <li>- Anzahl nach Satzung/Checkliste erstellte Bauleitpläne und/oder Verträge</li> </ul>
VK-6	- Quote Ökostrombezug [%]

## 6.4 Maßnahmenbewertung, Steuerung und Dokumentation

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind. Die Maßnahmenbewertung soll potenzielle Risiken, die die Umsetzung und den Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen gefährden könnten, identifizieren und minimieren. Die Analyse und Dokumentation aller Prozessergebnisse sollen dabei helfen, fundierte Entscheidungen zu treffen und Unklarheiten zu vermeiden. Dies erleichtert insbesondere bei personellen Wechsels die Übergabe des Projekts. Das Maßnahmen-Controlling findet mittels der Datei „Maßnahmenkatalog“ statt.

Die Maßnahmenumsetzung wird anhand der Leistungsindikatoren geprüft. Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie „weiche“ Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmenden oder der Gesamteindruck aus Sicht der Veranstaltenden. In den Maßnahmensteckbriefen ist dargestellt, anhand welcher Indikatoren das Maßnahmen-Controlling erfolgen kann.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass die jeweiligen Verantwortlichen mit dem Controlling vertraut gemacht werden und, dass ihnen diese Aufgabe übertragen wird.

Das Controlling sollte sich auch mit Verfahren zur Budgetierung und Ressourcenverteilung befassen, um sicherzustellen, dass die notwendigen Mittel und Ressourcen für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen verfügbar sind.

Die Ergebnisse des Controlling-Prozesses sollen dem Ausschuss für Umwelt, Stadtentwicklung und Mobilität jährlich in Form einer Präsentation vorgelegt werden, welche im Anschluss auf der Webseite der Stadt Würselen veröffentlicht wird.

Die Berichterstattung umfasst dabei:

- Energie- und Treibhausgasbilanz (falls durchgeführt)
- Stand der Umsetzung, nächste Arbeitsschritte und geplanter Abschluss
- Bereits eingesetztes und noch verbliegenes Budget, Hinweise zu Fördermitteln
- Hinweise zu Hemmnissen und Herausforderungen sowie „Learnings“
- Ergebnisse der Maßnahmen, Betrachtung der Erfolgsindikatoren

Übergreifend ist für das Maßnahmen-Controlling das Klimaschutzmanagement verantwortlich. Soweit die Verantwortung zur Umsetzung von Maßnahmen außerhalb der Stadtverwaltung liegt, muss das Klimaschutzmanagement bei den Zuständigen die Controlling-Ergebnisse abfragen und in einem Gesamt-Controlling zusammenführen.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen die Kommune besonders stark ist und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Bei Bedarf werden Vorschläge zur Zielanpassung sowie zur Modifizierung der Strategie erarbeitet, neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Vorschläge zur Überarbeitung der Organisationsstrukturen gemacht.

Auch für die Erarbeitung von Vorschlägen zur Zielanpassung/Maßnahmenanpassung ist das Klimaschutzmanagement zuständig.

## 7 Verstetigungsstrategie

Um die Klimaschutzziele – eine klimaneutrale Kommunalverwaltung bis 2035 und ein klimaneutrales Würselen bis 2040 – zu erreichen, müssen geeignete Rahmenbedingung für eine Verstetigung geschaffen werden. Dazu gehört u.a. ein kontinuierlicher Evaluationsprozess, der die effektive Umsetzung der geplanten Maßnahmen sicherstellt (s. Kapitel 6 Controlling-Strategie). Die Verstetigungsstrategie bildet die Grundlage für die langfristige Verankerung des Klimaschutzes in Würselen. Sie befasst sich mit der Frage: „Wie kann die Kommune gewährleisten, dass der Klimaschutz in den kommenden Jahren ein wesentliches Entscheidungskriterium ist?“. Dafür ist es wichtig, klimarelevante Verwaltungsprozesse zu identifizieren, Verantwortlichkeiten zu definieren und effektive Budgetstrategien zu entwickeln.

Zu den wesentlichen Aspekten der Verstetigung gehören die Verbesserung von Organisationsstrukturen, die Bereitstellung langfristig gesicherter Personalressourcen und die Einbringung von Finanzmitteln (vgl. Kapitel 5.3 Umsetzungsplan). Darüber hinaus ist es notwendig, interne und externe Netzwerke zu pflegen und auszubauen sowie eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben (vgl. Kapitel 8 Kommunikationsstrategie). Dies ist notwendig, da der Einflussbereich der Kommunalverwaltung auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen der Bevölkerung begrenzt ist. Die Kommunalverwaltung kann einen Teil der Maßnahmen lediglich initiieren und begleiten, während die Umsetzung bei den Bürger:innen liegt.

### 7.1 Verankerung des Klimaschutzes innerhalb der Verwaltung

Klimaschutz als Querschnittsaufgabe erfordert einen regelmäßigen Austausch innerhalb einer „Klima“-Steuerungsgruppe, welche als erster Schritt gegründet werden muss. An der Gruppe sollten jene Verwaltungsmitarbeitende teilnehmen, welche am Prozess der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beteiligt waren. Es wird empfohlen, dass mindestens folgende Funktionen in der Steuerungsgruppe zusammenkommen:

- Klimaschutzmanagement
- Mobilitätsmanagement
- Energiemanagement
- Gebäudemanagement
- Fördermittelmanagement
- Öffentlichkeitsarbeit

Die Aufgaben der Steuerungsgruppe sind folgende:

- Ämterübergreifende Steuerung des Umsetzungsprozesses
- Kommunikation des Umsetzungsfortschritts in die Fachämter
- Monitoring von Zielsetzungen und Wirksamkeit von Maßnahmen
- Ansprechpartner für Klärung fachlicher Fragen, Datenerhebung und -analyse
- Umsetzung von Maßnahmen und Generierung von Maßnahmenideen
- externe Kommunikation

Die Steuerungsgruppe sollte vom Klimaschutzmanagement geleitet werden und mindestens quartalsweise tagen sowie nach Bedarf.

### 7.2 Bereitstellung von Ressourcen

Die Umsetzung des IVKs hat vielfältige Auswirkungen auf den städtischen Haushalt, wobei sowohl Einsparungen als auch Kosten zu erwarten sind. Viele Maßnahmen erfordern Investitionen. Daher wird empfohlen die Maßnahme KÖ-6 „Etablierung eines Nachhaltigkeitshaushalts“ mit der nächsten

Haushaltsperiode umzusetzen, um Mittel zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (Sachmittel, Aufträge, Initiativen, o.ä.) zu sichern. Generell gilt, dass "kein Klimaschutz" gesamtgesellschaftlich teurer ist als die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, da die Folgeschäden des Klimawandels hohe Kosten verursachen werden (s. Kapitel 5.7 Exkurs: Klimafolgenkosten) und künftig Kosten durch gesetzlich vorgeschriebene Treibhausgas-Ausgleichszahlungen entstehen könnten. Zusätzliche Finanzierungsquellen können außerhalb der Verwaltung erschlossen werden, wobei die Zusammenarbeit mit dem Fördermittelmanagement eine wichtige Rolle spielt.

Das Klimaschutzmanagement fungiert als zentrale Anlaufstelle, die den Umsetzungsprozess initiiert, koordiniert, fachlich begleitet und evaluiert. Daher ist die Erhaltung dieser Stelle von großer Bedeutung für die Verankerung des Klimaschutzes in Würselen. Die Umsetzung der Maßnahmen sowie das regelmäßige Controlling erhöhen den Arbeitsaufwand, weshalb ab dem 01.06.2025 eine zweite Personalstelle eingerichtet wird.

Viele Maßnahmen können mit den bereits vorhandenen Personalressourcen durchgeführt werden. Daher ist es wichtig, diese Personalressourcen beizubehalten und sicherzustellen, dass ausreichend zeitliche Kapazitäten für Aufgaben im Bereich Klimaschutz vorhanden sind. Bei zunehmenden Aufgaben sollten auf der Grundlage des Maßnahmenkatalogs und nach dem Wirtschaftlichkeitsprinzip weitere Mitarbeitende mit entsprechenden Fachkenntnissen eingestellt werden.

### 7.3 Stakeholder Management

Für die Verankerung des Klimaschutzes in Würselen – sowohl in der Verwaltung als auch in der gesamten Kommune – ist die interne und externe Vernetzung weiter fortzuführen.

Die Stakeholderanalyse, welche im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführt wurde, soll gepflegt und weitergeführt werden. Daraus ergeben sich Aufgaben für das Klimaschutzmanagement:

- Akteure und ihre Beteiligungsform aktualisieren und ggf. ergänzen
- Akteure in Abhängigkeit von ihrer Beteiligungsform bei der Umsetzung von Maßnahmen einbeziehen und ihre Interessen bei der Entscheidungsfindung angemessen berücksichtigen
- Offen mit den Beteiligten über Anliegen, Chancen und Risiken von Projekten kommunizieren
- Mögliche Interessenkonflikte anerkennen und durch offene Kommunikation, geeignete Berichterstattung und, falls erforderlich, mit Überprüfung durch Dritte angehen

Zur Vernetzung und zum Austausch zwischen Klimaschutzmanagern sollten Vernetzungstreffen (z.B. das Klima-Café der Kommunalagentur NRW) besucht werden. Des Weiteren empfiehlt sich die Teilnahme an Fort- und Weiterbildungen, beispielsweise von der Kommunalagentur NRW, dem Bundesverband Klimaschutz (BVKS), der Landesgesellschaft Energie4Climate oder dem Kompetenzzentrum kommunaler Klimaschutz (SK:KK).

### 7.4 Öffentlichkeitsarbeit

Die Stadt Würselen wird ihre Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Klimaschutz intensivieren. Durch gezielte Informationskampagnen sollen Bürger und Unternehmen über die Bedeutung des Klimaschutzes und konkrete Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen aufgeklärt werden. Die Kampagnen umfassen verschiedene Medienformate wie Flyer, Social Media, lokale Presse und Veranstaltungen. Zudem soll vermehrt über Aktivitäten der Stadtverwaltung im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung berichtet und die Umsetzung von Maßnahmen sichtbar gemacht werden, um so ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Die jährliche Berichterstattung im Rahmen des Controllings (s. Kapitel 6 Controlling-Strategie) soll auf der Homepage der Stadt veröffentlicht werden, um die Fortschritte im Klimaschutz transparent zu machen. Ebenfalls soll die Beteiligung der Öffentlichkeit erhöht werden.

## 8 Kommunikationsstrategie

### 8.1 Ziele und Aufgaben der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und somit die Erreichung der ambitionierten Klimaziele wird gemeinsam mit allen Akteuren in der Stadt Würselen erfolgen müssen. Daher ist es notwendig, die Umsetzung des Konzeptes und die einzelnen Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern durch eine effektive Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten.

Primäres Ziel der Kommunikationsstrategie ist die Vermittlung der Zielsetzungen des Integrierten Vorreiterkonzeptes in die Breite der Stadtgesellschaft. Dazu sollte als erster Schritt in der Maßnahme KÖ-3 „Öffentlichkeitsarbeit ausbauen und Beteiligung der Öffentlichkeit erhöhen“ eine entsprechende Kommunikationsstrategie erarbeitet werden mit folgender Zielrichtung:

- Sensibilisierung, Motivierung und Mobilisierung der kommunalen Akteure und Einwohner für den Klimaschutz
- Schaffung eines Klimaschutzbewusstseins auf breiter Ebene
- Positionierung des Themenfeldes Klimaschutz, Energiewende und Klimaanpassung in der Stadt Würselen
- Laufende Information zur Projektumsetzung.

Die wesentlichen Aufgaben der Kommunikationsstrategie bestehen darin:

- Aufzuklären,
- Impulse zu setzen,
- Informationen bereitzustellen und
- Die richtigen Akteure zusammenzubringen.

Ein weiteres wichtiges Element einer zielgerichteten Kommunikationsstrategie ist die Verknüpfung des Projektes mit Personen. Ein Projekt in diesem Umfang erfordert ein Gesicht, eine Identifikationsfigur und eine klare positiv besetzte Botschaft. Dazu sollte eine eindeutige Positionierung und offensive Aussage der Führungspersönlichkeiten aus Politik, Verwaltung oder lokalen Partnern erfolgen. Je mehr dies gelingt, umso klarer kann das Projekt als gemeinsame Zielsetzung in die Breite der Stadtgesellschaft kommuniziert werden.

### 8.2 Zielgruppen und Instrumente der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Begleitend zur Maßnahmenumsetzung des Vorreiterkonzeptes ist eine entsprechende Kommunikationsarbeit seitens des Klimaschutzmanagements durchzuführen. Damit soll neben einer allgemeinen Information über die laufenden Aktivitäten im Bereich von Klimaschutz die Grundlage für die Einbettung möglichst breiter Teile der Bevölkerung geschaffen werden. Insofern sollte die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz mit Motivierungs- und Marketingaspekten begleitet werden (s. Maßnahmen im Handlungsfeld Klimabildung und Öffentlichkeitsarbeit).

Klimaschutz kann nicht allein durch Fachleute in die Umsetzung gebracht werden. Erfahrungen aus anderen Prozessen zeigen, dass dabei insbesondere die Motivation sowie eine positive Ansprache und Besetzung der Themen die besten Voraussetzungen für eine entsprechende Breitenwirkung und Beteiligung mit sich bringen. Dazu sind entsprechend umfangreiche Kommunikationsstrukturen aufzubauen, die den Umsetzungsprozess deutlich machen mit dem Ziel, möglichst viele Mitstreitende zu gewinnen (Information-Identifikation-Motivation).

Für die Effektivität der Würselener Öffentlichkeitsarbeit ist die Identifizierung unterschiedlicher Zielgruppen (s. Tabelle 25) sowie der verfügbaren Kommunikationskanäle (s. Tabelle 26) wichtig.

Tabelle 25: Zielgruppen in der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Würselen

Zielgruppe	Ziel	Merkmale
Bevölkerung	Sensibilisierung für Klimaschutz und Förderung klimafreundlicher Verhaltensweisen.	Altersgruppe, Beschäftigungsstand, thematische Betroffenheit, Medienaffinität
Unternehmen und Gewerbe	Unterstützung bei der Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen.	Branche, Größe, Energieverbrauch, Innovationsbereitschaft
Bildungseinrichtungen	Umweltbildung und Einbindung von Kindern und Jugendlichen in Klimaschutzprojekte.	Art der Einrichtung, Altersstufe, Trägerschaft, Mediennutzung
Politik und Verwaltung	Sicherstellung der internen Kommunikation und Koordination von Maßnahmen.	Fachbereich, Hierarchieebene, Verantwortlichkeit, Regelmäßigkeit

Die Stadt Würselen greift bereits auf ein breites Spektrum an Kommunikationskanälen und -instrumenten zurück (s. Tabelle 26), um verschiedene Zielgruppen zu erreichen. Sie sollen auch zukünftig bei der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigt und genutzt werden.

Tabelle 26: Kommunikationskanäle der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Würselen

Medium	Beispiele	Zweckbestimmung
Digitale Medien	Webseite, Newsletter, Soziale Netzwerke (Facebook, Instagram, u.Ä.)	Webseite der Stadt Würselen als zentrale Plattform für Klimaschutzthemen. Ergänzung durch soziale Netzwerke wie Facebook und Instagram, um spezifische Altersgruppen anzusprechen.
Printmedien	Broschüren, Flyer, Plakate, Banner	Bürgernahes informieren über Klimaschutzmaßnahmen und -projekte sowie anstehende Veranstaltungen und Beteiligungen. Kommunikation von Informationen, die über einen längeren Zeitraum gültig sind, wie etwa Einführung neuer Angebote.
Pressearbeit	Lokal-/Zeitungen, Lokalradio	Regelmäßige Pressemitteilungen und -termine stellen sicher, dass lokale Medien über die Fortschritte im Klimaschutz berichten.
Veranstaltungen	Berichterstattung, Aktionstage, Stadtfeste	Projektbezogene Veranstaltungen informieren interessierte Bürger:innen und bieten eine Möglichkeit zur Beteiligung und zum direkten Austausch. Aktionstage erhöhen die Sichtbarkeit von Klimaschutz und bieten Raum unterstützende Gewerbe und potenziell interessierte Kundschaft zusammenzuführen.
Beratung	Sprechstunden und Informationsveranstaltungen in Kooperation mit Partnern wie Altbau plus, der Verbraucherzentrale oder Scientists for Future	Das Wissen und die Akzeptanz zu Klimaschutz- und Energiethemen in der Bevölkerung werden erhöht. Durch gezielte Informationskampagnen und Veranstaltungen werden Bürger:innen und Unternehmen motiviert eigene Maßnahmen umzusetzen.

Die Einzelmaßnahmen sind entsprechend öffentlichkeitswirksam darzustellen und offensiv zu „vermarkten“. Die laufenden Aktivitäten und Pressestrategien dazu sind in Form einer jährlichen Programmplanung durch das Klimaschutzmanagement in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit vorzubereiten und abzustimmen (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Mögliche Themenbereiche einer Planung zur Klimakommunikation

Themenbereich	Hauptzeitraum	Beispiel
Rad- und Fußverkehr	Frühjahr bis Herbst	Stadtradeln, Mobilitätswoche
Klimaanpassung	Sommer	Kampagnen zu Hitze- und UV-Schutz sowie zum Wassersparen
Wärmewende und Energiesparen	Herbst bis Winter	Informationsveranstaltung zu Wärmepumpen, Tipps zum richtigen Heizen und Energiesparen
Erneuerbare Energien	Ganzjährig	Informationen zu Photovoltaik-Anlagen

Wesentliche Elemente der Kommunikationsstrategie sind daher:

- Schaffung eines guten, einfachen und motivierenden Zugangs zu zielgruppenorientierten Informationen rund um energieeffizientes Bauen und Sanieren, Stromsparen im Haushalt, Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung, erneuerbare Energien und (Elektro-) Mobilität
- Kontinuierliche Pressearbeit mit dem Ziel, Energie und Klimaschutz als wichtige Themen der Kommune in den Köpfen zu verankern
- Projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen
- Angebot zielgruppenspezifischer Beratung

## 9 Quellen

AGEB 2022	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (2022): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2021. Berlin.
AGEB 2023	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (2023): Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland- Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszweck, Stand: November 2023. Berlin.
BBSR 2019	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2019): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge. Bürgerbroschüre. Internetseite: <a href="https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-04-2019-dl.pdf;jsessionid=6959C710BBEA2B7353A37F8162CF43BC.live11312?__blob=publicationFile&amp;v=1">https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-04-2019-dl.pdf;jsessionid=6959C710BBEA2B7353A37F8162CF43BC.live11312?__blob=publicationFile&amp;v=1</a> , aufgerufen am 09.05.2025.
BDH 2023	Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (2023): Effiziente Systeme und erneuerbare Energien. Internetseite: <a href="https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2023/BDH_Effiziente_Systeme_und_erneuerbare_Energien_2023.pdf">https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2023/BDH_Effiziente_Systeme_und_erneuerbare_Energien_2023.pdf</a> , aufgerufen im Juli 2024.
BMU 2016	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (2016 b): Endbericht Renewability III. Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Berlin.
BMV 2024	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2024): Verkehr in Zahlen 2023/2024. Internetseite: <a href="https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html">https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html</a>
BMWK 2024	BMWK und BMWSB, Technikkatalog Wärmeplanung, Version 1.1, August 2024.
BNA 2025	Bundesnetzagentur: Ladesäulenregister Bundesnetzagentur, Stand 24.02.2025, Internetseite: <a href="https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html">https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html</a>
dena 2012	Deutsche Energie-Agentur (2012): Stand-by. Webseite der dena zum Thema Stand-By-Verluste. Internetseite: <a href="http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html">http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html</a> , aufgerufen im Oktober 2012.
dena 2017	Deutsche Energieagentur (2017): Initiative Energieeffizienz. Internetseite: <a href="https://www.effizienznetzwerke.org/">https://www.effizienznetzwerke.org/</a> , aufgerufen im April 2017.
dena o.D.	Deutsche Energie-Agentur GmbH. (o.D.). Kompetenzzentrum Contracting, Internetseite: <a href="https://www.dena.de/kompetenzzentrum-contracting/newsroom/rathaeuser-schulen-und-kitas-dena-studie-zeigt-welche-energieeinsparungen-oeffentliche-gebaeude-brauchen/">https://www.dena.de/kompetenzzentrum-contracting/newsroom/rathaeuser-schulen-und-kitas-dena-studie-zeigt-welche-energieeinsparungen-oeffentliche-gebaeude-brauchen/</a> , aufgerufen am 10. März 2025.

Destatis 2022	Statistisches Bundesamt (2022): Ausstattung mit Gebrauchsgütern - Ausstattung privater Haushalte mit elektrischen Haushalts- und sonstigen Geräten – Deutschland. Internetseite: <a href="https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/Tabellen/liste-haushaltsgeraete-d.html#">https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/Tabellen/liste-haushaltsgeraete-d.html#</a> , aufgerufen im Januar 2025.
Destatis 2023	Statistisches Bundesamt (2023): Zensusdatenbank. Ergebnisse des Zensus 2022. Internetseite: <a href="https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/">https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/</a> , aufgerufen im September 2024.
Difu 2024	Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): BSKO Bilanzierungssystematik Kommunal – Methodikpapier, Berlin, Juli 2024.
DWD 2025	Der Deutsche Wetterdienst. Climate-Data-Center. Internetseite: <a href="https://cdc.dwd.de/portal/">https://cdc.dwd.de/portal/</a> , abgerufen am 31.03.2025.
Estrada, Botzen & Tol 2017	A global economic assessment of city policies to reduce climate change impacts. Nature Climate Change, S. 403-406. Internetseite: <a href="https://doi.org/10.1038/nclimate3301">https://doi.org/10.1038/nclimate3301</a>
Fritsche & Greß 2021	Uwe R. Fritsche und Hans-Werner Greß (November 2021), Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG- Emissionen des deutschen Strom-mix im Jahr 2020 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050 - Bericht für die HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V., Darmstadt.
Gertec 2020	Stadt Aachen (2020): Integriertes Klimaschutzkonzept – Strategiekonzept 2030 mit Handlungsprogramm 2025, Aachen.
Glasstetter 2022	Stadt Wiesbaden (2022): Managementempfehlung zur Einführung eines CO2-Restbudgets für die Landeshauptstadt Wiesbaden, Wiesbaden.
Hautz 2023	Stadt Krefeld (2023): Gutachten KrefeldKlimaneutral 2035 – Restbudget, Krefeld.
HSBA 2017	Hamburg School of Business Administration (2017): Last-Mile-Logistics Hamburg – Innerstädtische Zustelllogistik, Hamburg.
HWK 2016	Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main (2016): KLARO. Klimarobustes Planen und Bauen. Bearbeitung durch INFRASTRUKTUR & UMWELT. Internetseite: <a href="https://www.klaro-klimarobustbauen.de/adbimage/5455/asset-original/hwk-klimarobust_web.pdf">https://www.klaro-klimarobustbauen.de/adbimage/5455/asset-original/hwk-klimarobust_web.pdf</a> , aufgerufen am 09.05.2025.
ifeu 2016	Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH (2016): Aktualisierung Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035 (TREMODO) für die Emissionsberichterstattung 2016 (Berichtsperiode 1990-2014).

IINAS 2024	Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien GmbH (2024): Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG- Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2023 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050, Darmstadt. Internetseite: <a href="https://iinas.org/app/uploads/2024/10/IINAS_2024_KEV_THG_Strom-2023_2030-2050.pdf">https://iinas.org/app/uploads/2024/10/IINAS_2024_KEV_THG_Strom-2023_2030-2050.pdf</a>
IPCC 2023	Intergovernmental Panel on Climate Change (2023): Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Genf, Schweiz.
ISE 2021	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2021): Integrierte Photovoltaik – Verkehrsflächen produzieren Solarenergie. Internetseite: <a href="https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/info/material/brochures/21_de_ISE_RIPV.pdf">https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/info/material/brochures/21_de_ISE_RIPV.pdf</a> , aufgerufen im Januar 2024.
ISE 2022	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2022): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. Ein Leitfaden für Deutschland.
IT.NRW 2024a	IT.NRW – Landesdatenbank (2024): Bevölkerungsstand - Gemeinden – Stichtag. Internetseite: <a href="https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online#astructure">https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online#astructure</a> , aufgerufen im Dezember 2024.
IT.NRW 2024b	Kommunalprofil Würselen, Stadt. StädteRegion Aachen, Regierungsbezirk Köln, Gemeindetyp: Kleine Mittelstadt.
IVM 2016	„Netzwerk Südhessen effizient mobil“, (Kontakt: ivm GmbH (Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt Rheinmain)), Februar 2016.
KfW 2025	Kreditanstalt für Wiederaufbau (2025): Die Effizienzhaus-Stufen für bestehende Immobilien und Baudenkmale. Internetseite: <a href="https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Das-Effizienzhaus/?redirect=74560">https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Das-Effizienzhaus/?redirect=74560</a> , aufgerufen im Januar 2025.
klimAix 2012	Klimagerechte Gewerbeflächenentwicklung in der StädteRegion Aachen. Internetseite: <a href="https://www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix/">https://www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix/</a> , aufgerufen am 09.05.2025.
KLUG 2025	Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V. (Hrsg.) (o.J.) KLUG-Materialien - Grafik „Hitze“. Internetseite: <a href="https://www.klimawandel-gesundheit.de/neues-und-presse/klug-materialien/">https://www.klimawandel-gesundheit.de/neues-und-presse/klug-materialien/</a> , aufgerufen am 07.05.2025.
Kraftfahrt Bundesamt 2021	Verkehr in Kilometern - Inländerfahrleistung (VK). Internetseite: <a href="https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaenderfahrleistung/2021/verkehr_in_kilometern_kurzbericht_pdf.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=2">https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaenderfahrleistung/2021/verkehr_in_kilometern_kurzbericht_pdf.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=2</a>
KSP 2022	Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder Services GmbH (2022): Klimaschutz-Planer – Emissionsfaktoren.

LANUK 2022a	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (2022): Energieatlas NRW – Solarkataster NRW. Internetseite: <a href="https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster">https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster</a> , aufgerufen im Dezember 2024.
LANUK 2022b	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (2022): Energieatlas NRW – Potenzialkarte Biomasse. Internetseite: <a href="https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/biomasse">https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/biomasse</a> , aufgerufen im Dezember 2024.
LANUK 2024	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (2024): Energieatlas NRW – Planungskarte Wind. Internetseite: <a href="https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/wind">https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/wind</a> , aufgerufen im Dezember 2024.
LANUK NRW 2025a	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW), Klimaatlas Nordrhein-Westfalen (2025): Klimaentwicklung. Internetseite: <a href="https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-monitoring/klimaentwicklung">https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-monitoring/klimaentwicklung</a> , aufgerufen am 31.03.2025.
LANUK NRW 2025b	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW), Fachbericht 157: Klimaentwicklung und Klimaprojektionen in Nordrhein-Westfalen (2025). Internetseite: <a href="https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV-Fachbericht_157.pdf">https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV-Fachbericht_157.pdf</a> , aufgerufen am 31.03.2025.
MiD 2017	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht.
MWIKE NRW 2020	Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW (2020): Wasserstoff Roadmap Nordrhein-Westfalen. Internetseite: <a href="https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/mwide_br_wasserstoff-roadmap-nrw_web-bf.pdf">https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/mwide_br_wasserstoff-roadmap-nrw_web-bf.pdf</a>
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (2012): Topprodukte. Internetseite: <a href="http://www.topprodukte.at/">http://www.topprodukte.at/</a> , aufgerufen im Oktober 2012.
Öko-Institut 2014	Öko-Institut e.V. (2014b): Konventionelle und alternative Fahrzeugtechnologien bei Pkw und schweren Nutzfahrzeugen – Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs bis 2050, Berlin.
PIK 2022	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2022): KlimafolgenOnline. Internetseite: <a href="https://www.klimafolgenonline.com/#">https://www.klimafolgenonline.com/#</a>
PIK 2023	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2023): The emerging endgame: The EU ETS on the road towards climate neutrality. Internetseite: <a href="https://publications.pik-potsdam.de/rest/items/item_31618_1/component/file_31762/content">https://publications.pik-potsdam.de/rest/items/item_31618_1/component/file_31762/content</a>
Quaschnig 2000	Quaschnig, V. (2000): Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert. Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437. VDI-Verlag Düsseldorf.

Schabbach et al. 2014	Schabbach, T. und P. Leibbrandt (2014): Solarthermie – Wie Sonne zu Wärme wird. Heidelberg.
SRU 2020	Sachverständigenrat für Umweltfragen (2020): Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO <sub>2</sub> -Budget, Berlin. Internetseite: <a href="https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=22">https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=22</a>
SRU 2022	Sachverständigenrat für Umweltfragen (2022): Wie viel CO <sub>2</sub> darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO <sub>2</sub> -Budget, Berlin. Internetseite: <a href="https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_06_fragen_und_antworten_zum_co2_budget.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=30">https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_06_fragen_und_antworten_zum_co2_budget.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=30</a>
SRU 2024	Sachverständigenrat für Umweltfragen (2024): Wo stehen wir beim CO <sub>2</sub> -Budget? Eine Aktualisierung, Berlin. Internetseite: <a href="https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2024_03_CO2_Budget.html">https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2024_03_CO2_Budget.html</a>
StädteRegion Aachen o.D.	inkas-Portal. Internetseite: inkasPortal - GeoNet Online GmbH, aufgerufen am 06.05.2025.
Stadt Würselen 2025	Internetseite: <a href="https://www.wuerselen.de/">https://www.wuerselen.de/</a> , aufgerufen am 09.05.2025.
UBA 2010	Umweltbundesamt (2010): CO <sub>2</sub> -Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale.
UBA 2013	Umweltbundesamt (2013): Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz. Dessau-Roßlau.
UBA 2016	Umweltbundesamt (2016): Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades fossiler Kraftwerke. Internetseite: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung_brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung_brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf</a> , aufgerufen im Juli 2016.
UBA 2018	Umweltbundesamt (Hrsg. Fachgebiet I 1.6 – Kompetenzzentrum Klimafolgen) (2017, aktualisiert 2018) Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung, Publikationen als pdf: <a href="http://www.umweltbundesamt.de/publikationen">www.umweltbundesamt.de/publikationen</a> , Zugriff am 07.05.2025.
UBA 2020	Umweltbundesamt (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Internetseite: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten">https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten</a>
UBA 2022a	Umweltbundesamt (Hg.) 2022: Die Risiken des Klimawandels für Deutschland – Ergebnisse der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 sowie Schlussfolgerungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“. Dessau-Roßlau, S. 19. Internetseite: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2022_fachbroschure_die_risiken_des_klimawandels_fur_deutschland_220218.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2022_fachbroschure_die_risiken_des_klimawandels_fur_deutschland_220218.pdf</a> , Zugriff am 09.05.2025.

---

UBA 2022b	Umweltbundesamt (2022): Energieverbrauch von Elektroautos (BEV), TEXTE 160/2022. Internetseite: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/energieverbrauch-von-elektroautos">https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/energieverbrauch-von-elektroautos</a>
UBA 2022c	Umweltbundesamt (2022): Klimaschutzpotenziale in Kommunen. Internetseite: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-15_cc_04-2022_klimaschutzpotenziale_in_kommunen.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-15_cc_04-2022_klimaschutzpotenziale_in_kommunen.pdf</a>
UBA 2023	Umweltbundesamt (2023): Klimaschutzinstrumente-Szenario 2030 (KIS 2030) zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030, Dessau.