



Stadt Recklinghausen

KLIMAKONZEPT 2035/2045

Stand: 8. April 2025

Projektpartner

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit der Stadt Recklinghausen und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber*in

Stadt Recklinghausen

Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Westring 51

45659 Recklinghausen

Ansprechpartner: Jana Temiz (Klimaschutz),
Felix Sprenger (Klimaanpassung)

Auftragnehmer*in

energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

Ansprechpartner: Isabel Brüggemann-Messing



Ruhrfestspielstadt
RECKLINGHAUSEN



Vorwort

Liebe Mitbürger*innen,

wir müssen und wir werden mit dem Wandel gehen. Das Klima verändert sich und demzufolge wird nicht nur der Klimaschutz immer wichtiger und dringlicher, sondern auch die Anpassung an die Klimafolgen. Immer häufiger kommt es zu Extremwetter-Ereignissen wie Starkregen und Hitzeperioden.

Weltweit, weit weg – und hier. Bei uns.

Der Klimawandel ist für uns alle spürbar geworden.

Deshalb erstellt die Stadt Recklinghausen ein neues Klimakonzept. Damit möchten wir einen wichtigen Fahrplan in der Hand haben, mit dem wir in eine nachhaltige und klimafreundliche Zukunft gehen können.

Das neue Klimakonzept schreibt die bisherigen Konzepte von 2013 und 2017 fort. Es werden aktuelle wissenschaftliche und politische Entwicklungen berücksichtigt, um eine klimagerechte Zukunft in unserer Stadt zu ermöglichen.

Das Ziel ist klar: Bis 2035 wollen wir entscheidende Fortschritte in Richtung Klimaneutralität erwirken und bis 2045 eine vollständig klimaneutrale Stadt sein. Das bedeutet beispielsweise: Weniger CO₂-Emissionen, mehr erneuerbare Energien und eine verstärkte Anpassung an den Klimawandel.

Im neuen Klimakonzept 2035/2045 finden Sie Beispiele bisheriger Maßnahmen und Anstrengungen:

- Langjähriges Engagement für Klimaschutz: Seit den 1990er Jahren setzt sich Recklinghausen für Klimaschutz ein, und zwar mit Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten sowie mit spezifischen Maßnahmen zur integrierten Wärmenutzung und erneuerbaren Energien
- Erneuerbare Energien und Wärmeplanung: Projekte wie Windkraftpotenzialanalyse (2018), laufende Photovoltaik-Freiflächenanalyse (2024) und geplante Kommunale Wärmeplanung (2025) zeigen den Fokus auf Energieversorgung und -produktion
- Stadt- und Verkehrsplanung: Mobilitätsentwicklungskonzept (2021), energetische Sanierung öffentlicher Gebäude und städtebauliche Verträge zur Begrünung und Klimaanpassung bei Bauvorhaben
- Förderprogramme für Bürger*innen: Förderungen für Photovoltaikanlagen, Stecker-Solargeräte und naturnahe Gartenumgestaltungen (Stichwort „Schotter gegen Schotter“) zur Förderung des privaten Klimaschutzes und der Klimaanpassung

Im neuen Klimakonzept wurden weitere Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels erarbeitet, um die Einwohner*innen und Infrastruktur vor Hitze, Trockenheit und Starkregen vorsorglich zu schützen.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen auf unterschiedliche Handlungsfelder ab, einige Beispiele sind:

- Die Stadtverwaltung erfüllt eine wichtige Vorbildfunktion und muss mit gutem Beispiel vorangehen, daher werden klimafreundliche und klimaangepasste kommunale Liegenschaften forciert
- Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen zu den unterschiedlichsten Themenschwerpunkten im Klimaschutz und in der Klimaanpassung, sowie Beratungsangebote zum Thema Starkregen und stationäre Energieberatungen für die Bürgerschaft



Bürgermeister Christoph Tesche

- Umfangreiche Maßnahmen zur Förderung des Öffentlichen Personennahverkehrs, des Rad- und Fußverkehrs zur Verringerung des Individualverkehrs

Klimafolgenanpassung als Handlungsschwerpunkt ist inzwischen eine Notwendigkeit aller Kommunen geworden. Zugleich kann Klimaschutz nur erfolgreich sein, wenn wir uns alle daran beteiligen. Nicht nur die Stadtverwaltung ist hier gefragt, sondern auch die Wirtschaft, die Politik und Sie, liebe Bürger*innen. Wir brauchen Sie alle als Akteur*innen.

Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel gelingen uns nur gemeinsam.

Lassen Sie uns gemeinsam den Weg zum Klimaschutz und den Weg zur Klimaanpassung fortsetzen.

Lassen Sie uns mutig sein und uns heute die Weichen für ein nachhaltiges Morgen stellen.

Ihr

A handwritten signature in black ink, reading 'Christoph Tesche' in a cursive script.

Christoph Tesche

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Glossar	X
1 Einleitung, Ziele und Vorgehensweise	1
1.1 Motivation und Hintergrund.....	1
1.2 Zielsetzung: Klimaneutrale und klimaresiliente Stadt Recklinghausen 2035/2045	3
1.3 Die Stadt Recklinghausen	5
1.4 Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung	11
1.4.1 Globale Rahmenbedingungen zum Klimawandel	11
1.4.2 Nationale Rahmenbedingungen zum Klimawandel.....	12
1.4.3 Ziele und Rahmenbedingungen des Landes Nordrhein-Westfalen	13
1.5 Thematische Abgrenzung zwischen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung ..	14
1.6 Beteiligungsprozess im Klimakonzept	15
1.7 Bisherige Maßnahmen im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung	17
2 Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Recklinghausen.....	19
2.1 Grundlagen der Bilanzierung	19
2.2 Endenergieverbrauch	21
2.3 Treibhausgas-Emissionen	23
2.4 Regenerative Energien	25
3 Potenzialanalyse	27
3.1 Private Haushalte	27
3.2 Wirtschaft	30
3.3 Verkehr.....	32
3.4 Erneuerbare Energien	34
4 Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung.....	42
4.1 Referenzszenario	42
4.2 Klimaschutzszenario	44

4.3	Ermittlung des CO ₂ -Restbudgets für die Stadt Recklinghausen	51
4.4	Instruktionen aus dem Klimaschutzszenario	52
4.5	Zentrale Herausforderungen und Einflussbereich der Kommune	52
5	Klimatische Ausgangssituation in Recklinghausen	55
5.1	Regionale Klimaveränderungen	56
5.2	Lokalklima	56
5.3	Extreme Wetterereignisse in der nahen Vergangenheit	59
5.4	Zukünftige klimatische Veränderungen	61
5.5	Die wichtigsten Ergebnisse in Kürze	63
6	Analyse der Betroffenheiten durch den Klimawandel	65
6.1	Betroffenheiten im Handlungsfeld Siedlungsentwicklung	65
6.2	Betroffenheiten im Handlungsfeld Gesundheit und soziale Infrastruktur	69
6.3	Betroffenheiten im Handlungsfeld Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	72
6.4	Betroffenheiten im Handlungsfeld Landschaft (Land- und Forstwirtschaft) ..	76
6.5	Betroffenheiten im Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität	79
6.6	Hotspotanalyse	83
6.6.1	Auswirkungen von Hitze auf die Stadt Recklinghausen	83
6.6.2	Auswirkungen von Trockenheit auf die Stadt Recklinghausen	89
6.6.3	Auswirkungen von Starkregen und Hochwasser auf die Stadt Recklinghausen	94
7	Leitlinien und Ziele für den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung in Recklinghausen	98
7.1	Qualitatives Klimaschutz-Leitbild	100
7.1.1	Stadtverwaltung als Vorbild	100
7.1.2	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	103
7.1.3	Klimaschonende Wirtschaft	104
7.1.4	Erneuerbare Energien	106
7.1.5	Verkehr und Mobilität	108
7.1.6	Siedlungsentwicklung Klimaschutz	110
7.2	Leitlinien Klimafolgenanpassung	111
7.2.1	Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung	111
7.2.2	Naturschutz und Biodiversität	112
7.2.3	Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	112
7.2.4	Gesundheit und soziale Infrastruktur	114

8	Maßnahmen.....	117
8.1	Priorisierung der Maßnahmen	118
8.2	Maßnahmenkatalog Klimaschutz	121
8.2.1	Stadt Recklinghausen als Vorbild	122
8.2.2	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	153
8.2.3	Erneuerbare Energien	165
8.2.4	Klimaschonende Wirtschaft.....	187
8.2.5	Verkehr & Mobilität	203
8.2.6	Siedlungsentwicklung – Klimaschutz	225
8.3	Maßnahmenkatalog Klimaanpassung	231
8.3.1	Siedlungsentwicklung – Klimafolgenanpassung	232
8.3.2	Naturschutz und Biodiversität	239
8.3.3	Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	253
8.3.4	Gesundheit und soziale Infrastruktur	263
9	Kommunikationskonzept	277
9.1	Verstetigungsstrategie	277
9.1.1	Verstetigung in Politik und Verwaltung	277
9.1.2	Verstetigung in der Stadtgesellschaft	281
9.2	Kommunikationskonzept	281
9.2.1	Zielgruppen	282
9.2.2	Kommunikationskanäle	283
9.2.3	Herausforderungen.....	286
9.2.4	Zielsetzungen des Kommunikationskonzepts	286
9.3	Kommunikationsstrategie	287
10	Controllingkonzept.....	291
10.1	Controlling der Kommunikationsaktivitäten	291
10.2	Maßnahmencontrolling	292
10.2.1	Controllinginstrumente.....	293
11	Literaturverzeichnis	297

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Anteil der Treibhausgase an der Erderwärmung (Eigene Darstellung)	1
--	---

Abbildung 1-2: aktuelle Rahmenbedingungen und Einflüsse (Eigene Darstellung)	2
Abbildung 1-3: Aufbau des Klimakonzepts 2035/2045 für die Stadt Recklinghausen	4
Abbildung 1-4: Stadtteile der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Recklinghausen)	5
Abbildung 1-5: Schwarzplan der Stadt Recklinghausen. Der Schwarzplan der Stadt Recklinghausen bietet eine visuelle Darstellung der Bebauungsdichte durch Gebäude in der Stadt. (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)	6
Abbildung 1-6: Topografie des Stadtgebietes Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)	7
Abbildung 1-7: Flächennutzung in Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)	8
Abbildung 1-8: Anteile der Flächen nach Nutzungsarten in der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Daten-grundlage: IT.NRW 2023)	8
Abbildung 1-9: Bevölkerungsstruktur in der Stadt Recklinghausen (Bevölkerungsprognose für die Stadt Recklinghausen nach Altersgruppen 2021-2035, eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Recklinghausen Stand 2023)	10
Abbildung 1-10: Übersicht Klimabeschlüsse, -gesetze und -erklärungen (Eigene Darstellung)	11
Abbildung 1-11: Beschlüsse der Bundesregierung (Eigene Darstellung)	13
Abbildung 1-12: Gegenüberstellung der Grundlagen von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)	14
Abbildung 1-13: Inhalte von Klimaschutz und Klimaanpassung (Eigene Darstellung)	15
Abbildung 1-14: Ergebnisplakate der Fachworkshops (Eigene Darstellung)	16
Abbildung 2-1: Entwicklung des Emissionsfaktor Strom (Eigene Darstellung)	20
Abbildung 2-2 Emissionsfaktoren des Jahres 2019 je Energieträger (Eigene Darstellung)	21
Abbildung 2-3: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Eigene Darstellung)	22
Abbildung 2-4: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Eigene Darstellung)	23
Abbildung 2-5: THG-Emissionen nach Sektoren (Eigene Darstellung)	24
Abbildung 2-6: THG-Emissionen nach Energieträgern (Eigene Darstellung)	24
Abbildung 2-7: Erneuerbare Energien zur Stromproduktion im Stadtgebiet (Eigene Darstellung)	25
Abbildung 2-8: Einspeisemengen Strom aus Erneuerbaren Energien (Eigene Darstellung)	26
Abbildung 3-1 Anteil der privaten Haushalte am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)	27
Abbildung 3-2: Sanierungspfad und Entwicklung Endenergieverbrauch im Sektor private Haushalte (Eigene Darstellung)	29
Abbildung 3-3 Anteil der Wirtschaft am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)	30
Abbildung 3-4: Endenergieverbrauch der Wirtschaft nach Anwendungsbereichen (Eigene Darstellung)	31
Abbildung 3-5 Anteil des Verkehrs am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)	32
Abbildung 3-6: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergieverbrauchs nach Antriebsart	33

Abbildung 3-7: Potenzialflächen der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung).....	37
Abbildung 4-1: Entwicklung Endenergieverbrauch im Referenzszenario (Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 4-2: Entwicklung THG-Emissionen im Referenzszenario (Eigene Darstellung).....	44
Abbildung 4-3: Entwicklung Wärmeverbrauch im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	45
Abbildung 4-4: Entwicklung Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	46
Abbildung 4-5: Entwicklung Stromverbrauch im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	47
Abbildung 4-6: Ausbaupfad Erneuerbare Energien und Deckungsanteil am Stromverbrauch (Eigene Darstellung).....	48
Abbildung 4-7: Entwicklung Endenergieverbrauch im Klimaschutzszenario	49
Abbildung 4-8: Entwicklung THG-Emissionen im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	50
Abbildung 4-9: Mögliche Absenkpfade der CO ₂ -Emissionen in der Stadt Recklinghausen zur Einhaltung des CO ₂ -Restbudgets	51
Abbildung 5-1: Die Warming Stripes der Stadt Recklinghausen für den Zeitraum von 1881-2023 (LANUV 2024).....	56
Abbildung 5-2: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur 1951 -2011 in Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)	57
Abbildung 5-3: Eistage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW).....	57
Abbildung 5-4: Heiße Tage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)	58
Abbildung 5-5: Entwicklung der jahreszeitlichen Niederschlagssummen in mm nach Klimanormalperioden (KNP) seit 1881-1910 für die Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW).....	58
Abbildung 6-1: Betroffenheit der Käthe-Kollwitz-Gesamtschule und des Theodor-Heuss-Gymnasium bei einem Hochwasserereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Bezirksregierungen NRW).	71
Abbildung 6-2: Starkregengefahrenkarte (Stadt Recklinghausen 2015).	75
Abbildung 6-3: Darstellung der Waldbedeckung in der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Wald und Holz NRW).....	78
Abbildung 6-4: Ausschnitt aus der Gewässerstrukturgütekartierung aus dem Jahr 2020. Nur die berichtspflichtigen Gewässer wurden kartiert. Der Hellbach in Nord-Süd-Richtung ist deutlich durch die orangene und rote Einfärbung zu sehen, die auf eine sehr starke oder vollständig veränderten Gewässerstruktur hindeutet. (verändert nach © Land NRW, dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) https://www.elwasweb.nrw.de 03.05.2024, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024, Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html).	82
Abbildung 6-5: Entstehung urbaner Hitzeinseln (Eigene Darstellung).....	84
Abbildung 6-6: Analysekarte Hitze (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, K-Plan 2017, LANUV NRW 2023)	85
Abbildung 6-7: Darstellung der durch Hitze gefährdeten Bereiche in der Stadt Recklinghausen (Übersicht siehe Abbildung 6-6)	87

<i>Abbildung 6-8: Dürreintensität in Deutschland 1991 – 2023 (UFZ, 2023)</i>	<i>89</i>
<i>Abbildung 6-9: Analysekarte Trockenheit (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, GD NRW, Kreis Recklinghausen 2017, LANUV NRW 2023)</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 6-10: Darstellung der durch Trockenheit gefährdeten Bereiche in der Stadt Recklinghausen (Übersicht siehe Abbildung 6-9).....</i>	<i>92</i>
<i>Abbildung 6-11: Gefährdung und Vulnerabilität als prägende Einflussfaktoren des Risikos (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2020)).....</i>	<i>94</i>
<i>Abbildung 6-12: Analysekarte Starkregen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, BKG 2023, LANUV NRW 2023)</i>	<i>95</i>
<i>Abbildung 6-13: Hotspots Starkregen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadtverwaltung Recklinghausen).....</i>	<i>96</i>
<i>Abbildung 7-1: Handlungsfelder im Klimaschutz und in der Klimafolgenanpassung der Stadt Recklinghausen</i>	<i>99</i>
<i>Abbildung 7-2: Zielpfad 2035 Stadt als Vorbild (Eigene Darstellung)</i>	<i>102</i>
<i>Abbildung 7-3: Zielpfad 2023 Klimaschonende Wirtschaft (Eigene Darstellung)</i>	<i>105</i>
<i>Abbildung 7-4: Zielpfad 2035: Erneuerbare Energien (Eigene Darstellung)</i>	<i>107</i>
<i>Abbildung 7-5: Zielpfad 2035: Verkehr und Mobilität (Eigene Darstellung)</i>	<i>109</i>
<i>Abbildung 7-6: Zielpfad 2035 Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung).....</i>	<i>115</i>
<i>Abbildung 8-1: Übersicht der Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs (eigene Darstellung).....</i>	<i>117</i>
<i>Abbildung 8-2: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept (Eigene Darstellung)</i>	<i>118</i>
<i>Abbildung 9-1: Struktur der Netzwerkarbeit (Eigene Darstellung)</i>	<i>280</i>
<i>Abbildung 9-2: Relevante Akteure im Klimaschutz und in der Klimafolgenanpassung in Recklinghausen (Eigene Darstellung).....</i>	<i>283</i>
<i>Abbildung 9-3: Einbindung der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung auf der Website der Stadt Recklinghausen (Quelle: Stadt Recklinghausen)</i>	<i>284</i>
<i>Abbildung 10-1: Beispielhafte Darstellung für ein qualitatives Controlling</i>	<i>294</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1-1: Stadtteile mit Bevölkerung in Recklinghausen (Quelle: IT. NRW 2023, Stand 2023)</i>	<i>10</i>
<i>Tabelle 1-2: eingebunden Akteure und Beteiligungsformate</i>	<i>16</i>
<i>Tabelle 2-1: THG-Emissionen pro Einwohner*in</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 3-1: Zusammensetzung des Energiebedarfsindex</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 3-2: Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 3-3: Potenzieller Strom- und Wärmeertrag durch Erneuerbare Energien</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 5-1: Definition einer Auswahl von klimatologischen Parametern (Eigene Darstellung auf Grundlage des DWD o.J.)</i>	<i>55</i>
<i>Tabelle 5-2: Projizierte Klimaveränderung für den Regierungsbezirk Münster für die nahe Zukunft (2031-2060) (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)</i>	<i>62</i>
<i>Tabelle 5-3: Projizierte Klimaveränderung für den Regierungsbezirk Münster für die ferne Zukunft (2071-2100) (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)</i>	<i>63</i>
<i>Tabelle 7-1: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld „Stadt als Vorbild“</i>	<i>100</i>
<i>Tabelle 7-2: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Klimastrategie, Bildung und Kommunikation</i>	<i>103</i>
<i>Tabelle 7-3: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Klimaschonende Wirtschaft</i>	<i>104</i>
<i>Tabelle 7-4: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Erneuerbare Energien..</i>	<i>106</i>
<i>Tabelle 7-5: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Erneuerbare Energien..</i>	<i>108</i>
<i>Tabelle 7-6: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Siedlungsentwicklung Klimaschutz</i>	<i>110</i>
<i>Tabelle 7-7: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung</i>	<i>111</i>
<i>Tabelle 7-8: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Naturschutz und Biodiversität</i>	<i>112</i>
<i>Tabelle 7-9: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge</i>	<i>113</i>
<i>Tabelle 7-10: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Gesundheit und soziale Infrastruktur</i>	<i>114</i>
<i>Tabelle 8-1: Bewertungskriterien Klimaschutz und Klimaanpassung</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 9-1: Zielgruppen der Kommunikationsstrategie</i>	<i>283</i>
<i>Tabelle 9-2: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)</i>	<i>289</i>
<i>Tabelle 9-3: Akteur*innen der internen Kommunikation</i>	<i>290</i>

Glossar

Ausgleichskörper im Wasserhaushalt	Böden, die Wasser aufnehmen oder abgeben und Schwankungen im Wasserhaushalt ausgleichen.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Baumrigolen	Unterirdische Speichersysteme für Stadtbäume, die Regenwasser aufnehmen, speichern und zeitverzögert abgeben.
BHKW	Blockheizkraftwerk
Biotopverbund	Lebensräume, die durch Korridore oder verbundene Flächen miteinander vernetzt sind, um die Wanderung von Arten zu ermöglichen.
BISKO	Bilanzierungs-Standard Kommunal
blau-grüne Infrastruktur	Umfasst vernetzte Wasserflächen (blau) und Grünflächen (grün), die zur Klimaanpassung, Biodiversität und Lebensqualität in urbanen und ländlichen Räumen beitragen.
Bodenhilfsstoffe	Substanzen, die dem Boden zugesetzt werden, um seine physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften zu verbessern.
CO ₂ e	Kohlendioxidäquivalente
Dürreempfindlichkeit	Bezeichnet die Anfälligkeit von Pflanzen, Ökosystemen oder landwirtschaftlichen Flächen gegenüber Wassermangel und langen Trockenperioden.
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
Ersatzauen	Künstlich geschaffene oder renaturierte Überflutungsflächen, die natürliche Auenfunktionen übernehmen.
FF-PV	Freiflächenphotovoltaik
GEMIS	Global Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
graue Energie	Bezeichnet Energie, die vom Verbraucher nicht direkt eingekauft wird, die jedoch für die Herstellung von Gütern sowie für Transport, Lagerung und Entsorgung benötigt wird.
Grundwasseranreicherung	Gezielte Erhöhung der Grundwasserneubildung durch Versickerung oder direkte Einleitung von Wasser.
Grundwasserzehrung	Natürliche oder anthropogene Verringerung des Grundwasserspiegels durch Entnahme oder geringere Neubildung.
GWh	Gigawattstunden
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
Hemerobieindex	Bewertet den natürlichen Zustand eines Gebiets in Bezug auf den Einfluss menschlicher Aktivitäten, wobei niedrigere Werte eine geringere Beeinträchtigung anzeigen.
Hitzeinseln	Urbane Gebiete, in denen sich die Temperatur durch dichte Bebauung und hohe Versiegelung stärker aufheizt als im Umland.

Kanalüberstau	Bezeichnet das Austreten von Wasser aus der Kanalisation, wenn die Kapazitäten durch starke Niederschläge oder Rückstau überschritten werden.
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KNP	Klimanormalperiode
kWh	Kilowattstunden
kWh/m ²	Kilowattstunden pro Quadratmeter
LCA	Life Cycle Analysis
Mikroklima	Bezeichnet die klimatischen Bedingungen in einem kleinen, lokal begrenzten Bereich, die durch Faktoren wie Vegetation, Bodenbeschaffenheit oder Bebauung beeinflusst werden.
Mulden-/Flächenversickerung	Dezentrale Methode zur Regenwasserversickerung, bei der Wasser über begrünte Mulden oder versickerungsfähige Flächen in den Boden geleitet wird.
MWh	Megawattstunden
MWp	Megawattstundenpeak
NHN	Normalhöhennull
Power-to-X	Verschiedene Technologien zur Speicherung bzw. anderweitigen Nutzung von Stromüberschüssen in Zeiten eines Überangebotes.
Primärenergie	Die von noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern stammende Energie (z. B. Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Wind, Solarstrahlung).
Rechnerische Klimaneutralität	Ein Zustand, in dem menschliche Aktivitäten keinen Netto-Effekt auf das Klimasystem haben.
Treibhausgase (THG)	Spurengase, die zum Treibhauseffekt eines Planeten beitragen.
TREMODO	Transport-Emission-Modell
Trupp-Pflanzungen	Gruppen von Pflanzen, die in engem Abstand zueinander gepflanzt werden, um eine schnellere Begrünung und Stabilisierung von Flächen zu fördern.
Vulnerabilität	Bezeichnet die Anfälligkeit oder Empfindlichkeit von Systemen, Menschen oder der Umwelt gegenüber schädlichen Einflüssen, wie z. B. Klimawandel oder Naturkatastrophen.
vulnerable Gruppen	Personengruppen, die aufgrund bestimmter Merkmale (z. B. Alter oder Gesundheit) besonders anfällig für die negativen Auswirkungen des Klimawandels sind.
Wärmeinseleffekt	Der Wärmeinseleffekt ist die erhöhte Temperatur in Städten im Vergleich zum Umland durch dichte Bebauung und wenig Vegetation (auch Hitzeinsel).

1 Einleitung, Ziele und Vorgehensweise

1.1 Motivation und Hintergrund

Die Herausforderungen des Klimawandels sind allgegenwärtig. Die Folgen sind vielfältig und reichen von Temperaturanstiegen, schmelzenden Gletschern und Polen bis hin zum Anstieg des Meeresspiegels, Desertifikation, der Zunahme von Extremwetterereignissen und Bevölkerungswanderungen. Dennoch sind viele der vom Ausmaß der Erwärmung abhängigen Szenarien zum jetzigen Zeitpunkt nur schwer vorhersagbar. Hauptverursacher der globalen Erderwärmung sind nach Einschätzungen der Expert*innen die Emissionen von Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N_2O), Schwefelhexafluorid (SF_6) und Fluorkohlenwasserstoffe.

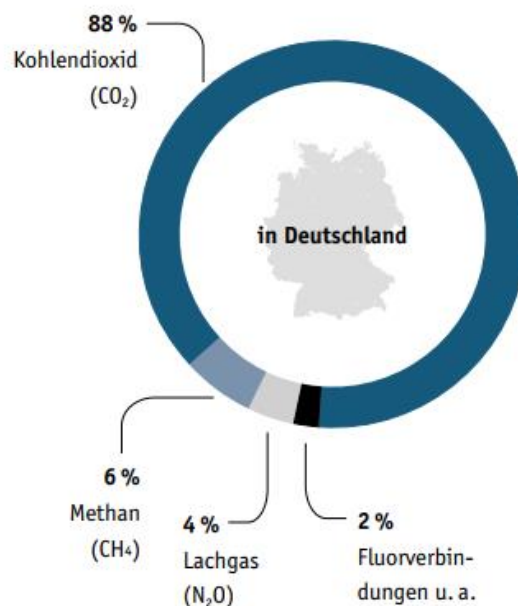


Abbildung 1-1: Anteil der Treibhausgase an der Erderwärmung (Eigene Darstellung)

Um die Auswirkungen des Klimawandels möglichst weitreichend zu begrenzen, hat sich die Bundesregierung mit dem Beschluss vom 24.06.2021 verschiedene THG-Minderungsziele bis zum Jahr 2045 gesetzt. Demnach soll der bundesweite Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen bis 2030 um 65 %, bis 2040 um 88 % und bis 2045 um 100 % (angestrebte THG-Neutralität), in Bezug auf das Ausgangsjahr 1990, gesenkt werden (BMUV, 2022).

Als Mittel zur Minderung der THG-Emissionen werden seit dem Jahr 2008 im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) kommunale Klimaschutzaktivitäten umfangreich gefördert. Die zugrundeliegende Idee ist, dass die gesetzten Ziele der Bundesregierung nur gemeinschaftlich und gesamtgesellschaftlich erreicht werden können.

Mit Beginn des Ukraine-Krieges am 24.02.2022 sind die Themen „Energieversorgungssicherheit“ und „Energiekostensteigerungen“ als weitere Dimensionen des Handelns hinzugekommen. Es gilt, zeitnah Lösungswege zu identifizieren, auch auf lokaler Ebene.

Abbildung 1-2 zeigt die wesentlichen Push- und Pull-Faktoren, die eine Entwicklung zur Energieeffizienz und Klimaneutralität forcieren. Diese werden sowohl durch politische Vorgaben in Form von Gesetzesänderungen als auch aktuelle energiewirtschaftliche Aspekte geformt.



Abbildung 1-2: aktuelle Rahmenbedingungen und Einflüsse (Eigene Darstellung)

Die Erkenntnis, dass nicht nur die Ursachen, sondern auch die Symptome des sich bereits verändernden Klimas behandelt werden müssen, erreicht zunehmend Akzeptanz. Um die Schäden und Gefahren der Klimafolgen möglichst gering zu halten, müssen Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene getroffen und handlungsfeldspezifisch abgestimmt werden. So weist auch der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in seinen Sachstandsberichten immer wieder auf die Folgen der menschengemachten Klimakrise hin und betont den immensen Handlungsdruck. Laut dem aktuellen Bericht aus dem Jahr 2022 werden mehr als 3,3 Milliarden Menschen in hohem Maße von den Klimaveränderungen betroffen sein. Insbesondere in urbanen Gebieten sind die Gesundheit, das Leben und die Lebensgrundlagen der Menschen, aber auch die gebauten Strukturen und kritischen Infrastrukturen, einschließlich Energie- und Verkehrssysteme, durch Hitzewellen, Stürme, Dürren und Überschwemmungen bedroht. Selbst bei einer Begrenzung auf 1,5 ° Celsius werden Menschen und Ökosysteme unter einer vermehrten Belastung leiden. Die klimabezogenen Prognosen zeigen, dass auch die Stadt Recklinghausen von diesen Entwicklungen nicht verschont bleiben wird. Bereits heute ist der Klimawandel in Recklinghausen deutlich spürbar, wie die steigende Anzahl extremer Wetterereignisse, zum Beispiel das Starkregenereignis im Juli 2021, welches zu Überflutungen und Schäden insbesondere im südlichen Stadtgebiet geführt hat, zeigen. Mit dem Klimaanpassungskonzept erhält die Stadt Recklinghausen eine zentrale Grundlage und ein strategisches Instrument für die zielgerichtete Adaption an die fortschreitenden Klimaveränderungen, welches die Bemühungen im Klimaschutz ergänzt.

Nichtsdestotrotz sind die Herausforderungen des Klimawandels und die damit verbundenen Krisen weiterhin allgegenwärtig. Die Erstellung des Klimakonzepts 2035/2045 soll diesen Herausforderungen gerecht werden, indem sie die bereits vorhandenen Einzelprojekte, Maßnahmen und Potenziale der Stadt Recklinghausen identifiziert und bündelt. Gleichzeitig sollen Potenziale in den verschiedenen Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Verwaltung) aufgedeckt werden und in ein langfristig umsetzbares Handlungskonzept zur Reduzierung der THG-Emissionen überführt werden. Zuletzt sollen die Betroffenheiten der Stadt durch den Klimawandel analysiert werden, um entsprechende Anpassungsstrategien entwickeln zu können. Dabei gilt es bereits angestoßene Maßnahmen fortzuführen und ggf. anzupassen, um neuen Herausforderungen mit angemessenen Handlungsschritten zu begegnen.

1.2 Zielsetzung: Klimaneutrale und klimaresiliente Stadt Recklinghausen 2035/2045

Mit dem Klimakonzept 2035/2045 nimmt die Stadt Recklinghausen die gesamtgesellschaftliche Aufgabe des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung an. Neben der Erfüllung der Klimaschutzziele der Bundesregierung gilt es, die Einwohner*innen und die städtische Infrastruktur vor den Folgen des Klimawandels zu schützen. Zielsetzung für den Klimaschutz ist das Erreichen der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045. Im selben Zeithorizont soll das Stadtgebiet durch zielgerichtete Maßnahmen resilienter gegenüber den Klimafolgen Hitze, Trockenheit und Starkregen entwickelt werden.

Um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen, begibt sich die Stadt Recklinghausen auf einen Reduktionspfad, um gemeinsam mit der Bürgerschaft die dafür notwendige Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen zu erreichen. Die Basis hierfür ist die THG-Bilanz, die die Stadt Recklinghausen regelmäßig über den Regionalverband Ruhr aktualisieren und erstellen lässt. Mittels der anschließenden Potenzialanalyse werden Möglichkeiten zur Reduzierung identifiziert. Aus diesen Vorarbeiten wurde das Zielszenario der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 und effektive Maßnahmen zur Erreichung entwickelt.

In Bereich der Klimafolgenanpassung wurden auf Basis einer umfangreichen Ist-Analyse und der Auswertung von regionalen Klimamodellen die zukünftigen klimatischen Belastungen und Herausforderungen herausgearbeitet. Auf Basis der daraus abgeleiteten Betroffenheiten wurden konkrete Handlungsbedarfe analysiert und zielgerichtete Gegenmaßnahmen erarbeitet. Bis zum Jahr 2035 sollen konkrete Präventivmaßnahmen zum Schutz vor Hitze, Starkregen, Hochwasser und Trockenheit umgesetzt werden. Neben Aufklärung setzt die Stadt dabei auf das Konzept der Schwammstadt und des natürlichen Klimaschutzes. So sollen grüne Elemente im gesamten Stadtgebiet möglichst viel Regenwasser an den Stellen aufnehmen und speichern, an denen es auftritt. Durch den Ausbau der grün-blauen Infrastruktur und den Einsatz naturbasierter Lösungen wird die Stadt nicht nur an Resilienz, sondern auch an Aufenthaltsqualität im urbanen Raum gewinnen.

Die Stadt Recklinghausen ist sich der Bedeutung dieser strategischen Ausrichtung bewusst und geht die Herausforderungen des Klimawandels proaktiv an. Die Stadtverwaltung nimmt ihre Vorbildfunktion für die Stadtgesellschaft an. Viele der geplanten Maßnahmen setzen daher an den kommunalen Liegenschaften an oder dienen der klimaangepassten Gestaltung des öffentlichen Raums.

Mit dem Klimakonzept 2035/2045 hat sich die Stadt Recklinghausen eine richtungsweisende, ganzheitliche Strategie für den Zeitraum bis 2035 gegeben, der die Zielerreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045, analog zum Ziel der Bundesregierung, vorbereitet. Dadurch soll den Herausforderungen des Klimawandels begegnet und die sich ergebenden Chancen der Transformation genutzt werden.

In der nachstehenden Abbildung 1-3 ist der Aufbau des vorliegenden Klimakonzeptes für die Stadt Recklinghausen mit den jeweiligen Inhalten der Kapitel dargestellt.

Aufbau Klimakonzept Recklinghausen 2035/2045



Abbildung 1-3: Aufbau des Klimakonzepts 2035/2045 für die Stadt Recklinghausen

Die Herausforderungen des Klimawandels stellen eine gesamtgesellschaftliche Querschnittsaufgabe da. Daher wurde der Prozess durch eine umfangreiche Beteiligung von Bürger*innen und Fachakteur*innen begleitet. Ziel ist ein enger Austausch zwischen der Stadtverwaltung und den Einwohner*innen der Stadt. Da die lokale Wirtschaft die ökonomische Grundlage für die Stadt Recklinghausen

bildet, wird hier ebenfalls auf Kooperation gesetzt. Die Erarbeitung der Maßnahmen erfolgte sowohl im Klimaschutz als auch in der Klimafolgenanpassung unter Berücksichtigung der Ergebnisse des durchgeführten Beteiligungsprozesses (Kapitel 1.6). Damit erkennt die Stadt Recklinghausen an, dass nur auf Basis einer gesellschaftlichen Akzeptanz die Erreichung der ambitionierten Zielsetzungen möglich ist. Dabei legt die Stadt den Fokus auf die Chancen, die sich im Zuge der Transformation ergeben können.

1.3 Die Stadt Recklinghausen

Im Folgenden wird die Stadt Recklinghausen kurz vorgestellt, um einen Überblick über die relevanten sozialräumlichen und naturräumlichen Gegebenheiten zu geben. Die beschriebenen Gegebenheiten, wie beispielsweise die Altersstruktur oder die Flächennutzung, bilden einen Teil der Datengrundlage für die weitere Klimaanalyse und finden in der anschließenden Betroffenheitsanalyse Berücksichtigung.

Die Stadt Recklinghausen befindet sich im nördlichen Ruhrgebiet in Nordrhein-Westfalen. Sie ist Kreisstadt des Landkreises Recklinghausen und einzige Großstadt im Kreisgebiet. Das Stadtgebiet grenzt an die kreisangehörigen Städte Marl, Herten, Castrop-Rauxel, Datteln und Oer-Erkenschwick. Im Süden grenzt die Stadt außerdem an die kreisfreie Stadt Herne. Recklinghausen befindet sich im Naturraum der Westfälischen Bucht und gliedert sich in 18 verschiedene Stadtteile auf.

Mit aktuell rund 120.500 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stadt Recklinghausen, 2024) auf etwa 6.650 ha liegt die Stadt Recklinghausen deutlich oberhalb der durchschnittlichen Besiedlungsdichte im Kreisgebiet.



Abbildung 1-4: Stadtteile der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Recklinghausen)

Die Besiedelungsdichte spiegelt sich auch in der Bebauungsstruktur der Stadt wider. Anhand des Schwarzplans, der die Bebauung mit Gebäuden darstellt, fällt auf, dass insbesondere in den Stadtteilen Innenstadt, Nordviertel, Westviertel, Hillen sowie in Recklinghausen Grullbad und Süd eine hohe Bebauungsdichte vorherrscht. Größere Freiflächen finden sich nördlich des Höhenzuges sowie im östlichen Teil des Stadtgebietes (vgl. Abbildung 1-5).

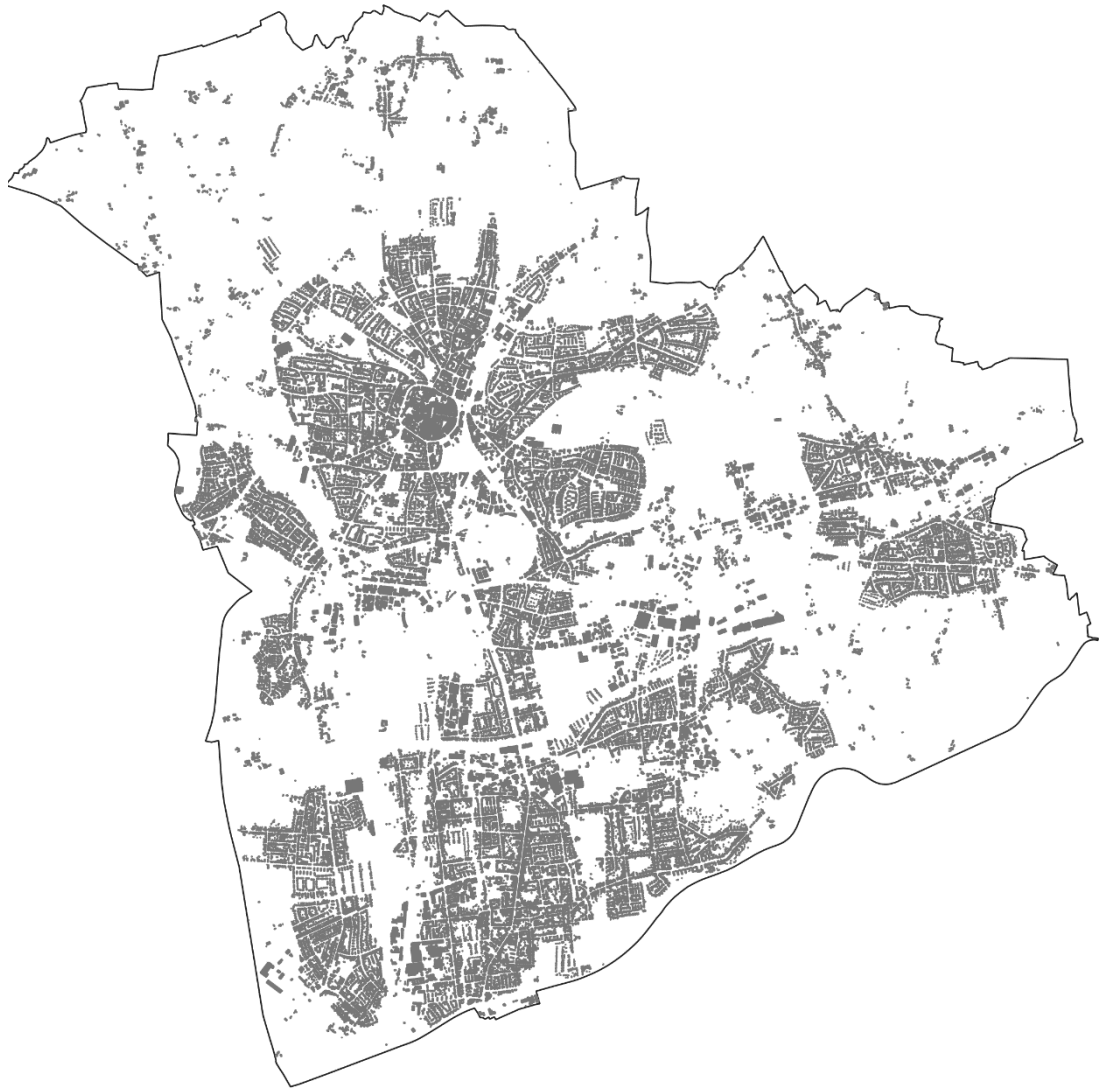


Abbildung 1-5: Schwarzplan der Stadt Recklinghausen. Der Schwarzplan der Stadt Recklinghausen bietet eine visuelle Darstellung der Bebauungsdichte durch Gebäude in der Stadt. (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Geländesituation, Landschaftsstruktur und Gewässer

Die Geländehöhen auf dem Stadtgebiet Recklinghausens unterscheiden sich teilweise deutlich. Geografisch lässt sich hier ein Nord-Süd-Gefälle feststellen. Die Durchschnittshöhe beträgt 70 m über NHN. Die Spannweite liegt bei 38 bis 124 m über NHN.

Der südliche Teil des Stadtgebietes sowie die Kernstadt liegen in der naturräumlichen Haupteinheit Emschertal. Richtung Norden steigt das Gelände an. Die nördlichen Randbereiche der Kernstadt liegen auf dem Recklinghäuser Lößrücken, welcher als östlicher Ausläufer des Vestischen Höhenrückens halb-kreisförmig die Kernstadt umschließt und diese von den nördlichen Stadtteilen Speckhorn/Bockholt

trennt. Mit 124 m über NHN liegt hier mit dem (künstlichen) Rodelberg der höchste Punkt Recklinghausens. Der niedrigste Punkt mit rund 38 m über NHN liegt im äußersten Süden in der Emscher, der niedrigste Straßenpunkt an der Karlsstraße im Südosten Hochlarmarks (Vgl. Abbildung 1-6).

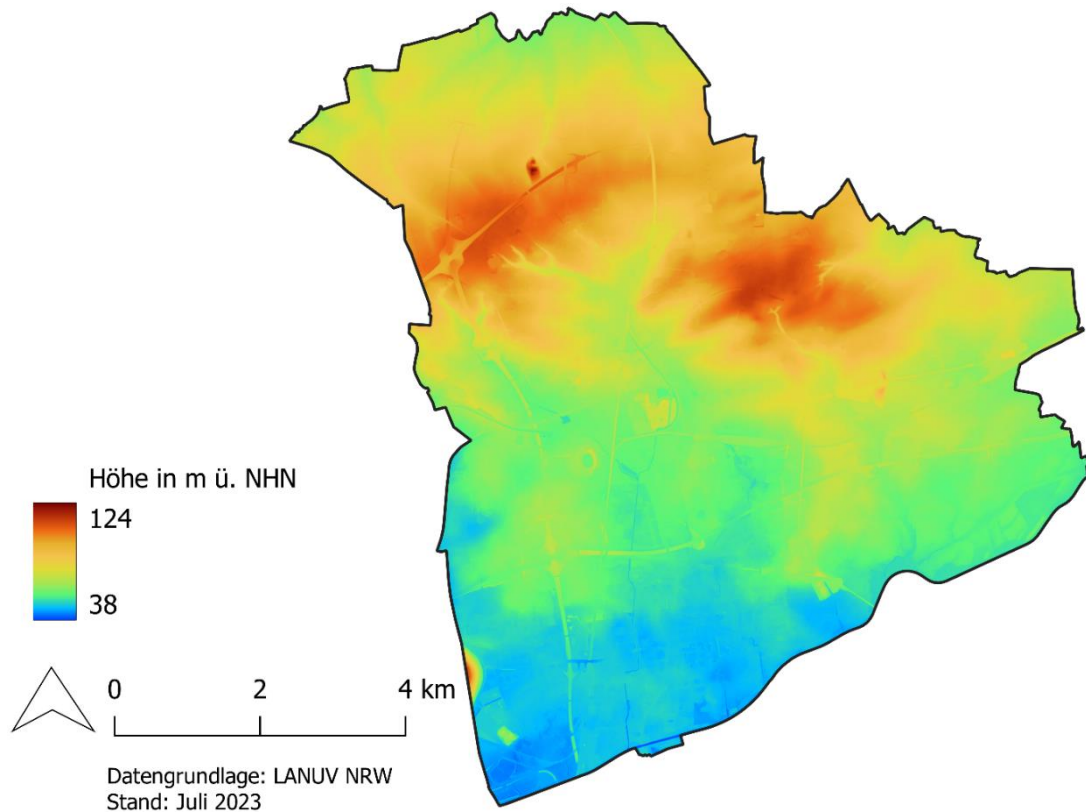


Abbildung 1-6: Topografie des Stadtgebietes Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Flächennutzung und Siedlungsstruktur

Die Stadt Recklinghausen ist in ihrer Geschichte, wie viele Ruhrgebietsstädte, stark vom Kohlebergbau geprägt. Dieser sorgte dafür, dass sich die Einwohner*innenzahl der Stadt zwischen 1870 und 1910 von 5.000 auf 50.000 Bürger*innen verzehnfachte. Zwischen 1949 und 1950 erreichte die Stadt mit 100.000 Einwohner*innen den Status als Großstadt.

Mit dem Bergwerk „König Ludwig“ schloss das erste Bergwerk Recklinghausens im Jahr 1965. Neun Jahre später folgte „Recklinghausen II“, bis im Jahr 2001 mit dem Verbundbergwerk „Blumenthal/Haard“ das letzte Bergwerk in Recklinghausen geschlossen wurde.

Mit 3.813 ha oder 57,4 % ist ein Großteil der Gesamtfläche des Stadtgebietes von Siedlungs- und Verkehrsflächen bedeckt. Wohnbau-, Industrie und Gewerbeflächen machen mit einem Anteil von 27,2 % an der Gesamtfläche hier den größten Teil aus. Verkehrsflächen nehmen etwa 15,1 % des Stadtgebietes ein (Vgl. Abbildung 1-8).

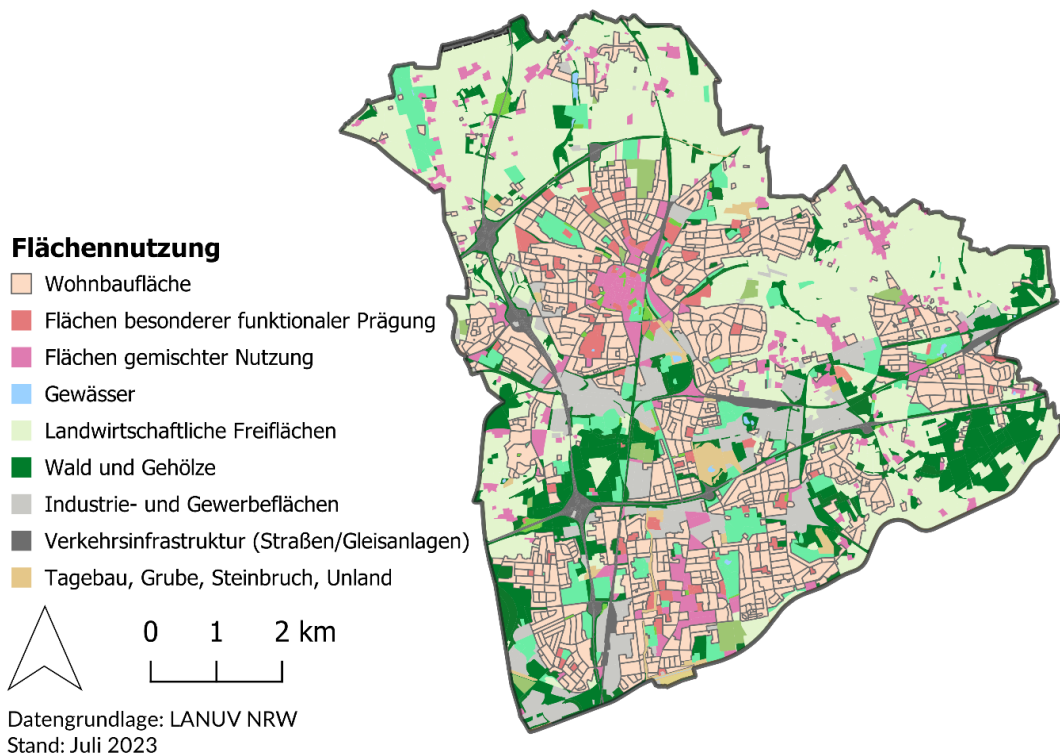


Abbildung 1-7: Flächennutzung in Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Von den 42,6 % der Vegetations- und Gewässerflächen sind rund 32 % landwirtschaftliche Nutzfläche. Mit einem Waldanteil von 5,2 % an der Gesamtfläche gilt die Stadt Recklinghausen laut Landesentwicklungsplan NRW als waldarm (Gemeinden mit weniger als 20 % Waldanteil). Gewässerflächen machen mit 0,5 % den kleinsten Anteil an der städtischen Gesamtfläche aus.

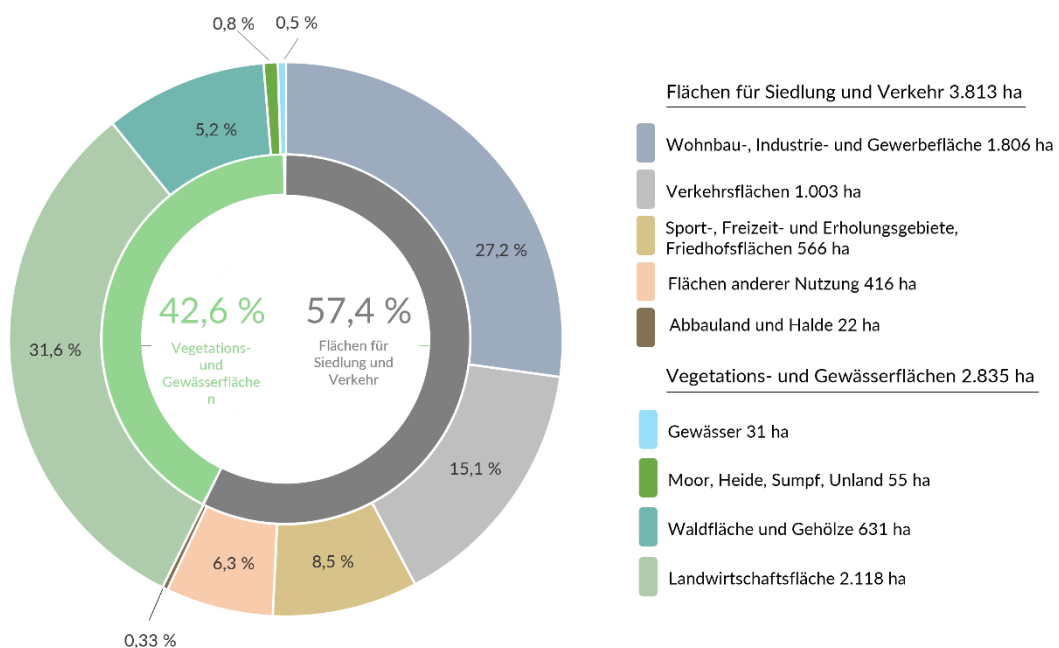


Abbildung 1-8: Anteile der Flächen nach Nutzungsarten in der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: IT.NRW 2023)

Die Stadt Recklinghausen liegt im Kerngebiet des Emschertals und ist somit Teil der Westfälischen Bucht in Nordrhein-Westfalen. Entstanden durch Auswaschungsprozesse durch Schmelzwasser am Ende der letzten Eiszeit ist das Gebiet im Zuge der Industrialisierung des Ruhrgebiets stark anthropogen überformt worden. Die ursprünglich stark mäandrierende Emscher ist in diesem Zug nahezu vollständig begradigt und eingedeicht worden. Die ehemaligen Überschwemmungsgebiete wurden der Nutzung als Wohngebiete und Industriestandorte zugeführt.

Über die westlich in Nord-Süd-Richtung verlaufende Autobahn 43 sind Münster und Wuppertal erreichbar, über die im Süden des Stadtgebietes verlaufende A2 verfügt Recklinghausen zusätzlich über Zugang zu einer bedeutsamen Ost-West-Verbindung. An diesen beiden Hauptverkehrswegen bestehen zahlreiche Verbindungen zum dichten Verkehrsnetz des Ruhrgebietes. Über dieses können auch die umliegenden Großstädte Dortmund, Gelsenkirchen und Essen erreicht werden. Über Zubringerstraßen sind die Anschlussstellen unkompliziert zu erreichen. Als besonderer Knotenpunkt ist das Kreuz Recklinghausen im Süd-Westen der Stadt zu nennen. Hier treffen die beiden genannte Autobahnen A2 und A43 aufeinander.

Aufgabenträger für den straßengebundenen ÖPNV ist der Kreis Recklinghausen. Als Teil des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr (VRR) ist die Stadt Teil des Verbundtarifes des Ruhrgebietes. Die Durchführung erfolgt durch zahlreiche private und kommunale Verkehrsbetriebe (z. B. die Busverkehr Rheinland GmbH, die Dortmunder Stadtwerke AG oder die Vestische Straßenbahnen GmbH). Diese verbinden die 18 Ortsteile miteinander und bieten außerdem die Möglichkeit Ziele außerhalb der Stadtgrenzen zu erreichen. Im Kreisgebiet Recklinghausens erbringen die Verkehrsbetriebe eine jährliche Gesamtfahrleistung von 18,4 Mio. Kilometern (Kreis Recklinghausen 2023).

Ergänzt wird das bestehende ÖPNV-Netz durch individuell nutzbare Angebote. Der Taxibus und das Anruf-Sammel-Taxi (AST) befahren wie reguläre Busse einen bestimmten Linienweg, die Nutzung muss jedoch telefonisch angefragt werden. Beim Taxibus besteht zudem die Möglichkeit, individuelle Abfahrtszeiten an einer der ausgewiesenen Haltestellen zu vereinbaren. Nach 20:00 Uhr kann auch in regulären Bussen nach Rücksprache mit den Fahrer*innen ein individueller Ausstiegspunkt entlang der befahrenen Linie vereinbart werden (Vestische.de o.J.). Über einen IC-Bahnhof im Zentrum der Kernstadt und den Bahnhof im Stadtteil Süd ist Recklinghausen an den überregionalen Schienenverkehr angebunden und ermöglicht neben den umliegenden Städten auch das Erreichen weiter entfernter Ziele mittels des Schienenverkehrs.

Bevölkerungsentwicklung und Altersstruktur

Im Dezember 2023 lebten in der Stadt Recklinghausen rund 120.500 Menschen (Stadt Recklinghausen, 2024). Bei einer Gesamtfläche von 66,5 km² ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von rund 1.820 Einwohnerinnen und Einwohnern pro km². Diese liegt im Vergleich deutlich oberhalb des Landesdurchschnitts (532 Einwohner*innen/km² (statista, 2024)). Mit fast 14.000 Menschen ist der Stadtteil Süd das am dichtesten besiedelte Viertel, dicht gefolgt vom Ostviertel, König-Ludwig und Suderwich. Am wenigsten dicht besiedelt sind die beiden Viertel Essel (442 Einwohner*innen) und Berghausen (372 Einwohner*innen) (Stadt Recklinghausen, 2023)

Tabelle 1-1: Stadtteile mit Bevölkerung in Recklinghausen (Quelle: Stadt Recklinghausen, Stand 2023)

▪ Süd	13.825
▪ Ostviertel	11.648
▪ König-Ludwig	11.256
▪ Suderwich	11.371
▪ Hochlarmark	10.057
▪ Hillen	9.419
▪ Nordviertel	9.297
▪ Paulusviertel	7.847
▪ Hillerheide	7.211
▪ Westviertel	7.104
▪ Grullbad	6.440
▪ Hochlar	4.717
▪ Röllinghausen	3.927
▪ Stuckenbusch	2.428
▪ Innenstadt	1.807
▪ Speckhorn/Bockolt	1.400
▪ Essel	442
▪ Berghausen	372
Gesamt	120.577 Einwohner*innen

Mit Bezug auf die Altersstruktur ist herauszustellen, dass im Jahr 2021 die über 65-Jährigen etwa 23 % der Bevölkerung ausmachten. Weitere knapp 14 % entfallen auf die Altersgruppe der unter 15-Jährigen. Den größten Anteil an der Bevölkerung stellt die Altersgruppe 15 bis 65 Jahre mit rund 63 % (Vgl. Abbildung 1-9).

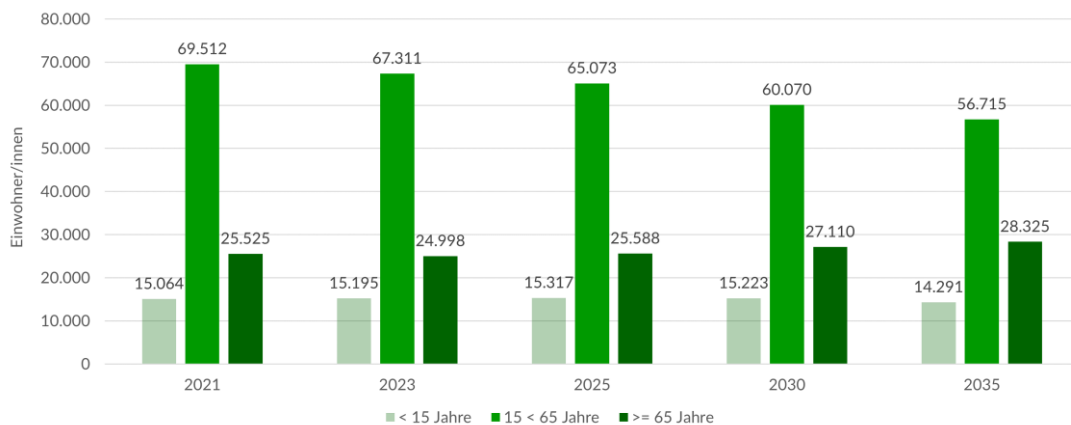


Abbildung 1-9: Bevölkerungsstruktur in der Stadt Recklinghausen (Bevölkerungsprognose für die Stadt Recklinghausen nach Altersgruppen 2021-2035, eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Recklinghausen Stand 2023)

Die obenstehende Tabelle 1-1 zeigt die Prognose für die Entwicklung der Altersstruktur bis zum Jahr 2035. Während der Anteil der Altersgruppe der unter 15-Jährigen mit rund 14 % konstant bleibt, lässt sich ein leichter Zuwachs der Gruppe der über 65-Jährigen auf Kosten der 15 bis 65-Jährigen verzeichnen. Der hohe Anteil älterer Menschen ist im Folgenden als Grundlage bei der Betrachtung der Vulnerabilität der Bevölkerung im Zuge von Klimaveränderungen einzubeziehen.

Die heutige Wirtschaftsstruktur von Recklinghausen ist durch den Dienstleistungssektor geprägt. Mit 66 % sind zwei von drei der insgesamt 42.524 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Stand 2022) in diesen Bereich tätig. Jeder fünfte (19,3 %) arbeitet im Handel oder Gastgewerbe. Der ehemals prägende Bergbausektor spielt mit 0,1 % heute keine bedeutende Rolle mehr (IT.NRW 2023).

1.4 Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung

Ein erfolgreicher und umfassender Klimaschutz kann nur erreicht werden, wenn er auf verschiedenen geographischen und organisatorischen Ebenen umgesetzt wird. Während Zielsetzungen und Abkommen zumeist auf globaler und nationaler Ebene beschlossen werden, stellen Kommunen und einzelne Haushalte oftmals die operative Ebene dar, auf welcher konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz oder der Klimaanpassung umgesetzt werden. Im Pariser Klimaabkommen hat sich die Weltgemeinschaft im Jahr 2015 darauf verständigt, die Erderwärmung auf möglichst 1,5 Grad Celsius zu begrenzen (BMWK, 2022).

Um dieses Ziel einzuhalten ist insbesondere in Industriestaaten wie Deutschland eine deutliche Reduzierung des überproportionalen Anteils an den weltweiten THG-Emissionen pro Kopf nötig. Neben der Industrie und den privaten Haushalten ist eine Vielzahl an Sektoren betroffen, in denen Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen notwendig sind, darunter auch Verkehr und Landwirtschaft.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, ist es notwendig alle Betroffenen - von der Privatperson bis hin zum Unternehmen - in diesem Prozess mitzunehmen. Der Stadtverwaltung kommt an dieser Stelle eine Vorbildfunktion zu. Ihre Aufgabe ist es, mit gutem Beispiel voranzugehen, Informationen zu verbreiten, Anreize zu schaffen und Synergien aufzudecken. Die Rolle der Stadtverwaltung im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung ist also eine sehr zentrale, da sie die Belange aller Akteurinnen und Akteure bündelt und eine koordinierende Funktion übernimmt.

1.4.1 Globale Rahmenbedingungen zum Klimawandel

Die klimapolitischen Zielvorgaben werden auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene festgelegt. Einen wichtigen Bestandteil auf globaler Ebene bildet das Pariser Klimaabkommen von 2015. 195 Staaten einigten sich auf das Ziel, den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C zu begrenzen, da dies die klimawandelbedingten Folgen und Risiken deutlich vermindern würde.

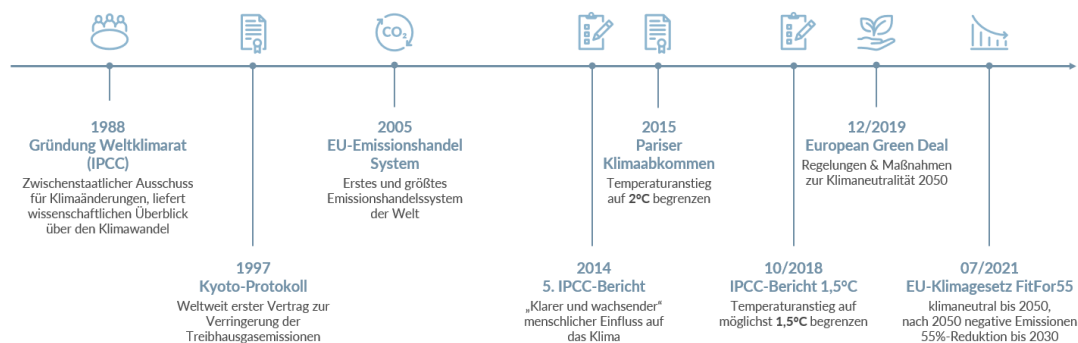


Abbildung 1-10: Übersicht Klimabeschlüsse, -gesetze und -erklärungen (Eigene Darstellung)

Im Rahmen dessen haben die Länder nationale Klimaschutzpläne zur Emissionsminderung aufgestellt, die zur Erreichung des 1,5 °C Ziels beitragen sollen. Darüber hinaus soll die Anpassungsfähigkeit an

den Klimawandel erhöht werden, damit die Auswirkungen des Klimawandels minimiert und ggf. ausgeglichen werden. Insbesondere Städte und Regionen spielen in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. Sie sind einerseits dazu aufgerufen, die Anstrengungen und Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. Andererseits sollen sie ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Veränderungen erhöhen sowie ihre Anfälligkeit verringern. Neben dem verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Umwelt, der Reduktion der CO₂e-Emissionen sowie dem effizienten Einsatz von Energie und der Förderung Erneuerbarer Energien, besteht ein weiterer ganz wesentlicher Aspekt in der vorausschauenden Anpassung der städtischen Strukturen an die Folgen und Auswirkungen des jetzt schon stattfindenden Klimawandels. Neben den bereits beschriebenen Auswirkungen für die Menschen und deren Lebensqualität, ist im Falle eines ungebremsen Klimawandels, im Jahr 2080 in Deutschland, auch mit einer Zunahme der klimawandelbedingten Kosten je nach Klimaszenario auf jährlich 0,3 bis 0,75 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) zu rechnen. Bezogen auf das heutige BIP in Deutschland würde das zwischen 8 und 21 Mrd. € pro Jahr entsprechen (Ciscar, Paroussos, & van Regemorter, 2009). Der Klimawandel ist also nicht ausschließlich eine ökologische, gesundheitliche und humanitäre Herausforderung, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang.

1.4.2 Nationale Rahmenbedingungen zum Klimawandel

Mit dem Klimaschutzgesetz vom 18.12.2019 hat die Bundesregierung als erste Regierung weltweit das Ziel der Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mind. 55 % gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 verbindlich festgeschrieben. Auch das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 wurde hier gesetzlich verankert. Als Reaktion auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom April 2021 hat die Bundesregierung das Klimaschutzgesetz im Mai 2021 novelliert und im Sinne der Generationengerechtigkeit hierbei das Klimaschutzziel verschärft.

Der bundesweite Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen soll im Bezug zum Ausgangsjahr 1990 bis 2030 um 65 % (bislang 55 %) und bis 2040 um mindestens 88 % reduziert werden. Bis zum Jahr 2045 soll Deutschland Treibhausgasneutralität erreichen (bislang 2050), sodass demnach ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen und deren Abbau herrscht. Nach dem Jahr 2045 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an, sodass dann mehr Treibhausgase in natürlichen Senken eingebunden, als ausgestoßen werden. Das Etappenziel für das Jahr 2020, mit einer Reduktion von minus 40 %, konnte die Bundesregierung lediglich durch die Einschränkungen der Corona-Pandemie erreichen.

Ergänzend wurden im ersten Halbjahr 2022 mehrere Gesetzespakete von der Bundesregierung verabschiedet, die einige Neuerungen in Bezug auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien beinhalten. So wurde beispielsweise ein sogenanntes „Osterpaket“ verabschiedet und ein Eckpunktepapier für den Wind- und PV-Ausbau ausgearbeitet, die den Zubau der regenerativen Energien erleichtern sollen. Diese Pakete waren die Grundlage für die Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG), welches mit der Neufassung „EEG 2023“ im Juli 2022 verabschiedet wurde). Die Abbildung 1-11 gibt einen zusammenfassenden Überblick über wesentliche Faktoren, die eine Entwicklung zur Energieeffizienz und Klimaneutralität forcieren.

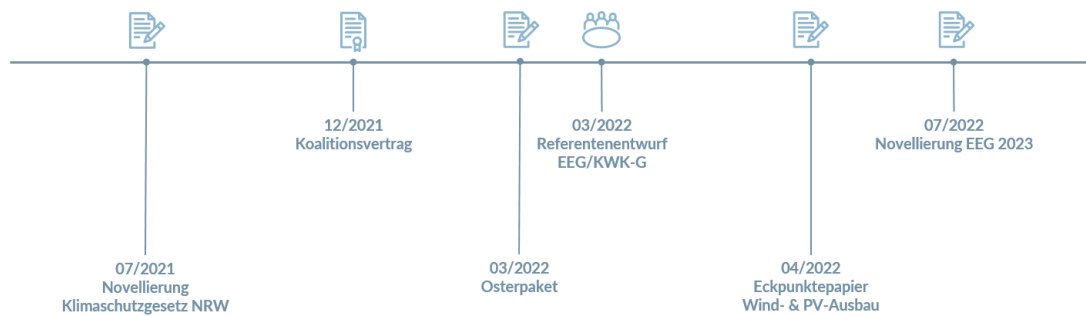


Abbildung 1-11: Beschlüsse der Bundesregierung (Eigene Darstellung)

Mit der deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS Klimaanpassung) wurde am 17. Dezember 2008 ein bundesweiter Rahmen geschaffen, der es den unterschiedlichen Handlungsebenen (Bund, Länder, Kommunen) sowie den Bürgerinnen und Bürger erleichtern soll, Betroffenheiten und Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel zu identifizieren sowie Maßnahmen zu planen und umzusetzen. Ziel der Strategie ist es, „die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern sowie mögliche Chancen zu nutzen.“ (Die Bundesregierung, 2008). Alle fünf Jahre wird die Strategie evaluiert und fortgeschrieben (zuletzt 2019). Insgesamt 15 Handlungsfelder werden hinsichtlich möglicher Auswirkungen des Klimawandels untersucht und entsprechende Handlungserfordernisse zur Anpassung benannt.

Um einen strategischen Rahmen für eine vorsorgende Klimaanpassung auf allen Verwaltungsebenen zu schaffen, wurde am 13. Juli 2023 das erste bundesweite Klimaanpassungsgesetz beschlossen. Mit dem Gesetz werden die Länder beauftragt, sich an die verändernden klimatischen Verhältnisse anzupassen und systematische und flächendeckende Strategien zu erarbeiten sowie für Klimaanpassungskonzepte für die Gemeinden und Kreise zu sorgen. Darüber hinaus dient das Gesetz mit messbaren Zielen (BMUV, 2023).

1.4.3 Ziele und Rahmenbedingungen des Landes Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen kommt in Bezug auf die Energiewende und den Schutz des Klimas eine Schlüsselrolle zu, da in dem Bundesland rund ein Drittel der gesamten deutschen Energie produziert wird. In der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom Dezember 2020 hat die Landesregierung das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2050 beschlossen. Zudem wurde ein Zwischenziel für das Jahr 2030 formuliert. Bis dahin sollen 55 % der THG-Emissionen gegenüber 1990 eingespart werden. Alle fünf Jahre sollen die Ziele in einem Klimaschutzaudit überprüft werden. Nordrhein-Westfalen hat als erstes Bundesland auf die Verschärfungen der Klimaziele im Bundesklimaschutzgesetz reagiert und Anfang Juli 2021 die Novellierung des eigenen Landesklimaschutzgesetzes beschlossen. Derzeit gilt das NRW-Ziel bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral zu wirtschaften. Bis 2030 sollen die Emissionen im Vergleich zu 1990 um 65% sowie bis 2040 um 80% sinken.

Auch im Bereich Klimafolgenanpassung ist das Land Nordrhein-Westfalen aktiv. Am 01. Juli 2021 hat der Landtag Nordrhein-Westfalen das bundesweit erste eigenständige Klimaanpassungsgesetz beschlossen. Mit dem Gesetz wird das Ziel zur Begrenzung der negativen Folgen des Klimawandels festgeschrieben. Fortan sind alle Träger öffentlicher Aufgaben dazu verpflichtet, die Auswirkungen der Klimaveränderungen bei allen Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen. Darüber hinaus beinhaltet das Gesetz die Erstellung und Fortschreibung einer Klimaanpassungsstrategie, die Durchfüh-

rung eines Klimafolgen- und Anpassungsmonitorings sowie die Einrichtung eines Beirates für Klimaanpassung. Zur Umsetzung wurde eine 15-Punkte-Offensive des Umweltministeriums erarbeitet, mit vielfältigen Maßnahmen und zur Unterstützung von Kommunen, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2021).

1.5 Thematische Abgrenzung zwischen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung

Trotz aller Bemühungen den Ausstoß von Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Klimawandel einzugrenzen sind bereits heute die ersten Folgen für die Gesellschaft spürbar. Mit Bezug auf die menschlichen Aktivitäten in diesem Bereich ist zwischen den beiden Begriffen Klimaschutz und Klimaanpassung zu differenzieren.

Unter dem Begriff **Klimaschutz** werden alle Aktivitäten einer Gesellschaft zusammengefasst, welche die Reduzierung des Ausstoßes klimaaktiver Gase wie Kohlendioxid (CO₂) oder Methan (CH₄) zum Ziel haben. Um die Erderwärmung durch den menschengemachten Klimawandel auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen, kommt, neben technischen Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz, Energieeinsparung oder der Umstellung der Versorgung auf Erneuerbare Energien, der Aufklärung der Bevölkerung eine große Bedeutung zu. Ziel dieser Aufklärungsarbeit ist es Verhaltensänderungen auf individueller Ebene zu erreichen.

	KLIMASCHUTZ	KLIMAFOLGENANPASSUNG
Bedeutung	Reduzierung von Emissionen und Ausbau von THG-Senken Ziel: Treibhausgasneutralität	Anpassung an die erwartbaren und messbaren Folgen des Klimawandels, um Verletzlichkeiten zu reduzieren
Ansatzpunkt	Adressiert die Ursachen	Adressiert die Effekte
Ziel	Vermeidung negativer Folgen des Klimawandels	Reduzierung von Risiken, Verbesserung der Resilienz und der Kapazitäten zur Anpassung an veränderte Klimabedingungen
Fokus	Globale, gesamtheitliche Betrachtung	Lokalspezifische Situation
Beispiele	Erneuerbare Energien, nachhaltiger Verkehr usw.	Starkregen- und Hitzeschutz, Aufklärung, Anpassung der gebauten Infrastruktur usw.

Abbildung 1-12: Gegenüberstellung der Grundlagen von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)

Aufgrund der auftretenden Folgen des Klimawandels muss die Gesellschaft zusätzlich Maßnahmen ergreifen, um sich den veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen. Aktivitäten in diesem Bereich werden mit dem Begriff der **Klimafolgenanpassung** umschrieben. Ziel dabei ist es durch den Aufbau von Monitoringsystemen die Entwicklung der Veränderung zu analysieren, um anschließend

zielgerichtete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Der Schutz der menschlichen Gesundheit und der gebauten Infrastruktur vor zunehmenden Extremwetterereignissen wie Hochwassern und Starkregeneignissen steht dabei im Vordergrund, ebenso wie der Hitzeschutz und das Stoppen der drastischen Abnahme der Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren. Analog zum Klimaschutz basiert eine erfolgreiche Anpassungsstrategie auf der Kombination aus natürlichen, technischen bzw. baulichen Maßnahmen und einer begleitenden Aufklärung der Bevölkerung.

Ziel der Anpassungsstrategie ist es die Resilienz, sowohl der Gesellschaft als auch der diese umgebenden Ökosysteme zu erhöhen und die Adaptionskapazitäten an die weitere Entwicklung zu erhöhen. Besondere Bedeutung kommt dabei den Wechselwirkungen zwischen anthropogenen und natürlichen Systemen sowie dem Erhalt der Ökosystemleistungen der Natur für den Menschen zu. So sind die Siedlungsbereiche auf die Bereitstellung natürlicher Ressourcen wie sauberem Trinkwasser und Frischluft angewiesen. Pflanzen, auch Nutzpflanzen wie Obst und Gemüse, benötigen Insekten für ihre Bestäubung. Um diese Funktionen zu erhalten, bedarf es dem Schutz der durch den Klimawandel stark belasteten Ökosysteme. Die Klimafolgenanpassung ist dabei als ein kontinuierlicher Prozess zu verstehen, der immer wieder evaluiert und angepasst werden muss.

Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes werden in diesem Konzept sowohl Potenziale und Maßnahmen zum Klimaschutz als auch die Betroffenheiten durch bereits auftretende Klimaveränderungen und mögliche Anpassungsmaßnahmen abgebildet.

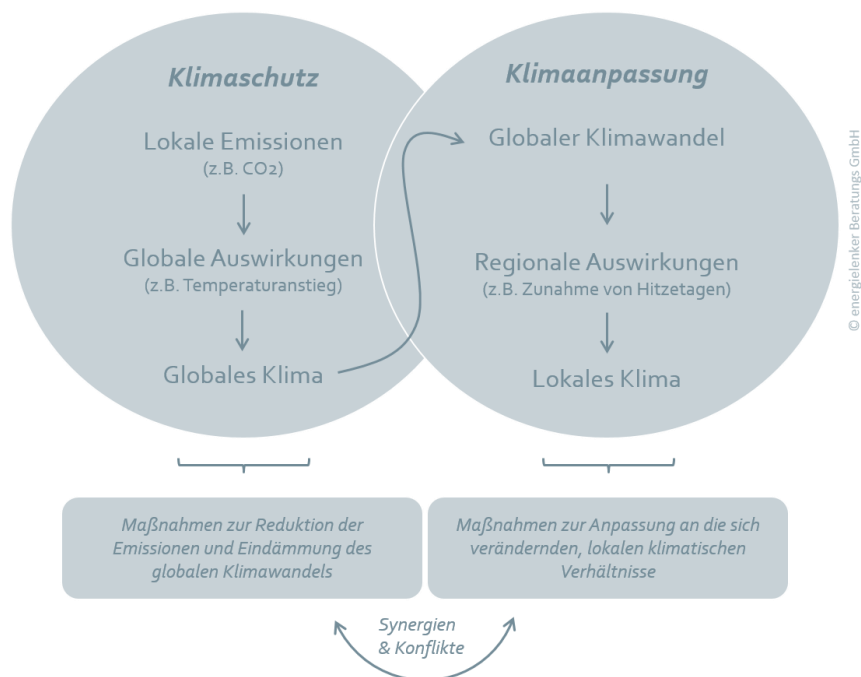


Abbildung 1-13: Inhalte von Klimaschutz und Klimaanpassung (Eigene Darstellung)

1.6 Beteiligungsprozess im Klimakonzept

Für die Erarbeitung des Klimakonzepts wurde ein partizipativer Ansatz gewählt. Mit Hilfe unterschiedlicher Akteursgruppen wurden wesentliche Inhalte erarbeitet und abgestimmt. Der Beteiligungsprozess startete im November 2023 und baute auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse und der Szenarien für die Stadt Recklinghausen (Kapitel 3 und Kapitel 4) auf. Der Beteiligungsprozess konzentrierte

sich im Wesentlichen auf die Beteiligung der Recklinghäuser Fachöffentlichkeit sowie den Fachbereichen der Stadtverwaltung. Die Bürger*innen wurden digital durch eine Onlinebeteiligung, sowie eine öffentliche Bürgerinformationsveranstaltung eingebunden.

Am 11.05.2023 fand die Kickoff-Veranstaltung statt, in welcher der Stadtverwaltung das geplante Vorgehen und der Projektablauf vorgestellt wurde. Am 28. Oktober 2024 wurde der Bericht der Öffentlichkeit vorgestellt.

Tabelle 1-2: eingebunden Akteure und Beteiligungsformate

Akteursgruppe	Beteiligungsformat
Fachöffentlichkeit und Politik	Expertengespräche, Workshops
Bürgerinnen & Bürger	Online-Befragung, Ideen-Karte, Veranstaltung für Bürger*innen zur Information und Beteiligung
Facheinheiten der Stadtverwaltung	Expertengespräche, Workshops, Einzelgespräche

Beteiligung der Politik und Stadtverwaltung

Die Beteiligung der Politik und Verwaltung erfolgte in mehreren Phasen. Gemeinsam wurde pro Veranstaltung ein zentraler Baustein für das Klimakonzept erarbeitet. Im Workshop I wurden die Leitziele definiert. In Workshop II stand die Maßnahmenfindung, die auf den zuvor erarbeiteten Leitzielen aufbaute, im Vordergrund. Und im Workshop III wurde die Priorisierung der einzelnen Maßnahmen gemeinsam erarbeitet, woraus sich schlussendlich die Transformationspfade der einzelnen Handlungsfelder ableiten ließen.

In der Klimafolgenanpassung wurden darüber hinaus im Rahmen von zwei Interviews mit den kommunalen Servicebetrieben (KSR) und der Feuerwehr konkrete Betroffenheiten durch den Klimawandel und den Einfluss dieser Veränderungen auf das Arbeiten dieser Akteure identifiziert.



Abbildung 1-14: Ergebnisplakate der Fachworkshops (Eigene Darstellung)

(Digitale) Beteiligung der Öffentlichkeit

Parallel zur Beteiligung der Fachöffentlichkeit, waren die Bürger*innen von Recklinghausen aufgerufen, sich digital an der Erarbeitung des Klimakonzeptes zu beteiligen. Die digitale Partizipation wurde im Zeitraum von 30. Oktober 2023 bis 20. November durchgeführt. Diese bestand aus einem Fragebogen und einer Online-Beteiligungskarte, die beide über die Internetseite der Stadt erreicht werden konnten. Im Vergleich zur Beteiligung der Fachöffentlichkeit konzentrierte sich die digitale Beteiligung verstärkt auf das Sammeln von Klimaschutz- und Klimaanpassungsideen. Der Fragebogen bot Bürger*innen die Möglichkeit, Fragen zu verschiedenen Kategorien direkt zu beantworten und außerdem Anregungen und Wünsche für das Konzept einzubringen. Mithilfe der digitalen Ideenkarte konnten konkrete Ideen in Recklinghausen räumlich verortet werden. Zusätzlich bestand die Möglichkeit, die Vorschläge anderer Personen zu kommentieren und mit einem Daumen nach oben oder unten zu bewerten. Ziel dieser beiden Formate war es, ein Stimmungsbild zu generieren sowie Ideen und konkrete Maßnahmvorschläge zu erhalten, die in das Konzept einfließen. Es konnten zahlreiche Teilnehmer*innen bei der Zielgruppe der Einwohnenden zur Teilnahme motiviert werden. Die beiden Beteiligungsformate wurden über die Presse sowie Internetseite und Social-Media-Kanäle der Stadt beworben.

Die Umfrage stellt keine ausgewählte Stichprobe, bzw. Repräsentanz dar, liefert aber wichtige Hinweise für die Arbeit im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung, sodass die Ergebnisse in der Maßnahmenauswahl berücksichtigt wurden. Die Auswertung der Umfrage ist dem Anhang zu entnehmen.

Am 27.02.2024 wurden die Ergebnisse der Fachworkshops und der aktuelle Stand der Bearbeitung im Zuge einer Bürgerinformationsveranstaltung der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Bürger*innen hatten dabei die Möglichkeit sowohl mit den Verantwortlichen der Verwaltung als auch mit dem zuständigen Projektteam der energielenker projects GmbH in Austausch zu treten, Fragen zu stellen und Anmerkungen zu den erarbeiteten Zielpfaden zu machen.

Sämtliche im Laufe des Prozesses eingebrachten Maßnahmenideen wurden auf diese Art und Weise aufgenommen, geprüft sowie ergänzt und sind in die Entwicklung des finalen Maßnahmenpakets eingeflossen. Maßnahmen, die aufgrund von drängenden äußeren Umständen und Bedarfen, wie beispielsweise der Unterstützung der Kommunen bei den anstehenden Herausforderungen im Sektor der Strom- und Wärmeversorgung, und daraus resultierenden Kapazitätsgründen zunächst nicht in den Maßnahmenkatalog einfließen konnten, wurden in einem Themenspeicher aufgenommen und werden zukünftig fortlaufend neu auf Realisierbarkeit überprüft.

1.7 Bisherige Maßnahmen im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung

Die Stadt Recklinghausen setzt sich bereits seit den 1990er Jahren für den Klimaschutz ein. Ob die regelmäßig durch den Regionalverbund Ruhr fortgeschriebene Energie- und THG-Bilanz oder die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2012/2013 sowie auch das erstellte Klimaanpassungskonzept von 2017, dokumentieren den hohen Stellenwert, den der Klimaschutz in Recklinghausen einnimmt. Mit dem im Jahr 2013 erstellten Klimaschutzteilkonzept zur „integrierten Wärmenutzung“ war die Stadt in ihrer Klimastrategie den aktuellen Entwicklungen zur kommunalen Wärmeplanung weit voraus.

Im Jahr 2018 folgte eine Potenzialanalyse zur Errichtung von Windkraftanlagen, so dass neben der Energieversorgung auch die Energieproduktion stets einen zentralen Themenpunkt darstellt. Parallel zur Erstellung des Klimakonzeptes wurde auch die PV-Freiflächenanalyse 2024 abgeschlossen.

Im Bereich der Wärmeversorgung plant die Stadt die Fertigstellung der Kommunalen Wärmeplanung bis zum Ende des Jahres 2025 und erfüllt damit die vorgeschriebene Frist aus dem *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze* vom 17.11.2023 für Kommunen über 100.000 Einwohner*innen.

Im Verkehrsbereich folgte mit dem Mobilitätsentwicklungskonzept von 2021 eine ganzheitliche Betrachtung des Verkehrssektors und spezifische Lösungsansätze für die Herausforderungen einer zukunftssicheren Mobilität in der Stadt Recklinghausen.

Neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Verbreitung von klimabezogenen Informationen hat die Stadt Recklinghausen bereits zahlreiche Maßnahmen, insbesondere im Bereich der Erneuerbaren Energien umgesetzt. Ergänzend Potenzialstudien und Fachplanungen sowie die PV-Freiflächenanalyse sind bereits fertiggestellt oder befinden sich in der Abschlussphase. Ein Highlight der bisherigen Klimaschutzbemühungen ist die energetische Sanierung des Stadthaus A.

Auch in der Stadtplanung finden Klimaschutzbelange bereits Eingang. In der Bauleitplanung werden die klimatischen Auswirkungen einzelner Vorhaben berücksichtigt und bestehende Instrumente wie die Starkregengefahrenkarte aus dem Klimaanpassungskonzept von 2017 als Planungsgrundlage herangezogen. Klimaanpassungsbelange werden bereits mitgedacht. So stellt die Stadtverwaltung mittels städtebaulicher Verträge sicher, dass bei der Ausgestaltung größerer Bauvorhaben adäquate Begrünungsmaßnahmen zur Hitze- und Starkregenvorsorge umgesetzt werden. Durch die Freihaltung von Luftleitbahnen und die Schaffung von Freiflächen zur Kaltluftentstehung werden wichtige Grundlagen zur langfristigen Sicherung eines gesunden Stadtklimas geschaffen. Wann immer möglich, wird dies im Rahmen der städtebaulichen Planung berücksichtigt.

Den Herausforderungen des Klimawandels begegnet die Stadt Recklinghausen durch Maßnahmen zur Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser über Retentionsbecken und natürliche Wasserspeicher. Überschussmengen aus der örtlichen Grundwasserbewirtschaftung werden dabei für die Pflege des urbanen Grüns genutzt.

Viele der Maßnahmen dieser Konzepte sind bereits abgeschlossen oder befinden sich in der Umsetzungsphase. Der Maßnahmenkatalog des vorliegenden Klimakonzepts baut auf dem aktuellen Ist-Stand auf und ergänzt die ganzheitliche Strategie der Stadt Recklinghausen zielgerichtet durch neue, ergänzende Maßnahmen.

Neben der Umsetzung von Maßnahmen durch die Stadtverwaltung wurden bereits einige städtische Förderprogramme für die Bürger*innen von Recklinghausen aufgelegt, um die Bevölkerung bei der Umsetzung eigener Maßnahmen zum Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen. Gemeinsam mit den Stadtwerken Recklinghausen hat die Stadt bis Mai 2024 Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet mit bis zu 400 € bezuschusst. Auch Nichteigentümer*innen profitierten und profitieren noch von der Förderung von Stecker-Solargeräten.

Auch im Bereich der Klimafolgenanpassung hat die Stadt ein breit angelegtes städtisches Förderprogramm eingerichtet. Mit dem Programm „Schotter gegen Schotter“ fördert die Stadt Recklinghausen seit April 2023 den Rückbau und die Entsiegelung privater Gärten mit bis zu 2.000 €. Ziel ist es, Privatpersonen zur naturnahen Gestaltung des eigenen Gartens zu animieren und mehr versickerungsfähige Flächen im Stadtgebiet zu schaffen.

2 Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Recklinghausen

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Recklinghausen dargestellt. Der tatsächliche Energieverbrauch ist dabei für die Bilanzjahre 2012 bis 2020 erfasst und bilanziert worden. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von Life Cycle Analysis (LCA)-Parametern beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen, da sich die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet sehr gut nachzeichnen lässt. Für die Stadt Recklinghausen erfolgt die Bilanzierung durch den Regionalverband Ruhr (RVR) und wurde der energielenker projects für weitere Berechnungen zur Verfügung gestellt. Die Bilanzierung erfolgte nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal, nachfolgend BSKO-Systematik genannt, auf die im nachfolgenden Kapitel einmal kurz erläuternd eingegangen wird.



Da das Bilanzjahr 2020 sowie die Folgejahre aufgrund der Coronapandemie als nicht repräsentativ angesehen werden, weil diese von zum Teil starken Restriktionen in den Sektoren Verkehr und Wirtschaft geprägt waren (bspw. Lieferengpässe, Kurzarbeit, vermehrte Tätigkeit im Homeoffice), dient in der nachfolgenden Analyse das Bilanzjahr 2019 als Grundlage.

2.1 Grundlagen der Bilanzierung

Leitgedanke des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMU) geförderten Vorhabens zur Entwicklung einer standardisierten Methodik, war die einheitliche Berechnung kommunaler THG-Emissionen zu ermöglichen und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Kommunen zu erlauben. Bei der Bilanzierung nach BSKO wird das sogenannte Territorialprinzip verfolgt. Diese auch als „endenergiebasierte Territorialbilanz“ bezeichnete Vorgehensweise betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Endenergieverbräuche und ordnet diese den Sektoren Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Kommunale Einrichtungen und Verkehr zu (Hertle, Dünnebeil, Gugel, Rechsteiner, & Reinhard, 2019). Der Fokus auf endenergiebasierte Daten ist einerseits mit der schlechten Verfügbarkeit von nicht-endenergiebasierten Daten begründet. Andererseits haben nicht-endenergiebasierten Emissionen einen deutlich geringeren Anteil an den bundesweiten THG-Emissionen. Endenergiebasierte Emissionen machen insgesamt 83 % der bundesdeutschen Emissionen aus (vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#energiebedingte-treibhausgas-emissionen>).

Die Bilanzierung des Sektors Verkehr enthält sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr. Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD¹ zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten



Grenzen der „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“ (BSKO)

Da nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip bilanziert wird, entfällt eine Betrachtung weiterer Emissionen aus anderen nicht-energetischen Teilbereichen wie etwa Emissionen aus Industrieprozessen, Landwirtschaft, LULUCF, Abfallwirtschaft etc. (UBA, 2020).

¹ Das Transport Emission Model (TREMOD) bildet den motorisierten Verkehr hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche sowie Klimagas- und Luftschadstoffemissionen ab (ifeu, 2022).

differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt (Hertle, Dünnebeil, Gugel, Rechsteiner, & Reinhard, 2019).

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dabei werden nicht-witterungsbereinigte² Verbräuche genutzt, um die tatsächlich entstandenen Emissionen darzustellen. Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e) inklusive energiebezogener Vorketten mit ein. Sogenannte graue Energie (bspw. Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie, die von der Bevölkerung außerhalb der Stadtgrenzen verbraucht wird) findet im Rahmen der Bilanzierung keine Berücksichtigung (Hertle, Dünnebeil, Gugel, Rechsteiner, & Reinhard, 2019).

Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes (UBA). Hinsichtlich des Emissionsfaktors für Strom gilt, dass gemäß BSKO der Bundesstrommix herangezogen wird. Durch den Zuwachs Erneuerbarer Energien im Strombereich, ist der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes in der Vergangenheit bereits deutlich gesunken:

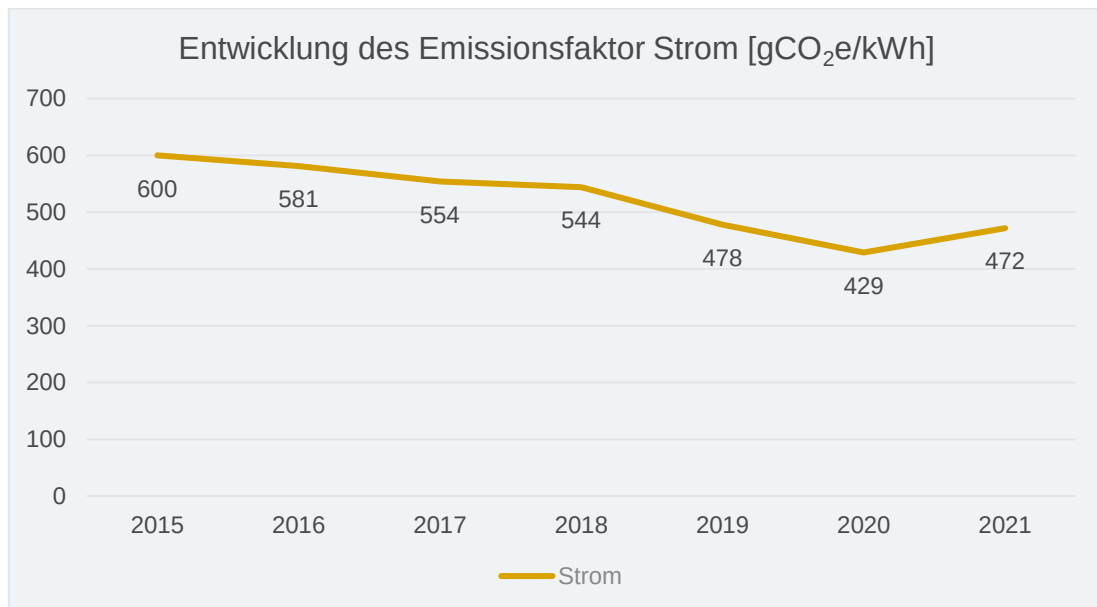


Abbildung 2-1: Entwicklung des Emissionsfaktor Strom (Eigene Darstellung)

In Abbildung 2-2 werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt:

² Witterungsbereinigte Energieverbräuche sind Verbräuche, die durch einen Klimafaktor korrigiert sind, um eine bessere Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte zu ermöglichen.

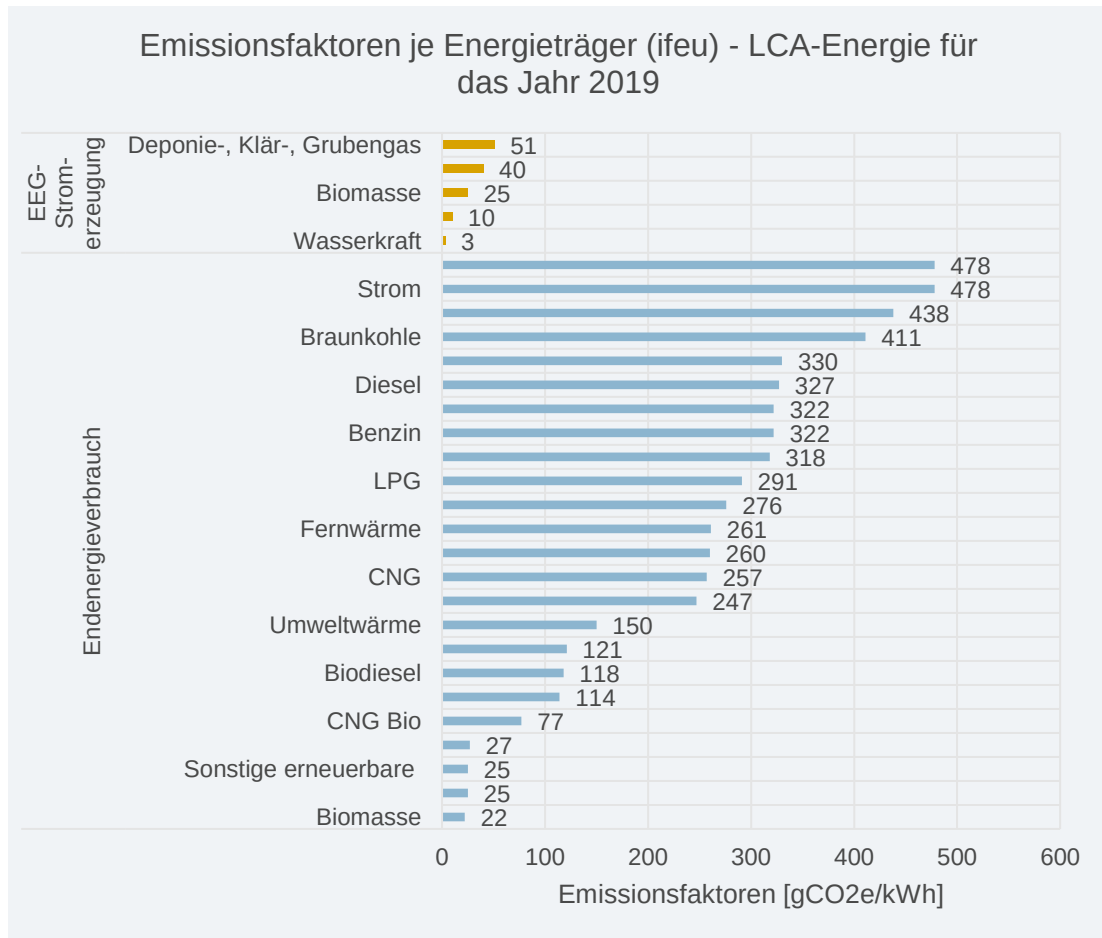


Abbildung 2-2 Emissionsfaktoren des Jahres 2019 je Energieträger (Eigene Darstellung)

2.2 Endenergieverbrauch

Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Nachfolgend ist der Endenergieverbrauch der Stadt Recklinghausen nach Sektoren und Energieträgern dargestellt. Wie in der Abbildung 2-3 zu sehen ist, beträgt der Endenergieverbrauch der Stadt Recklinghausen im Jahr 2019 insgesamt 2.266 GWh. Für das Bilanzjahr 2019 weist der Verkehrssektor mit 42 % den höchsten Anteil am Endenergieverbrauch auf. Gefolgt wird dieser von den Sektoren der privaten Haushalte mit 36 % und den Wirtschaftssektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 14 % und der Industrie mit 6 %. Den geringsten Anteil verzeichnet der Sektor der kommunalen Liegenschaften in Höhe von 2 % (siehe Anhang 1-2).

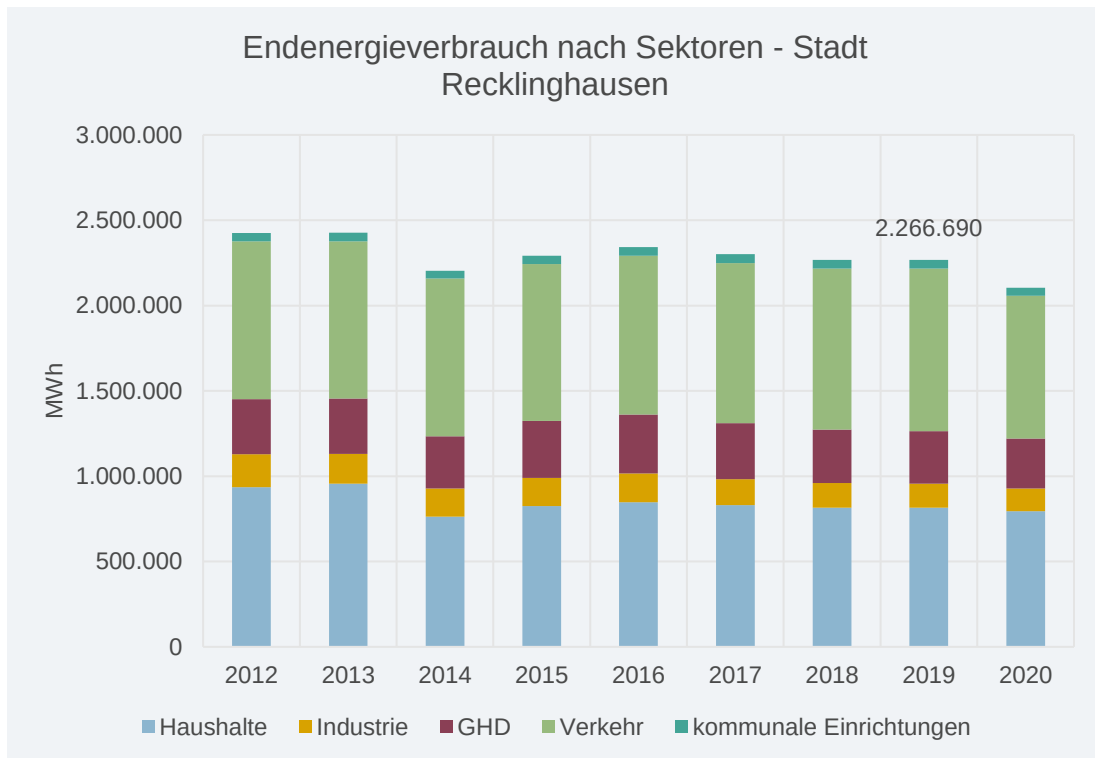


Abbildung 2-3: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Eigene Darstellung)

Wird der Endenergieverbrauch nun nach Energieträgern aufgeschlüsselt, entsteht für die Bilanzjahre 2012 bis 2020 die Abbildung 2-4.

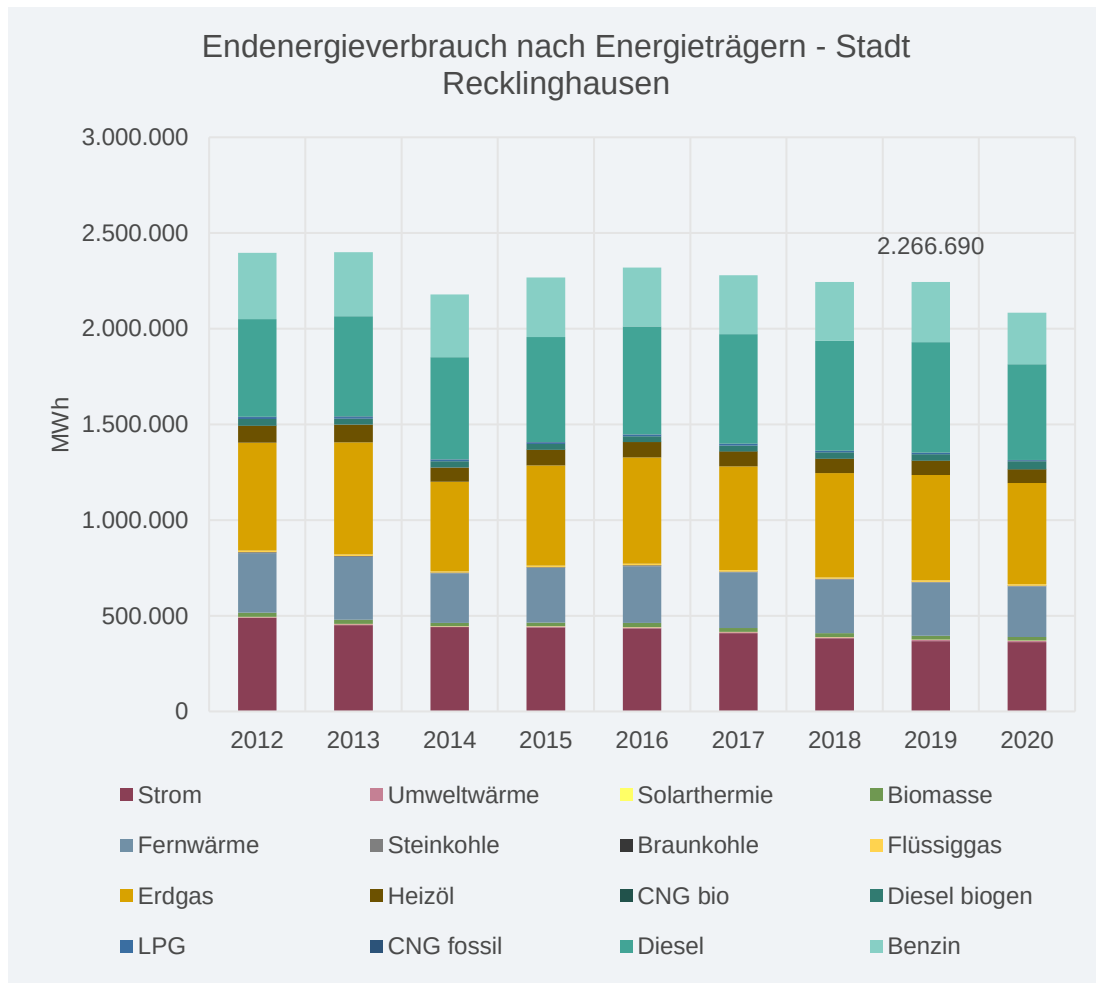


Abbildung 2-4: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Eigene Darstellung)

In Abbildung 2-4 ist erkennbar, dass die Energieträgerzusammenstellung des Endenergieverbrauchs sehr umfangreich ist. Der größte Anteil entfällt auf die Energieträger Diesel (26 %), Erdgas (24 %) und Strom (16 %). Benzin (14 %), Fernwärme (12 %) und Heizöl (3 %) haben ebenfalls signifikante Anteile am Gesamtmix. Der Anteil der restlichen Energieträger haben jeweils einen Anteil von weniger als 1 % am Endenergieverbrauch.

2.3 Treibhausgas-Emissionen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern und pro Einwohner*in dargestellt.

THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern

In Abbildung 2-5 werden die Emissionen in tCO_{2e} nach Sektoren aufgeteilt für die Jahre 2012 bis 2020 dargestellt. Im Jahr 2019 emittierte die Stadt Recklinghausen rund 688.850 tCO_{2e}.

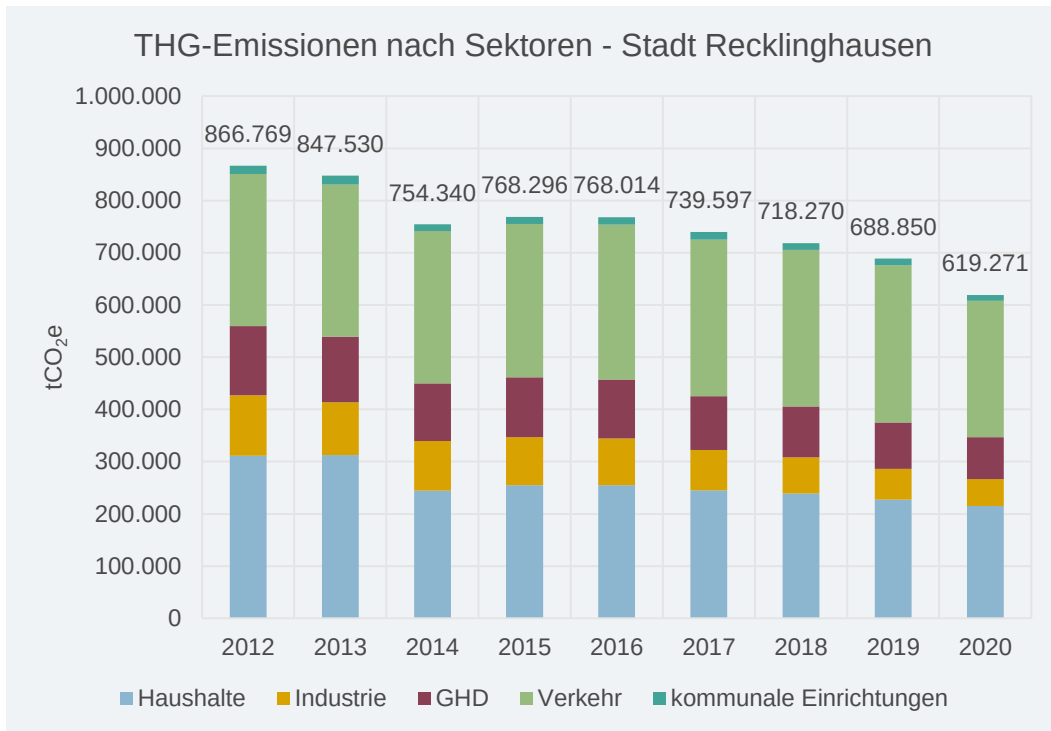


Abbildung 2-5: THG-Emissionen nach Sektoren (Eigene Darstellung)

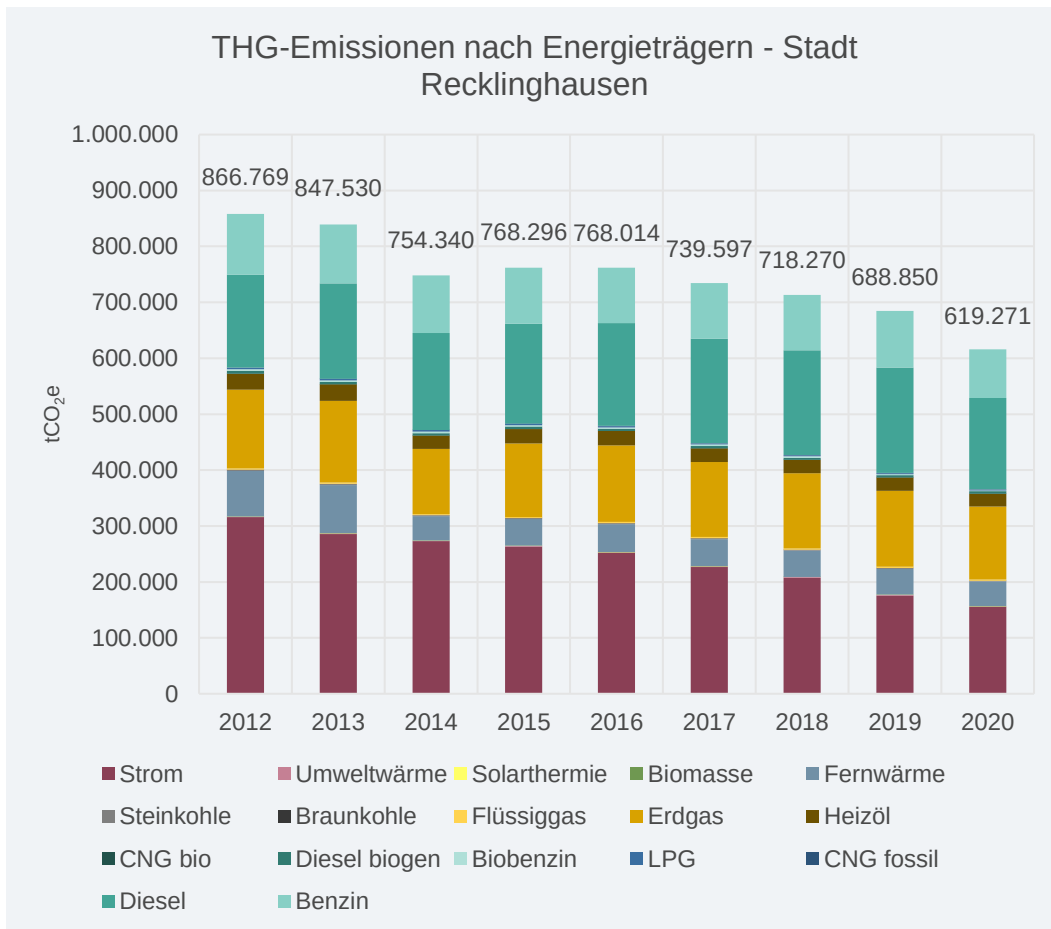


Abbildung 2-6: THG-Emissionen nach Energieträgern (Eigene Darstellung)

Analog zum Endenergieverbrauch der Stadt Recklinghausen zeichnet sich das Bild im Hinblick auf die dazugehörigen THG-Emissionen ab. Die Energieträger Diesel (27 %), Strom (26 %) und Erdgas (20 %) haben den größten Anteil an den Emissionen. Aufgrund des höheren Emissionsfaktors im Jahr 2019 für Strom im Vergleich zu Erdgas, hat Strom bei den Treibhausgasemissionen den zweithöchsten Anteil und Erdgas steht an dritter Stelle. Benzin (15 %), Fernwärme (7 %) und Heizöl (4 %) verzeichnen auch an den THG-Emissionen höhere Anteile, wohingegen alle anderen Energieträger Anteile unterhalb der 1 %-Marke ausmachen.

THG-Emissionen pro Einwohnerin

Die absoluten Werte für die THG-Emissionen (vgl. Abbildung 2-5) werden in der Tabelle 2-1 auf die Einwohner*innen der Stadt Recklinghausen bezogen. Dabei werden die Einwohnerzahlen des jeweiligen Jahres über das Statistische Landesamt herangezogen und mit den THG-Emissionen des jeweiligen Jahres ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 2-1: THG-Emissionen pro Einwohner*in

THG / EW	2012	2016	2019	2020
Gesamt [tCO ₂ e]	7,38	6,74	6,18	5,59

Mit 6,18 tCO₂e liegt die Stadt Recklinghausen unter dem angenommenen bundesweiten Durchschnittswert für die Bilanzierung nach BSKO, der sich für 2019 auf ca. 8,1 tCO₂e/Einwohner*in beläuft (Klima-Bündnis e.V., 2022). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die BSKO-Methodik keine graue Energie und sonstige Energieverbräuche (z. B. aus Konsum) berücksichtigt, sondern vor allem auf territorialen und leitungsgebundenen Energieverbräuchen basiert. Des Weiteren umfasst die Bilanzierung, im Gegensatz zum Bundesdurchschnittswert, nicht die Emissionen, die über das EU-Emissionshandelssystem erfasst werden. Die mit BSKO ermittelten Pro-Kopf-Emissionen sind dadurch tendenziell geringer als nach anderen Methoden ermittelte, geläufige Werte für die Pro-Kopf-Emissionen.

2.4 Regenerative Energien

Neben den Energieverbräuchen und den THG-Emissionen sind auch die Erneuerbaren Energien und deren Erzeugung im Stadtgebiet von hoher Bedeutung. Nachfolgend wird auf den regenerativ erzeugten Strom und die regenerativ erzeugte Wärme eingegangen.

Strom

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus Erneuerbaren Energien hervorgeht, wurde der theoretische Stromertrag gem. LANUV NRW betrachtet. Das nebenstehende Kreisdiagramm (Abbildung 2-7) zeigt, dass ein Großteil des regenerativ erzeugten Stroms über Biomasse bereitgestellt wird (69 %). Weitere Anteile entfallen auf Grubengase (21 %), Photovoltaikanlagen (7 %) und Windenergie (3 %).

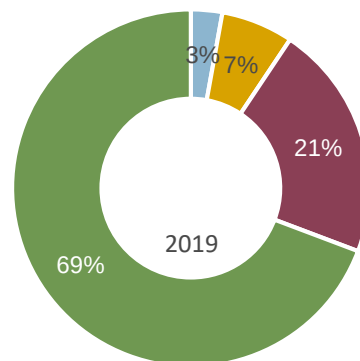


Abbildung 2-7: Erneuerbare Energien zur Stromproduktion im Stadtgebiet (Eigene Darstellung)

Die nachfolgende Abbildung 2-8 zeigt die absoluten EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die Jahre 2012 bis 2020 von Anlagen im Stadtgebiet.

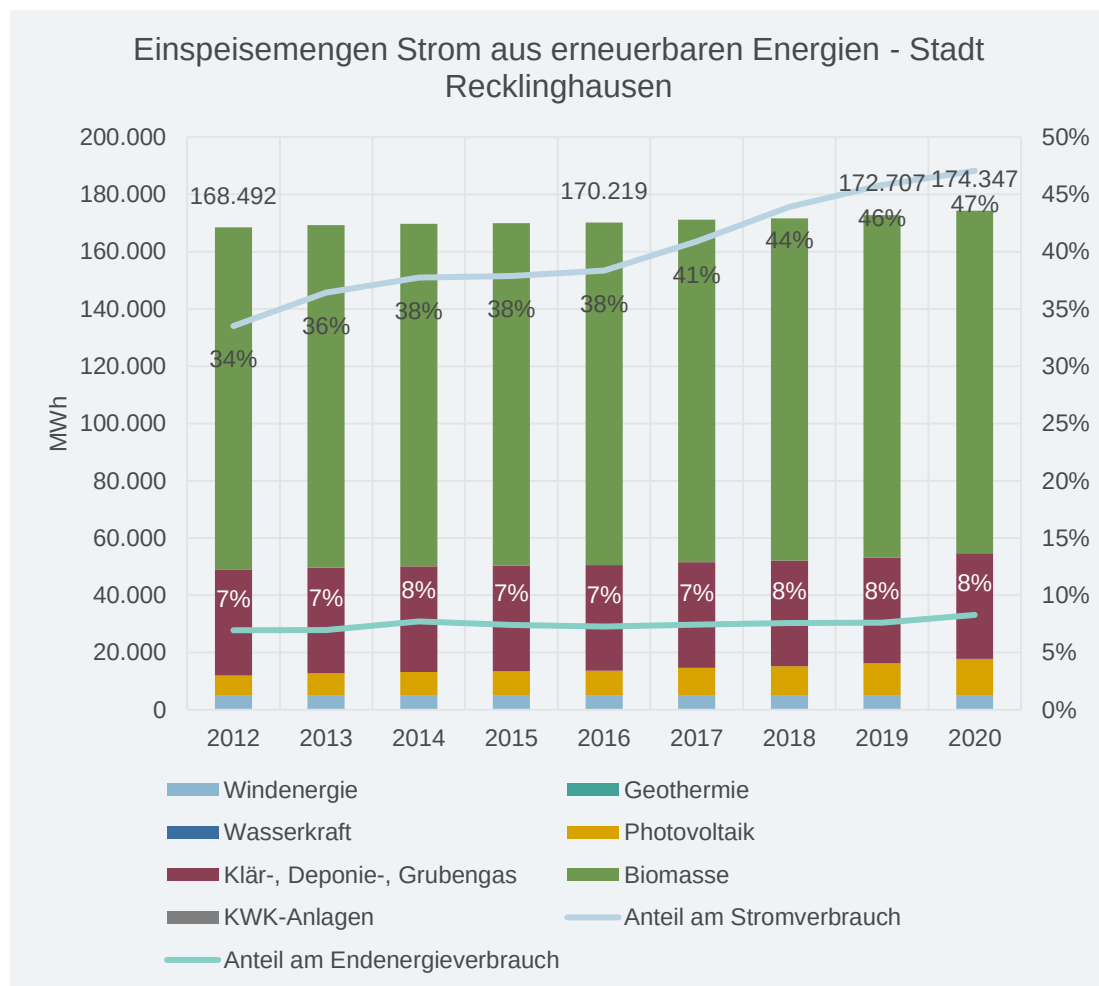


Abbildung 2-8: Einspeisemengen Strom aus Erneuerbaren Energien (Eigene Darstellung)

Die Einspeisemenge deckte im Jahr 2020 bilanziell betrachtet rund 47 % des Stromverbrauchs. Damit liegt die Stadt Recklinghausen leicht über dem bundesweiten Durchschnitt von rund 45 % im Jahr 2020.

3 Potenzialanalyse

Wie die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz gezeigt haben, beruhen die Emissionen vor allem auf dem hohen Anteil konventioneller Energieträger in den Sektoren Wärme und Verkehr sowie auf dem Bundesstrommix, der zur Bilanzierung in BSKO verwendet wird. Damit ergeben sich bereits aus der Energie- und THG-Bilanz eindeutige Instruktionen:

- Sowohl der Wärme- als auch der Verkehrssektor bedürfen einer umfassenden Umstellung auf erneuerbare Energieträger, die signifikant geringere Emissionsfaktoren aufweisen. Dabei spielt insbesondere die Elektrifizierung dieser Sektoren eine entscheidende Rolle (Sektorenkopplung).
- Mit zunehmender Elektrifizierung der Wärme und Mobilität und dem folglich steigenden Strombedarf wird der Ausbau Erneuerbarer Energien zur Stromproduktion essenziell.
- Koinzident sind zudem entsprechende Endenergieeinspar- und Effizienzpotenziale zu heben, etwa durch Sanierung im Gebäudesektor und die Umstellung der Antriebsart (bspw. auf Elektromobilität) im Verkehrssektor.

Nachfolgend wurde auf Basis der aktuellen Energie- und THG-Bilanz eine Potenzialanalyse für die Stadt Recklinghausen aufgestellt. Die Potenziale werden dabei in den drei Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr dargestellt. Die Kommunalen Einrichtungen finden aufgrund ihrer Beschaffenheit Berücksichtigung im Sektor Wirtschaft, genauer als Teil der Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Die Berechnungen basieren auf deutschlandweiten Studien und beziehen zudem lokale Gegebenheiten mit ein. Zudem werden die Potenziale für Erneuerbare Energien dargestellt.



Da das Bilanzjahr 2020 sowie die Folgejahre aufgrund der Coronapandemie als nicht repräsentativ angesehen werden, weil diese von zum Teil starken Restriktionen in den Sektoren Verkehr und Wirtschaft geprägt waren (bspw. Lieferengpässe, Kurzarbeit, vermehrte Tätigkeit im Homeoffice), dient in der nachfolgenden Analyse das Bilanzjahr 2019 als Grundlage.

Des Weiteren stellt die Potenzialanalyse die Grundlage zur Ausarbeitung der einzelnen Szenarien dar und bietet wichtige Ansatzpunkte zur Entwicklung von Maßnahmen. Dabei bleibt zu erwähnen, dass es sich um eine Analyse des gesamten Stadtgebiets handelt. Für genauere Ergebnisse sind weiterführende und spezifischere Analysen notwendig.

3.1 Private Haushalte

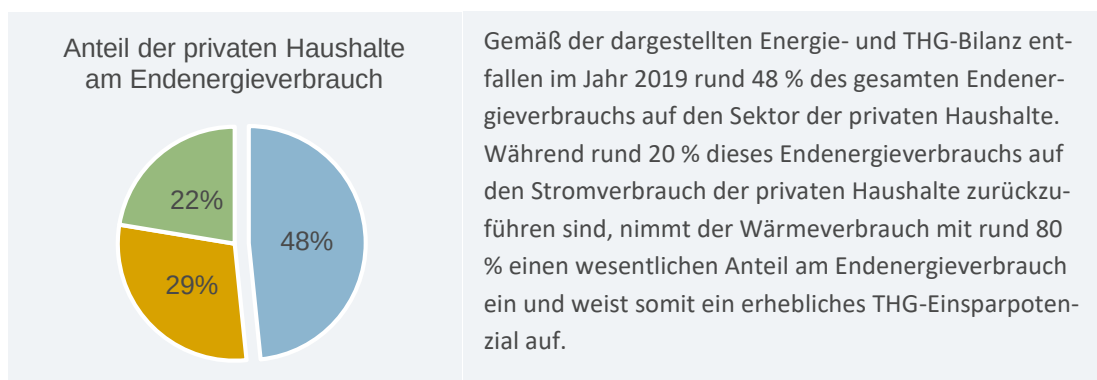


Abbildung 3-1 Anteil der privaten Haushalte am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)

Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergieverbrauch und damit die THG-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte erheblich reduziert werden (dena, 2021). Von zentraler Bedeutung sind zum einen die Verbesserung der Effizienz der Gebäudehüllen sowie die Umstellung der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren Energieträgern, wie etwa Wärmepumpen und Solarthermie (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Es wird angenommen, dass mit Stand von 2023 rund 16 % des Gebäudebestands als saniert gelten. Grundlage hierfür ist die Annahme, dass im Jahr 2017 rund 11 % der Gebäude als saniert galten (Mehr Demokratie e.V., 2020) und seitdem jährlich 0,8 % hinzugekommen sind. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, stellt eine ambitionierte Steigerung der Sanierungsrate einen Schlüsselfaktor dar. Nach dem Handbuch Klimaschutz, das unter anderem auch die Grundlage für Bundesbeschlüsse bildet, ist etwa eine Steigerung der Sanierungsrate auf bis zu 2,8 % pro Jahr anzustreben. Neben der Sanierungsrate spielt zudem die Sanierungstiefe eine entscheidende Rolle. Dabei wird mittels des Zensus 2011 eine Unterscheidung in Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) sowie Mehrfamilienhäuser (MFH) vorgenommen. Für EZFH gilt, dass sich der spezifische Heizwärmebedarf auf 60 kWh/m² reduziert, während bei den MFH 40 bis 45 kWh/m² erreicht werden (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Neubauten werden in der nachfolgenden Betrachtung nach dem 2023 novellierten GEG-Standard (EH55) einbezogen.

Einfluss des Nutzer*innenverhaltens (Suffizienz)

Das Verhalten der Nutzer*innen nimmt einen wesentlichen Einfluss auf die Einsparpotenziale. Eine rein technische Betrachtung führt stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstromverbrauchs. In der Realität zeigt sich allerdings, dass besonders effiziente Geräte zu Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, etwa durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel: der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (Sonnberger, 2014).

Um das Nutzer*innenverhalten zu beeinflussen, kann die Kommune Aufklärungsarbeit leisten und die Einwohner*innen für Rebound-Effekte sensibilisieren.

Grundlage für die Berechnung des Stromverbrauchs ist die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“. Berücksichtigt sind hier etwa eine Effizienzsteigerung von Elektrogeräten und der Beleuchtung (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Auf Grundlage der Studie wurde ein prozentualer Absenkpfad berechnet. Damit nimmt der Stromverbrauch nach eigenen Berechnungen von 2.663 kWh pro Haushalt im Jahr 2019 um rund 15 % bis 2045 ab, sodass dieser einen Wert von 2.275 kWh pro Haushalt erreicht. Ein prozentualer Absenkpfad berechnet. Damit nimmt der Stromverbrauch nach eigenen Berechnungen von 2.663 kWh pro Haushalt im Jahr 2019 um rund 15 % bis 2045 ab, sodass dieser einen Wert von 2.275 kWh pro Haushalt erreicht.

Der nachfolgenden Abbildung 3-2 ist der Sanierungspfad, sowie die damit einhergehende Entwicklung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte zu entnehmen.

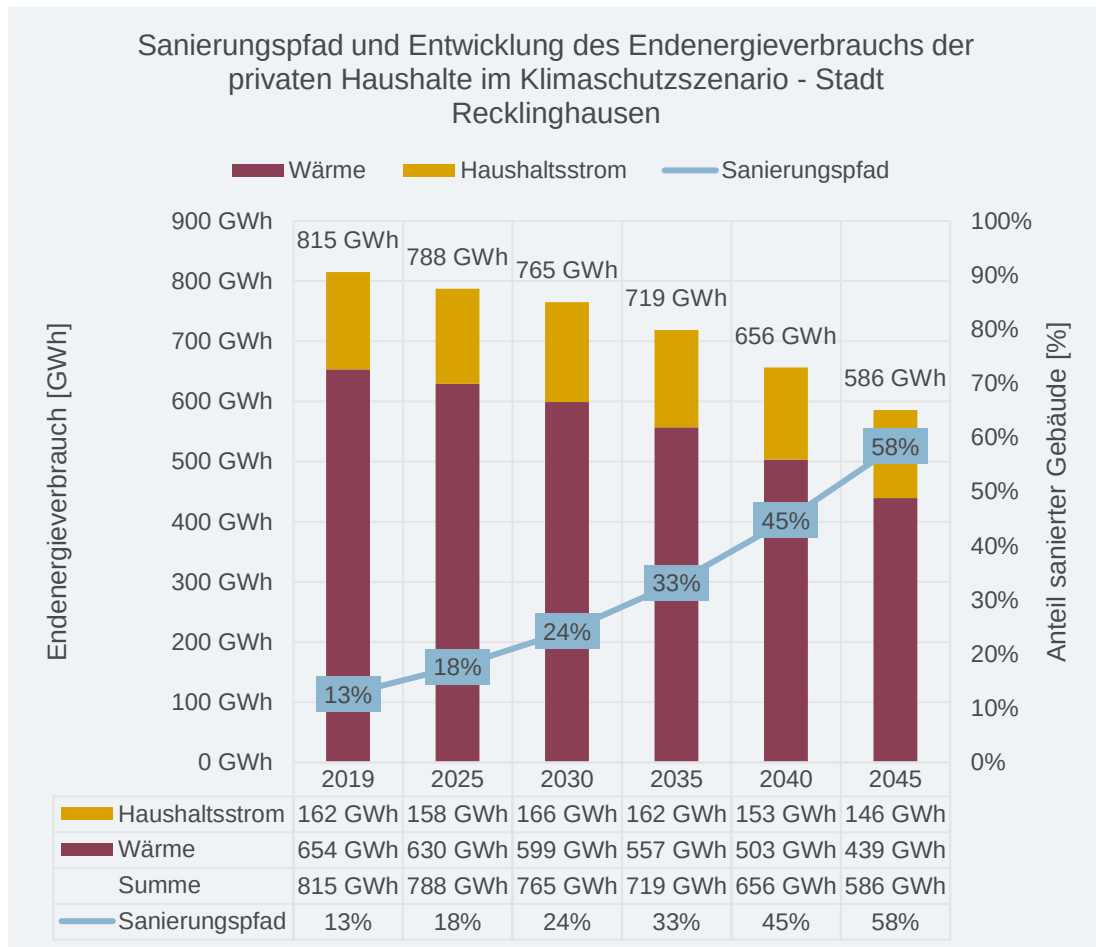


Abbildung 3-2: Sanierungspfad und Entwicklung Endenergieverbrauch im Sektor private Haushalte (Eigene Darstellung)

Erfolgt die Sanierung nach dem Sanierungspfad des „Handbuchs Klimaschutz“ sind bis zum Zieljahr 2045 rund 60 % der Gebäude saniert. Insgesamt können somit rund 36 % des Wärmeverbrauchs eingespart werden. Auch der Stromverbrauch sinkt um rund 9 %. Insgesamt sinkt der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte von ursprünglich 815 GWh auf rund 586 GWh.

3.2 Wirtschaft

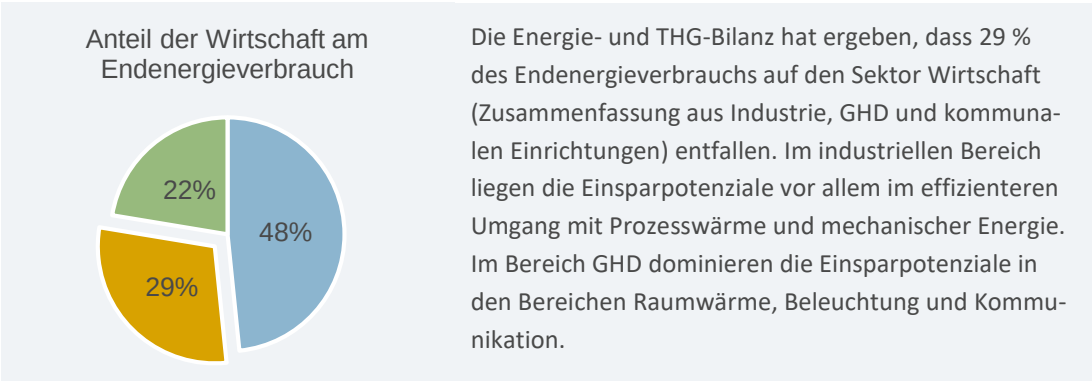


Abbildung 3-3 Anteil der Wirtschaft am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf das Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung zurückgegriffen (Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR, 2016)³. Hier werden Potenziale für die Entwicklung des Energieverbrauchs von Gewerbebetrieben ausgewiesen. Dabei werden die Faktoren Effizienzentwicklung sowie Nutzungsintensität⁴ zu einem Energiebedarfsindex zusammengefasst, welcher die Grundlage zur Ermittlung des zukünftigen Endenergiebedarfs im Sektor Wirtschaft darstellt. Die nachfolgende Tabelle zeigt die jeweiligen Indizes, die zur Berechnung des Einsparpotenzials angenommen wurden. Zudem wurde ein Wirtschaftswachstum bzw. eine Flächenerweiterung von 14 % angenommen, die sich entsprechend auf den Nutzungsintensitätsindex auswirkt und den resultierenden Energiebedarfsindex erhöht.

Tabelle 3-1: Zusammensetzung des Energiebedarfsindex

	Effizienzindex 2050	Nutzungsintensitätsindex 2050	Nutzungsintensitätsindex mit Wirtschaftswachstum	Resultierender Energiebedarfsindex 2050
Prozesswärme	95 %	90 %	103 %	97 %
Mech. Energie	67 %	90 %	103 %	69 %
IKT	67 %	151 %	172 %	115 %
Kälteerzeuger	67 %	100 %	114 %	76 %
Klimakälte	67 %	100 %	114 %	76 %
Beleuchtung	55 %	100 %	114 %	63 %
Warmwasser	95 %	90 %	103 %	97 %
Raumwärme	45 %	100 %	114 %	51 %

³ Für weitere Nebenrechnungen wurden zudem die Studie für die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, 2021) sowie der Schlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (IREES, 2015) genutzt.

⁴ Hier werden auch die Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz durch energetische Sanierung (Einfluss auf Laufzeiten von Heizungen und Klimaanlage) sowie der Klimawandel (steigender Kühlungsbedarf) berücksichtigt.

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme und mechanischer Energie. Im Bereich GHD wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Für die Stadt Recklinghausen ergeben sich auf Grundlage der ansässigen Betriebe die in der nachfolgenden Abbildung 3-4 dargestellten Potenziale.

Im Wirtschaftssektor können Einsparungen im Endenergieverbrauch von 19 % erzielt werden

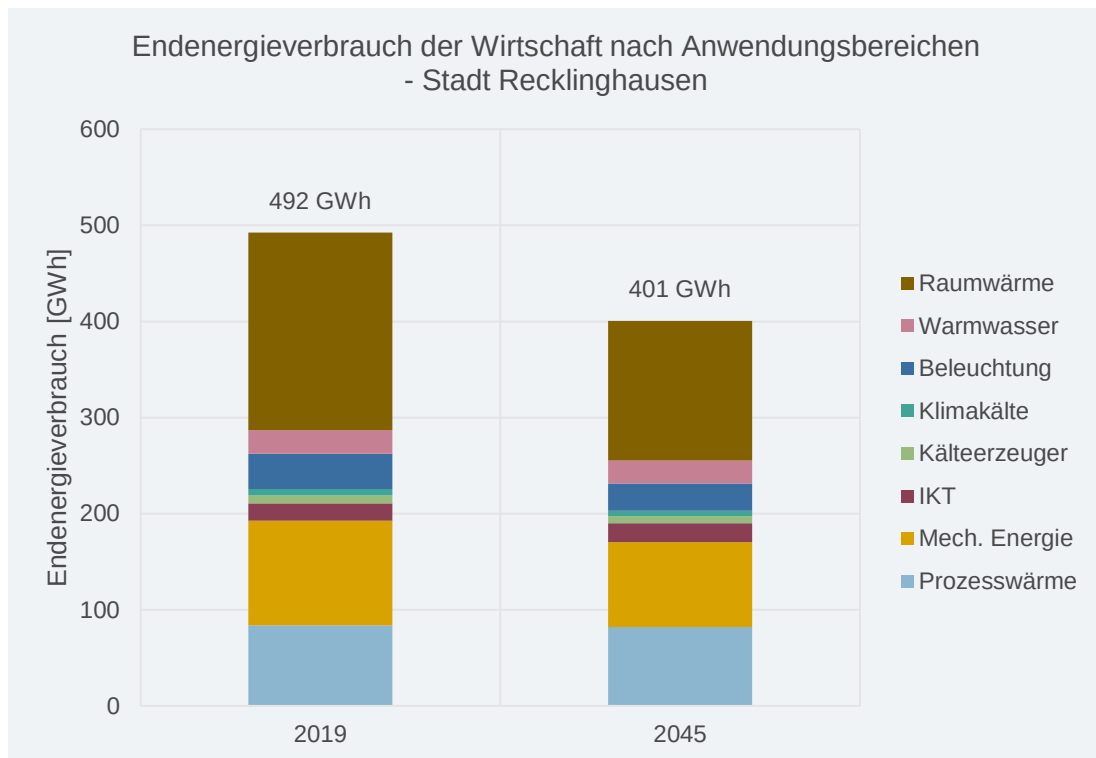


Abbildung 3-4: Endenergieverbrauch der Wirtschaft nach Anwendungsbereichen (Eigene Darstellung)

Es wird ersichtlich, dass in der Stadt Recklinghausen auch im Wirtschaftssektor große Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme liegen. So können bis zum Jahr 2045 rund 60 GWh Raumwärme eingespart werden; dies entspricht einer Einsparung von rund 29 %. Auch im Bereich der mechanischen Energie zeigen sich mit 21 GWh möglicher Reduktion Einsparpotenziale. Dies vor allem durch den Einsatz effizienterer Technologien.

Insgesamt kann im Sektor Wirtschaft (inklusive der Berücksichtigung eines Wirtschaftswachstums) mit einer Einsparung von 19 % gerechnet werden.

3.3 Verkehr

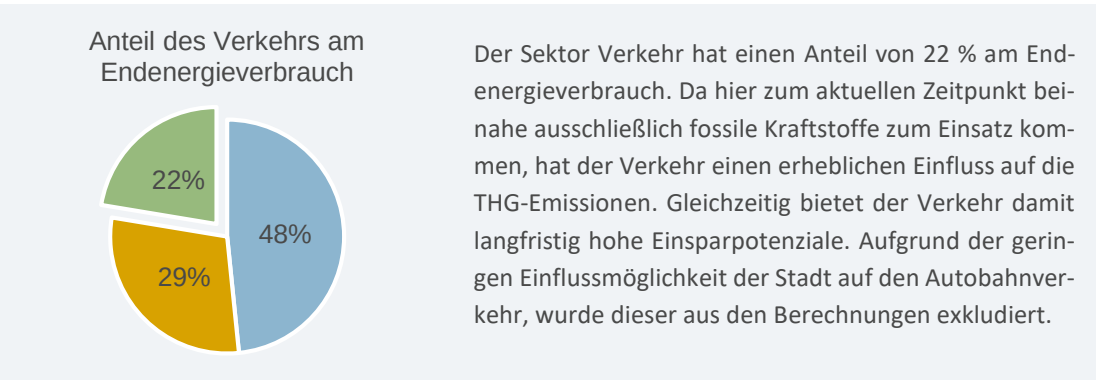


Abbildung 3-5 Anteil des Verkehrs am Endenergieverbrauch (Eigene Darstellung)

Um die Klimaschutzziele im Sektor Verkehr zu erreichen, muss ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren und Brennstoffzellen) sowie eine Verkehrsverlagerung Richtung „Umweltverbund“ stattfinden. Unter Umweltverbund werden dabei alle umweltverträglichen Verkehrsmittel verstanden, darunter fallen der ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentralen sowie nicht motorisierte Verkehre, wie etwa das Bestreiten von Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Des Weiteren ist eine Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene anzustreben (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Der Tabelle 3-2 sind die Entwicklungen der Personen- sowie der Güterverkehrsnachfrage zu entnehmen (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Die Werte dienen als Grundlage für die nachfolgenden Szenarien und werden mit den lokalen Daten, wie den zurückgelegte Fahrzeugkilometern und dem Endenergieverbrauch der verschiedenen Verkehrsmittel, verrechnet.

Tabelle 3-2: Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage

Entwicklung der Personenverkehrsnachfrage						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pkw	-	-5 %	-11 %	-17 %	-21 %	-26 %
Schiene	-	31 %	61 %	90 %	107 %	122 %
ÖPNV	-	25 %	50 %	73 %	86 %	97 %
Fuß/Fahrrad	-	8 %	17 %	24 %	33 %	42 %

Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Straße	-	1 %	1 %	5 %	10 %	13 %
Schiene	-	16 %	32 %	39 %	46 %	53 %
Binnenschiff	-	5 %	11 %	16 %	21 %	26 %

Neben der Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage wurde des Weiteren der Umstieg auf alternative Antriebe sowie damit einhergehende Effizienzvorteile berücksichtigt. Grundsätzlich ist

im Besonderen bei den Personenkraftwagen (Pkw) mit einer hohen Elektrifizierungsrate zu rechnen, sodass im Jahr 2045 rund 99 % der Fahrzeuge einen elektrischen Antrieb besitzen könnten. Bei den leichten Nutzfahrzeugen (LNF) beträgt der Anteil der elektrisch fahrenden Fahrzeuge im Jahr 2045 rund 91 %, während ein Anteil von rund 7 % auf Brennstoffzellenfahrzeuge entfällt. Bei den Lastkraftwagen (Lkw) fällt der Anteil der Brennstoffzellenfahrzeuge mit rund 13 % im Jahr 2045 etwas höher aus, doch auch hier wird der Schwerpunkt auf elektrisch betriebenen Fahrzeugen liegen (rund 85 % in 2045). Dabei kann es sich um batterieelektrische Lkw, Oberleitungs-Lkw oder eine Kombination aus beidem handeln, „die Zusammensetzung hängt [...] von politischen Rahmenbedingungen, dem Ausbau eines flächendeckenden Ladesystems in Depots, Umschlagpunkten und von Ladepunkten an Autobahnen sowie vom Ausbau einer Oberleitungsinfrastruktur entlang der Autobahnen [ab]“ (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Der Abbildung 3-6 ist die Entwicklung der Fahrleistung sowie des Endenergieverbrauchs nach Antriebsart für die Stadt Recklinghausen zu entnehmen. Dabei handelt es sich jeweils um die Summe aller Straßenverkehrsmittel (Pkw, LNF, Lkw und Busse).

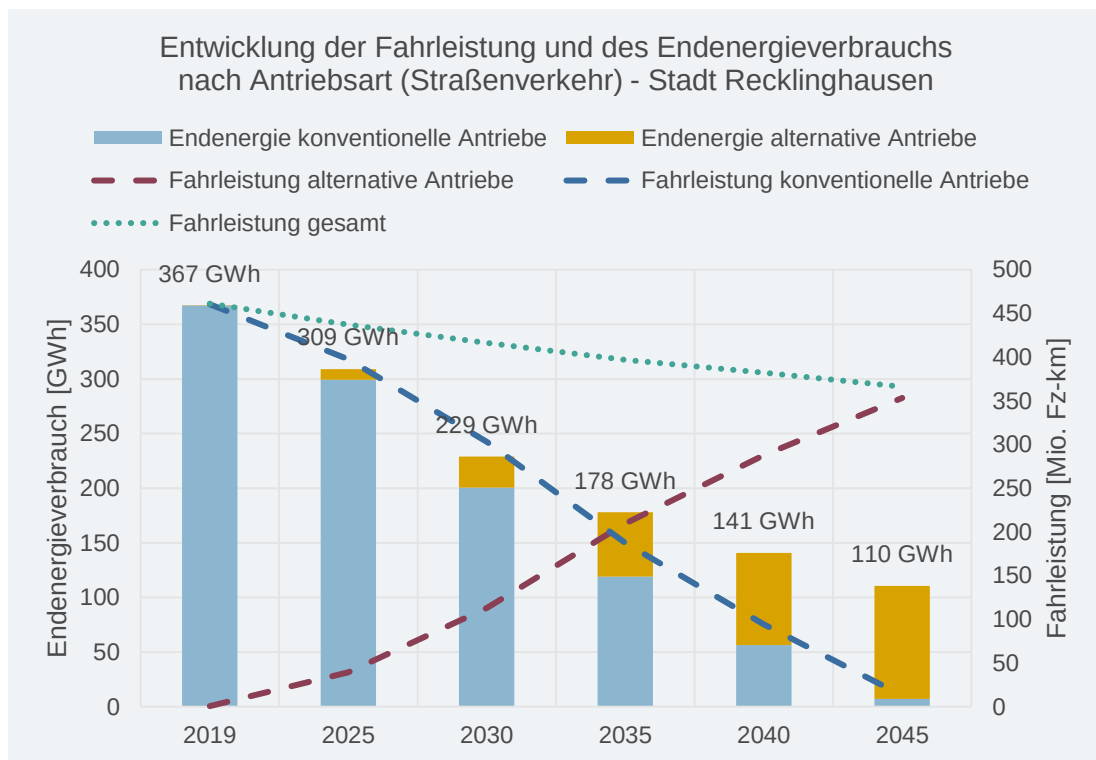


Abbildung 3-6: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergieverbrauchs nach Antriebsart

Es wird erkenntlich, dass die Gesamtfahrleistung bis zum Jahr 2045 um rund 21 % abnimmt. Das liegt vor allem an der Verlagerung des MIV hin zum Umweltverbund sowie Sharing-Angeboten, sodass bei geringerer Fahrleistung insgesamt, gleichbleibend viele Personen befördert werden. Dabei verschiebt sich auch der Anteil der Fahrzeuge mit konventionellen Antrieben zugunsten von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. Dies hat auch einen direkten Einfluss auf den Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr, da alternative Antriebskonzepte große Effizienzvorteile gegenüber dem Verbrennungsmotor besitzen. Während der Endenergieverbrauch (exkl. Autobahn) im Bilanzjahr bei rund 367 GWh lag, beträgt der für das Jahr 2045 ermittelte Endenergieverbrauch nur noch 106 GWh und ist damit um rund 71 % gesunken. Für den Schienenverkehr in der Stadt Recklinghausen gilt, dass vor allem der Schienengüterverkehr zum aktuellen Zeitpunkt größtenteils über fossile Kraftstoffe abgedeckt wird. Wie bereits

Neben der Reduktion der Fahrleistung spielt die Umstellung auf alternative Antriebe eine entscheidende Rolle

in Tabelle 3-2 dargestellt, fällt dem Schienenverkehr sowohl im Bereich der Personen- als auch der Güterbeförderung eine große Bedeutung zu. Der Endenergieverbrauch des Schienenverkehrs wird demnach steigen und ist analog zum Straßenverkehr – sofern noch nicht vorhanden – auf alternative Antriebe umzustellen.

3.4 Erneuerbare Energien

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien – sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeproduktion – ist für die Erreichung der Klimaschutzziele von essenzieller Bedeutung. Erneuerbare Energien, wie etwa Wind-, Solar- und Bioenergie sowie Umweltwärme, sollen schrittweise die fossilen Energieträger ersetzen.

Durch EE könnte ein Maximalpotenzial von 869 GWh gehoben werden

Der nachfolgenden Tabelle 3-3 kann der aktuelle Ausbaustand sowie die maximalen Potenziale der strom- sowie wärmeerzeugenden Erneuerbaren Energien in der Stadt Recklinghausen entnommen werden. Die Potenziale basieren dabei auf den LANUV-Potenzialstudien und dem LANUV-Energieatlas. Dabei stellen die Potenziale theoretische Maximalwerte dar, deren Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren ist und von vielen verschiedenen Faktoren abhängig ist. Neben wirtschaftlichen und technischen Faktoren gehört hierzu nicht zuletzt auch die aktuelle Gesetzgebung.

Tabelle 3-3: Potenzieller Strom- und Wärmeertrag durch Erneuerbare Energien

Potenzieller Stromertrag durch Erneuerbare Energien		
	Stromertrag Bilanzjahr 2019 [GWh/a]	Maximaler Stromertrag [GWh/a]
Windenergie	5	30
Dachflächenphotovoltaik	11	300
Freiflächenphotovoltaik	0	238
Bioenergie	120	120
Potenzieller Wärmeertrag durch Erneuerbare Energien		
	Wärmeertrag Bilanzjahr 2019 [GWh/a]	Maximaler Wärmeertrag [GWh/a]
Solarthermie	2	28
Bioenergie	20	53
Umweltwärme	6	1.032
Klär-, Deponie- & Grubengas	0	2.997

Nachfolgend werden die berechneten Potenziale und deren Herleitung im Detail beschrieben.

Windenergie

Wie bereits in Kapitel Regenerative Energien herausgestellt, betrug die Strom-Einspeisemenge aus Windenergie rund 5 GWh im Jahr 2019. In der Stadt Recklinghausen ist das Potenzial für Windenergie aufgrund der Bebauungsstruktur auf lediglich 7 ha limitiert, weshalb der Fokus in Zukunft auch auf das Repowering der bestehenden Anlagen gelegt werden sollte. Aktuell existieren 5 Anlagen mit einer

durchschnittlichen Leistung von 1 MW. Bestehende Anlagen können häufig repowerd werden, dies bedeutet, dass Teile der bestehenden Anlage, durch eine leistungsstärkere Anlage ersetzt werden. Eine aktuelle Referenzanlage besitzt eine Leistung von 5,5 MW. Eine individuelle Bewertung je Anlage ist gem. §7 UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) durchzuführen. Bei erfolgreichen Repoweringmaßnahmen können bei geringerer Anlagenanzahl höhere Stromerträge generiert werden, weshalb Anstrengungen in diese Richtung erstrebenswert sind.

Solarenergie

Die Stromerzeugung durch Solarenergie spielt aktuell in der Stadt Recklinghausen anteilig an der insgesamt durch Erneuerbare Energien erzeugten Strommenge noch eine geringe Rolle. So beläuft sich die eingespeiste Strommenge im Bilanzjahr 2019 auf 11 GWh (vgl. Abschnitt 2.4). Des Weiteren wurde im Jahr 2019 ein Wärmeertrag von rund 2 GWh durch Solarthermie gewonnen. Nachfolgend wird das Solarenergiepotenzial in Dachflächen- und Freiflächen-PV (FF-PV) sowie Solarthermie unterteilt.

Dachflächenphotovoltaik

Gemäß des durch das LANUV ermittelten Potenzials gibt es in der Stadt Recklinghausen geeignete Dachflächen mit einer installierbaren Modulfläche von 2.161.000 m², einer installierbaren Gesamtleistung von 370 MWp und einem möglichen Stromertrag von 300 GWh/a (LANUV, 2023). Aufgrund des städtebaulichen Charakters der Stadt Recklinghausen bietet sich eine Fokussierung, auf die Ausschöpfung der Potenziale in diesem Bereich, an. Es sollte angestrebt werden die technisch möglichen Potenziale zu heben, anstatt lediglich wirtschaftlich optimale Potenziale auszuschöpfen.



Insbesondere in Kombination mit der E-Mobilität oder auch stationären Batteriespeichern schafft die Photovoltaik (PV) große Synergieeffekte für das Energiesystem. Diese lassen sich v. a. durch die dezentrale Installation in den stationären Sektoren (private Haushalte und Wirtschaft) erzielen.

Freiflächenphotovoltaik

Eine Freiflächen-Photovoltaikanlage (auch Solarpark genannt) ist eine PV-Anlage, die nicht auf einem Gebäude, sondern auf einer freien Fläche am Boden installiert wird. In Nordrhein-Westfalen sind Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 400 Megawatt auf rund 400 ha Fläche in Betrieb. Bis ins Jahr 2030 sollen bundesweit 215 Gigawatt Photovoltaikleistung installiert werden, der Zubau soll jeweils zur Hälfte im Dachsegment und im Freiflächensegment erfolgen. Um die installierte Leistung der PV-Anlagen in NRW entsprechend zu erhöhen, ist in den kommenden Jahren ein verstärkter Ausbau insbesondere im Bereich der Freiflächen-Photovoltaik erforderlich.

Freiflächen-Photovoltaikanlagen können neben einem Beitrag zur Erreichung der Ausbauziele einen Mehrwert in der Region schaffen. Aufgrund des technologischen Fortschrittes und geringer Investitionskosten produzieren sie sehr günstigen Strom. Kommunen können dabei an den Erträgen der Anlagen wirtschaftlich partizipieren, zudem entstehen regionale Wertschöpfungseffekte durch die Errichtung und den Betrieb der Anlagen. Wenn auf der Fläche keine intensive landwirtschaftliche Nutzung erfolgt, können sich Boden und Grundwasser während der Betriebsdauer der Freiflächen-Photovoltaikanlage erholen. Die baubedingten Bodenbeeinträchtigungen sind durch Fundamente ohne Betonierung sehr gering, zusätzlich entstehen durch die Einzäunung der Anlage Rückzugsgebiete für Flora und Fauna. Am Ende der Nutzungsdauer lassen sich die Anlagen leicht und rückstandslos zurückbauen, sodass sich die entsprechenden Flächen im Anschluss wieder anderweitig nutzen lassen können.

Darstellung und Erläuterung der Potenzialeinstufung

Nicht alle ermittelten Potenzialflächen sind gleich gut geeignet für die Nutzung von Freiflächen-Photovoltaik. Im Rahmen dieser Analyse wurden Faktoren ermittelt, die ein reduziertes Flächenpotenzial zur Folge haben. Alle Faktoren, die einen Einfluss auf die Eignung für Freiflächen-Photovoltaik haben, werden für jede einzelne Fläche berücksichtigt und sorgen für unterschiedlich hohe Eignungseinstufungen. Liegt eine Potenzialfläche beispielsweise innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes oder innerhalb des regionalen Grünzuges, reduziert sich das Potenzial. Auf der anderen Seite gibt es auch Faktoren, die dafür sorgen, dass sich das Potenzial einer Fläche erhöht. Dies ist vor allem innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach §35 BauGB möglich. Innerhalb dieser Bereiche von 200 m um Autobahnen und doppelgleisigen Schienen kann in gewissen Fällen auf die Aufstellung eines Bebauungsplans verzichtet werden. Hierdurch ergibt sich eine erhebliche Zeitersparnis, es kann somit direkt ein Bauantrag gestellt werden. Auch innerhalb des 500 m breiten Korridors nach §37 EEG entlang von Autobahnen und Schienenwegen ergibt sich ein erhöhtes Potenzial. Flächen in dieser Kulisse können über 20 Jahre hinweg über eine EEG-Vergütung gefördert werden, was für Planungssicherheit und sichere Erträge sorgt. Anhand dieser vier dargestellten Faktoren ergibt sich die Eignung der Potenzialflächen.

Insgesamt sind im Stadtgebiet von Recklinghausen 1.379,9 ha Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik identifiziert worden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass alle Flächen zwangsläufig mit PV-Modulen belegt werden. Die Potenzialflächen stellen lediglich ein theoretisches Potenzial dar, das unter rechtlichen, physisch-geographischen sowie wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen geeignet ist. Neben der Erzeugung von Energie gibt es viele weitere berechnete Flächenansprüche. Ob eine Freiflächen-Photovoltaikanlage daher tatsächlich umgesetzt wird, bedarf immer eines umfassenden Abwägungsprozesses. Insgesamt gibt es fünf Potenzialstufen: Sehr hohes Potenzial, hohes Potenzial, mäßiges Potenzial, niedriges Potenzial und sehr niedriges Potenzial.

Sehr hohes Potenzial: 4,2 ha dieser Potenzialflächen haben unter Berücksichtigung der oben dargestellten Faktoren ein sehr hohes Potenzial. Sie weisen ausschließlich Faktoren auf, die das Potenzial erhöhen. Die beiden Flächen liegen außerhalb vom Landschaftsschutzgebiet und regionalen Grünzügen, zeitgleich liegen sie im 200 m Korridor nach §35 BauGB und 500 m Korridor nach §37 EEG.

Hohes Potenzial: 19,3 ha Potenzialfläche erhält die Einstufung „Hohes Potenzial“. Im Unterschied zur vorherigen Stufe gibt es auf dieser Fläche einen Faktor, der das Potenzial leicht verringern lässt. So liegt die Potenzialfläche außerhalb des 200 m Korridors nach §35 BauGB.

Mäßiges Potenzial: 391,6 ha weisen ein mäßiges Potenzial auf. Zwei der vier Faktoren sind auf diesen Flächen ungünstig, in der Regel handelt es sich dabei um die Lage innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes und innerhalb der regionalen Grünzüge. Diese beiden Flächenkulissen umfassen einen Großteil des landwirtschaftlich genutzten Freiraums in Recklinghausen, wodurch viele Potenzialflächen in diese Gebietsausweisungen fallen.

Niedriges Potenzial: 206,6 ha kann ein niedriges Potenzial zugeschrieben werden. Als einziger begünstigender Faktor ist hier die Lage innerhalb des 500 m Korridors nach §37 EEG zu nennen, ansonsten liegen die Flächen innerhalb von Landschaftsschutzgebieten sowie regionalen Grünzügen und außerhalb des 200 m Korridors nach §35 BauGB.

Sehr niedriges Potenzial: Die niedrigste Potenzialeinstufung erhalten 758,2 ha. Sie weisen ausschließlich Faktoren auf, die das Potenzial zur Umsetzung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen reduzieren.

EIGNUNG DER FF-PV POTENZIALFLÄCHEN IM EIGENTUM DER STADT RECKLINGHAUSEN

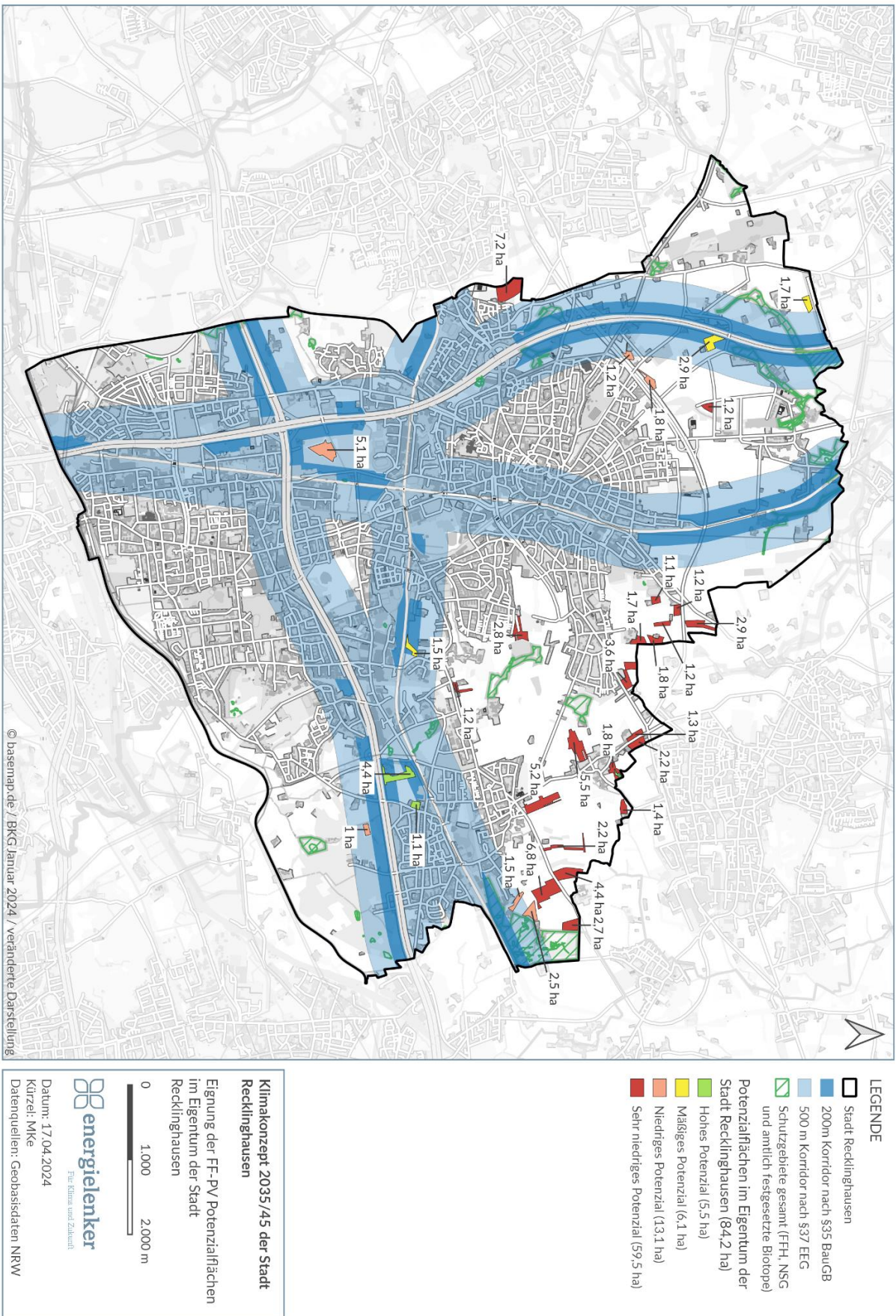


Abbildung 3-7: Potenzialflächen der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung)

Was im Rahmen der Potenzialanalyse nicht betrachtet wurde

Die Potenzialanalyse zur Eignung von landwirtschaftlichen Flächen für die Nutzung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen hat Flächen ermittelt, die unter rechtlichen, physisch-geographischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen grundsätzlich geeignet sind. Anhand der Potenzialeinstufung sowie der Darstellung als Potenzialfläche ist eine Realisierung eines Solarparks jedoch nicht zwingend. In der Praxis haben sich vor allem zwei Faktoren herausgestellt, die in der anschließenden Realisierung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen entscheidend sind.

Eigentumsverhältnisse: Je größer eine Potenzialfläche ist, umso höher sind die Skaleneffekte in Bezug zur Stromproduktion, Planungsaufwand und Wirtschaftlichkeit. Große Potenzialflächen erstrecken sich teils über mehrere Flurstücke, die häufig verschiedene Eigentümer haben. Je mehr Flurstückeeigentümer vorhanden sind, umso komplizierter kann die Planung werden. Einzelne Flurstückeeigentümer können sich beispielsweise gegen FF-PVA aussprechen. Sofern sämtliche Flurstückeeigentümer Interesse an einer Flächenentwicklung haben, wird die Realisierung durch die Zahl der Eigentümer jedoch ab einem gewissen Grad nur unwesentlich erschwert.

Netzanschluss/-kapazitäten: Zu jeder Freiflächen-Photovoltaikanlage gehört ein Netzanschluss. Dort wird der erzeugte Strom ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Doch das Stromnetz ist kein unendlich aufnahmefähiger Schwamm. Konzipiert wurde es ursprünglich, um den Strom von großen Kraftwerken zu den Verbrauchern in Stadt und Land zu verteilen. Doch die Energiewelt hat sich geändert. Millionen Anlagen im Land erzeugen mittlerweile erneuerbaren Strom und stellen das Netz damit vor eine Aufgabe, auf die es nur ungenügend vorbereitet ist. Erschwerend kommt hinzu, dass es das eine Netz gar nicht gibt, sondern hunderte kleine Netzgebiete mit jeweils eigenen Eigentümern, eigenen Strukturen und eigenen technischen Vorgaben. Je nach Größe der Anlagen wird auf unterschiedlichen Spannungsebenen angeschlossen – aber der Knackpunkt ist jeweils der gleiche: Wer eine Anlage in Betrieb nehmen will, braucht den Netzbetreiber, um die erzeugte Energie ins Stromnetz einzuspeisen. Niemand wird einen Solarpark anschlussfertig bauen, ohne zu wissen, wo der Netzanschluss erfolgt. Wenn die Projektierer den Solarpark dennoch bauen, gehen sie dabei ins Risiko. Mit jedem zusätzlichen Meter zum Netzeinspeisepunkt erhöhen sich die Kosten des Solarparks. Da erst mit einem detailliert ausgearbeiteten Anlagenkonzept eine Netzanfrage beim Netzbetreiber gestellt werden kann, wird das Thema Netzanschluss/-kapazitäten in dieser Potenzialstudie nicht weiterverfolgt. Grundsätzlich empfiehlt sich jedoch eine möglichst frühzeitige Kontaktaufnahme zum zuständigen Netzbetreiber.

Solarthermie

Die Nutzung der Solarenergie zur direkten Wärmeherzeugung erscheint neben der Stromerzeugung durch Photovoltaik ebenfalls als eine interessante Möglichkeit. Jedoch haben solarthermische Kollektoren den inhärenten Nachteil, dass die Zeiten der höchsten Wärmebereitstellung außerhalb der Heizperiode liegen (ca. Mai bis September). Somit ist es wirtschaftlich angeraten, die Kollektoren für die Warmwasserbereitung auszulegen, wobei eine Abdeckung von ca. 70 % des jährlichen Warmwasserbedarfs durch die Solarthermie möglich ist. Ein 4-Personen-Haushalt benötigt etwa 6 m² Kollektorfläche zur Deckung des vollständigen Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September).

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss, wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Ein Speicher im Keller sorgt durch seine Pufferwirkung dafür, dass die Solarwärme auch nutzbar ist, wenn die Sonne nicht scheint. Im Vergleich zu Anlagen, die lediglich der Warmwasserbereitung dienen, ist das Speichervolumen bei Kombi-Anlagen zwei- bis dreimal so groß.

Das Maximalpotenzial für die nutzbare Warmwasseraufbereitung laut LANUV liegt bei 28 GWh/a

Zudem ist der Speicher im Gegensatz zu einfachen Anlagen zum überwiegenden Teil mit Heizungswasser gefüllt.

Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich rund 20 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Wärmeerzeugungsanlage ist in jedem Fall erforderlich.

Für die Stadt Recklinghausen weist das LANUV eine theoretisch maximal erzeugbare Wärmemenge in Höhe von 1.080 GWh/a aus, wovon etwa 28 GWh/a als nutzbare Wärmemenge für die Warmwasseraufbereitung ausgewiesen werden. Dies entspricht einem Deckungsanteil des Warmwasser-Wärmebedarfs von 29,4 %. Die Diskrepanz zwischen der theoretischen und der technisch nutzbaren Wärmemenge kommt durch mehrere Einschränkungen zustande:

- Es werden nur Wohngebäude berücksichtigt (Flächenkorrekturfaktor)
- Nur die Wohngebäude mit zentraler Warmwasserbereitung werden berücksichtigt, dies sind in NRW ca. 50 %
- Eine geometrische Korrektur bezüglich der Modulgröße wird vorgenommen
- Die Dimensionierung orientiert sich aus Gründen der Wirtschaftlichkeit an der den oben beschriebenen 60 % des Warmwasserbedarfs des Gebäudes

Exkurs Solarthermie in Wärmenetzen und solare Prozesswärme

Abseits der privaten Dach-Anlagen stellt ggf. eine Einbindung großflächiger Solarthermieanlagen in moderne Wärmenetze eine geeignete Möglichkeit zur Nutzung erneuerbarer Energien in der zentralen Wärmeversorgung dar und ist im Einzelfall etwa in der kommunalen Wärmeplanung zu prüfen.

Darüber hinaus kann Solarthermie in Form von solarer Prozesswärme auch in der Wirtschaft eingesetzt werden. Dabei kann mittels Dach-, Fassaden- und Freianlagen eine nahezu CO₂-neutrale Wärmebereitstellung bis zu einem Temperaturniveau von 150 °C erfolgen. Dabei belegen Potenzialstudien, dass dieses Temperaturniveau für rund ein Viertel des Wärmebedarfs in der Industrie greift. Beispiele hierfür sind etwa Trockner oder Reinigungs- und Waschprozesse sowie zahlreiche weitere Teilprozesse aus dem Ernährungs-, Papier-, Textil- und Holzgewerbe sowie den Branchen „Metallerzeugnisse“, „Maschinenbau“ und „Gummi- und Kunststoffe“ (dena, 2021).

Bioenergie

Unter den Erneuerbaren Energien ist die Biomasse die Technologie, die am flexibelsten eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Strom aus den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen Sonne und Wind kann sie technisch einfacher „gelagert“ bzw. gespeichert werden und folglich als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Dabei kann Biomasse sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen.

Exkurs Flächeneffizienz und Flächenkonkurrenz von Biomasse

Biomasse ist die flächenintensivste Energieproduktion unter den Erneuerbaren Energien. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren zum Teil stark. So beträgt z. B. der Energiegehalt für Silomais rund 45 MWh/(ha/a), vor der verlustbehafteten Stromerzeugung über den Zwischenschritt im BHKW, wobei ein Großteil der Abwärme genutzt werden kann. Im Vergleich dazu kann als Richtwert für Freiflächen-PV ein Stromertrag von 1.000 MWh/(ha/a) angesetzt werden. Trotz der genannten Vorteile der Biomasse ist die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen mit Photovoltaik aufgrund der weitaus höheren Energieeffizienz sinnvoller.

Zudem gibt es viele kritische Stimmen zur Nutzung von Biomasse als Energielieferant. Hier ist beispielsweise die „Teller oder Tank“-Debatte zu nennen, in der häufig kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut, sondern eher auf Reststoffe wie z. B. Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, organische Abfälle und Gülle zurückgegriffen werden sollte.

In der Stadt Recklinghausen werden im Referenzjahr 2019 bereits 20 GWh Wärme sowie 120 GWh Strom aus Biomasse gewonnen. Das LANUV weist Biomassepotenziale auf Kreisebene für die Bereiche Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft aus (LANUV, 2014). Unter Berücksichtigung der Land- und Forstwirtschaftsflächen auf dem Stadtgebiet Recklinghausen sowie der Bevölkerungszahlen wird nicht davon ausgegangen, dass sich weitere signifikante Potenziale heben lassen. Der potenzielle Stromertrag aus Biomasse beträgt für die Stadt Recklinghausen somit in Zukunft ebenfalls rund 20 GWh/a mit einem potenziellen Wärmeertrag von 120 GWh/a.

Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme für die Energieversorgung wird in Zukunft eine entscheidende Rolle auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität spielen. Als Wärmequellen kommen etwa Erdwärme (Geothermie) oder auch die z. B. in der Umgebungsluft, dem Grundwasser oder dem Abwasser gespeicherte Wärme infrage. Die etablierte Technologie zur Umweltwärmenutzung ist die Wärmepumpe. Derzeit werden in Deutschland v. a. Luft/Wasser-Wärmepumpen installiert (Bundesverband Wärmepumpe e. V., 2022), welche jedoch zumindest aus technischer Sicht eine weniger effiziente Art der Wärmeversorgung darstellen als erdgekoppelte Wärmepumpen. Der Hauptvorteil bei der Nutzung der Erdwärme gegenüber der Umgebungsluft liegt in dem höheren Temperaturniveau während der Heizperiode.

Exkurs oberflächennahe Geothermie und Tiefengeothermie

Grundsätzlich kann zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden werden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Tiefe) kommt zur Anwendung, um einzelne Gebäude mit Wärme zu versorgen.
- Tiefengeothermische Kraftwerke mit Bohrungen bis in 5.000 m Tiefe liefern sowohl Strom als auch Wärme.

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber Wind- und Sonnenenergie ist die meteorologische Unabhängigkeit. Die Wärme in der Erde ist konstant vorhanden, ab 5 m Tiefe gibt es keine witterungsbedingten Temperaturveränderungen mehr. Jahreszeitenunabhängig können 24 Stunden am Tag Strom und Wärme produziert werden.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert, sind jedoch prinzipiell auch für weniger gut gedämmte Gebäude geeignet (Günther, et al., 2020).

Neben Erdwärmesonden besteht die Möglichkeit, Erdwärmekollektoren zur Nutzung von Erdwärme einzusetzen. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie horizontal im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 m verlegt werden. Da sie das Grundwasser nicht gefährden, können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu möglicherweise nicht genehmigungsfähigen Erdwärmesonden darstellen.

Für die Stadt Recklinghausen wird gemäß der durch das LANUV durchgeführten „Potenzialstudie Geothermie NRW“ ein technisches Potenzial von 1.032 GWh/a als Wärmeertrag für oberflächennahe Geothermie ausgewiesen (LANUV, 2015). Dabei sind bereits gewisse Einschränkungen durch Wasser- bzw. Heilquellenschutzgebiete berücksichtigt. Die tatsächliche Ausnutzung dieser ausgewiesenen Potenziale bleibt zu prüfen. Auch Potenziale im Bereich Tiefengeothermie wären weitergehend zu prüfen und werden in diesem Konzept vor dem Hintergrund komplexer Planungsprozesse und Akzeptanzfragen an dieser Stelle ausgeklammert.

4 Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung

Auf Grundlage der ermittelten Potenziale werden nachfolgend Szenarien abgeleitet. Diese zeigen mögliche Entwicklungspfade des Endenergieverbrauchs sowie der THG-Emissionen auf. Dabei werden zwei unterschiedliche Szenarien betrachtet:

- Das **Referenzszenario** stellt eine Trendentwicklung ohne bzw. mit lediglich geringen Klimaschutzanstrengungen dar. Für die privaten Haushalte wird angenommen, dass die Sanierungsrate konstant auf einem Niveau von 0,8 % pro Jahr bleibt. Im Wirtschaftssektor werden die Effizienzpotenziale nur in geringem Maße gehoben und im Verkehrssektor greifen die Marktanreizprogramme für Elektromobilität nur zum Teil. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien schreitet nur langsam voran, sodass der Anteil im Stromsystem bis zum Jahr 2045 auf rund 83 % ansteigt (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015) und sich damit im Vergleich zum Ausgangsjahr in etwa verdoppelt.
- Im **Klimaschutzszenario** hingegen werden vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit einbezogen und die vorangestellten Potenziale vollständig gehoben. Es wird angenommen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzungsverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit verstärkt umgesetzt werden. Im Verkehrssektor greifen die Marktanreizprogramme für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben. Zusätzlich wird das Nutzungsverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt. Auch Erneuerbare-Energien-Anlagen werden mit hohen Zubauraten errichtet. Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass das Stromsystem bis zum Jahr 2035 klimaneutral wird (Agora Energiewende, Prognos, Consentec, 2022). Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen dabei zum Teil Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus. Hierzu zählt etwa, dass gewisse Energieträger, wie bspw. Wasserstoff, möglichst schnell eine gute Marktreife erreichen und die weitere Nutzung von konventionellen Energieträgern etwa per Gesetz erschwert wird und Erneuerbare Energien entsprechend gefördert werden.

Nachfolgend wird zunächst die Entwicklung im Referenzszenario aufgezeigt. Anschließend folgt eine detaillierte Betrachtung des Klimaschutzszenarios, welches den Weg zur THG-Neutralität aufzeigt und als Grundlage zur Entwicklung von Leitziele und Maßnahmen dient.

4.1 Referenzszenario

Wie bereits im vorangestellten Abschnitt beschrieben, stellt das Referenzszenario eine Trendentwicklung ohne bzw. mit lediglich geringen Klimaschutzanstrengungen dar. Neben einer moderaten Sanierungsrate im Sektor private Haushalte von 0,8 % pro Jahr und der geringen Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen im Wirtschaftssektor wird hier zudem davon ausgegangen, dass auch der Umstieg auf Erneuerbare Energien nur bedingt voranschreitet und eine im Hinblick auf die Klimaziele unzureichende Anzahl an Umstellungen auf regenerative Heizsysteme stattfindet. Das Szenario unterliegt der Annahme, dass Erdgas auch im Jahr 2045 einen großen Anteil ausmachen wird, da die Synthese von Methan aus Strom mit dem im Referenzszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von

*Im Referenzszenario
lässt sich der Energie-
verbrauch um 17 %
reduzieren*

Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen.⁵ Auch im Verkehrssektor dominieren weiterhin die fossilen Kraftstoffe Diesel und Benzin. Da eine umfassende Elektrifizierung der Wärme und Mobilität somit ausbleibt, wird auch der Stromverbrauch bis zum Jahr 2045 nur moderat ansteigen. In der nachfolgenden Abbildung 4-1 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs dargestellt.

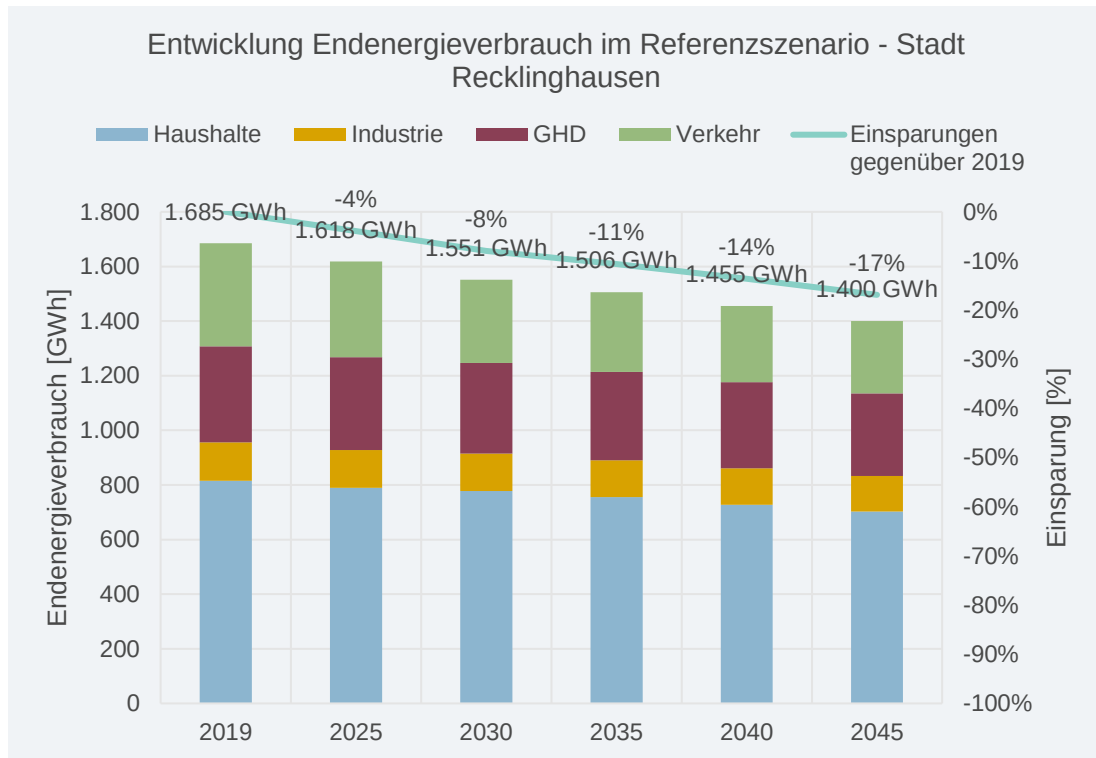


Abbildung 4-1: Entwicklung Endenergieverbrauch im Referenzszenario (Eigene Darstellung)

Es zeigt sich, dass bis 2045 rund 17 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden können. Die größten Einsparungen werden dabei im Sektor Verkehr erzielt (aufgrund eines teilweisen Umstiegs auf alternative Antriebe mit deutlichen Effizienzvorteilen). In der nachfolgenden Abbildung 4-2 ist die Entwicklung der THG-Emissionen dargestellt.

⁵ Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan einen höheren Emissionsfaktor als der des eingesetzten Stroms.

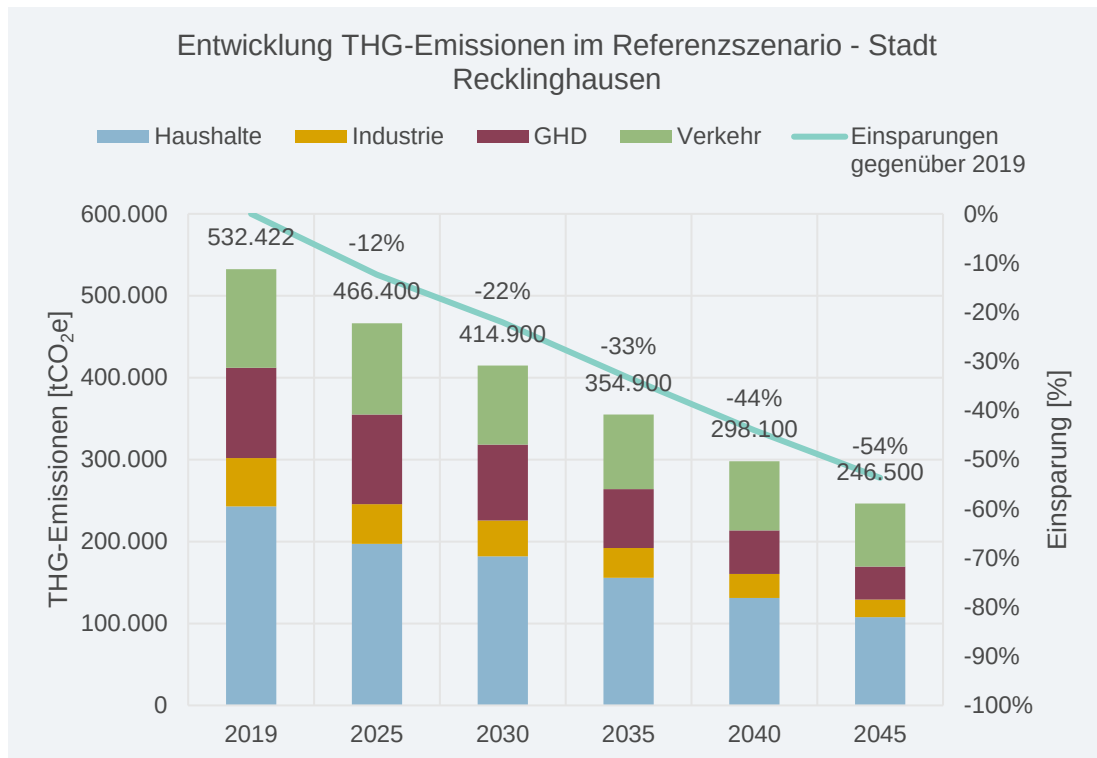


Abbildung 4-2: Entwicklung THG-Emissionen im Referenzszenario (Eigene Darstellung)

Für die THG-Emissionen wird im Jahr 2045 angenommen, dass der Emissionsfaktor für Strom rund 147 g CO₂e/kWh beträgt (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). Die THG-Emissionen sinken im Referenzszenario um rund 54 % bis zum Jahr 2045. Umgerechnet auf die Einwohnenden der Stadt Recklinghausen entspricht dies rund 2,3 tCO₂e pro Einwohner*in und Jahr in 2045. Im Ausgangsjahr 2019 betrugen die THG-Emissionen pro Kopf und Jahr dagegen rund 4,8 tCO₂e (exkl. Autobahn / inkl. Autobahn 6,2 tCO₂e), sodass auch im Referenzszenario mit einer Reduktion der THG-Emissionen zu rechnen ist. Diese ist jedoch bei Weitem nicht ausreichend, um die gesetzlich verankerten Klimaziele zu erreichen.

4.2 Klimaschutzszenario

Aus den Ergebnissen des Referenzszenarios geht hervor, dass die Klimaziele ohne große Anstrengungen nicht erreichbar sind. Das Klimaschutzszenario ist darauf ausgelegt, den THG-Ausstoß in der Stadt Recklinghausen höchstmöglich zu reduzieren. Hierzu werden die in Kapitel 3 dargestellten Potenziale in den Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr vollständig gehoben. Das bedeutet, dass etwa für die privaten Haushalte eine Sanierungsrate von 2,8 % pro Jahr (jährliche Steigerung um 0,1 %) angestrebt wird, sodass bis zum Zieljahr 2045 rund 60 % der Gebäude als saniert gelten (vgl. Kapitel 3.1). Für den Wirtschaftssektor wird ebenfalls angenommen, dass hohe Einsparungen durch Effizienzpotenziale (im Besonderen etwa in den Anwendungsbereichen Raumwärme, Beleuchtung und mechanische Energie) erzielt werden (vgl. Kapitel 3.2). Dabei spielt nicht nur die Reduktion des Endenergieverbrauchs eine entscheidende Rolle, sondern auch der Energieträgerwechsel.

Wärme

In der nachfolgenden Abbildung 4-3 wird die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Verbindung mit dem erforderlichen Energieträgerwechsel sektorenübergreifend (Wärmeverbrauch der privaten Haushalte und der Wirtschaft) dargestellt. Dabei beinhaltet dieser sowohl Raumwärme und Warmwasser als auch Prozesswärme.

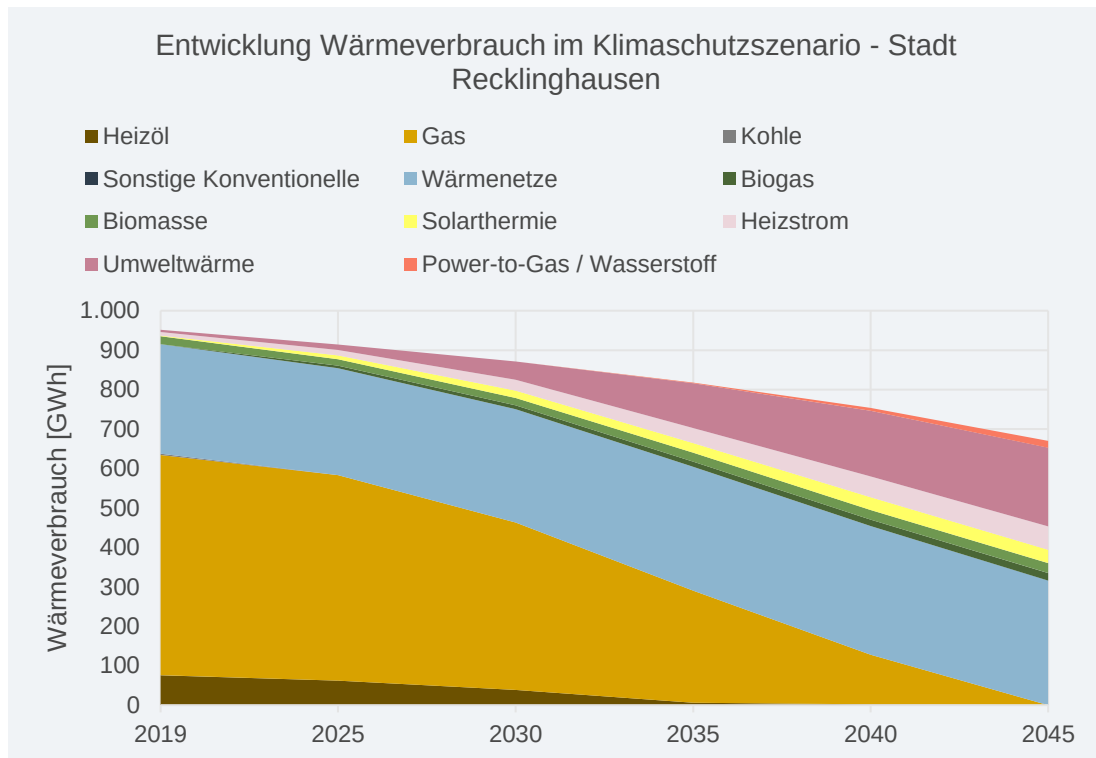


Abbildung 4-3: Entwicklung Wärmeverbrauch im Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

Im Ausgangsjahr entfallen rund 8 % des Wärmeverbrauchs auf Prozesswärme. Damit macht die Prozesswärme lediglich einen geringen Anteil am gesamten Wärmeverbrauch aus. Auch im Zieljahr 2045 ist der Anteil mit 10 % weiterhin gering. Grund für den prozentualen Anstieg sind die deutlich besseren Einsparmöglichkeiten im Bereich der Raumwärme, die den Großteil am Wärmeverbrauch ausmacht.

Insgesamt sinkt der Wärmeverbrauch durch die Sanierung des Gebäudebestands und durch die Erzielung von Effizienzvorteilen im Bereich der Prozesswärme bis zum Zieljahr 2045 um 29 % auf rund 674 GWh. Dabei nehmen die konventionellen Energieträger stark ab, sodass der Wärmemix im Zieljahr nahezu ausschließlich aus erneuerbaren Energieträgern besteht. Es wird lediglich von einem geringen Anteil nicht substituierter konventioneller Energieträger ausgegangen (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

In der Stadt Recklinghausen werden bereits heute große Mengen Wärme über Wärmenetze bereitgestellt, der Fokus sollte auf einem Ausbau sowie der optimalen Nutzung bestehender Netze liegen. Ergänzt durch die Ausschöpfung der Potenziale im Bereich der Umweltwärme, die sich besonders für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser eignet. Energieträger wie Heizstrom bzw. Power-to-Heat (PtH) und Power-to-Gas (PtG) spielen im Klimaschutzscenario – vor allem im Sektor Wirtschaft zur Anwendung im Prozesswärmebereich – eine entscheidende Rolle und komplettieren die größten Energieträger im Jahr 2045. Darüber hinaus spielen Solarthermie und Bioenergie eine Rolle, wobei der Anteil an Biomasse in etwa auf dem gleichen Niveau wie im Bilanzjahr bleibt.

Verkehr

Auch im Verkehrssektor fällt dem Energieträgerwechsel eine Schlüsselrolle zu. Der nachfolgenden Abbildung 4-4 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs zu entnehmen.

Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor sinkt um 66 %

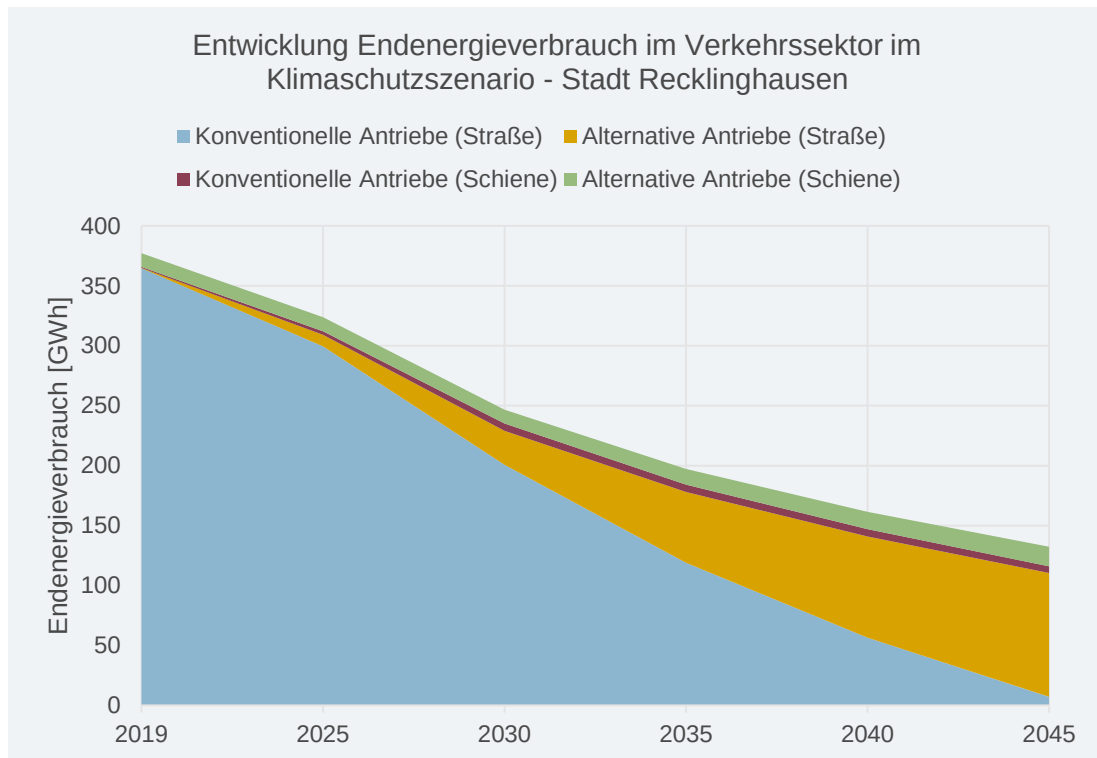


Abbildung 4-4: Entwicklung Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

Insgesamt nimmt der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor um rund 66 % ab, was maßgeblich durch gesetzliche Vorgaben, wie das Verbot von Neuzulassungen für Verbrenner ab 2035, vorbereitet wurde. Zudem wird angenommen, dass die Marktanreizprogramme für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben greifen und zusätzlich das Nutzungsverhalten positiv beeinflusst wird, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität steigt (vgl. Kapitel 3.3). Im Besonderen der Umstieg auf alternative Antriebe bedingt dabei den stark sinkenden Endenergieverbrauch, da der Elektromotor deutliche Effizienzvorteile gegenüber konventionellen Antrieben aufweist. Auch im Schienenverkehr wird zudem eine Umstellung auf alternative Antriebe angenommen. Der verbleibende Anteil an konventionellen Antrieben wird mit biogenem Diesel betrieben.

Strom

Die vorangestellten Entwicklungen in den Bereichen Wärme und Verkehr implizieren einen deutlichen Anstieg des Stromverbrauchs. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Stromsystem in Zukunft nicht nur den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Stromverbrauch für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen muss (Stichwort Sektorenkopplung). So bedingen etwa die Umstellung auf alternative Antriebe sowie die Umrüstung auf regenerative Heizsysteme (Betrieb von Wärmepumpen und Wärmenetzen sowie Herstellung von Wasserstoff für Prozesswärme) eine deutliche Steigerung des Stromverbrauchs. So werden für die Herstellung von Wasserstoff im Jahr 2045 rund 34 GWh Strom benötigt (5 %), während rund 62 GWh für den Betrieb von Wärmepumpen und rund 59 GWh für Heiz-Strom gebraucht werden (jeweils rund 10 % am Gesamtstromverbrauch in 2045). Rund 112 GWh entfallen auf die Elektromobilität (18 %) und etwa 56 GWh werden für den Betrieb von Wärmenetzen benötigt (9 % am Gesamtstromverbrauch in 2045). Die restlichen 312 GWh bzw. 49 % des Stromverbrauchs im Jahr 2045 entfallen auf den allgemeinen Stromverbrauch in den stationären Sektoren. Der nachfolgenden Abbildung 4-5 ist die Entwicklung des Stromverbrauchs zu entnehmen:

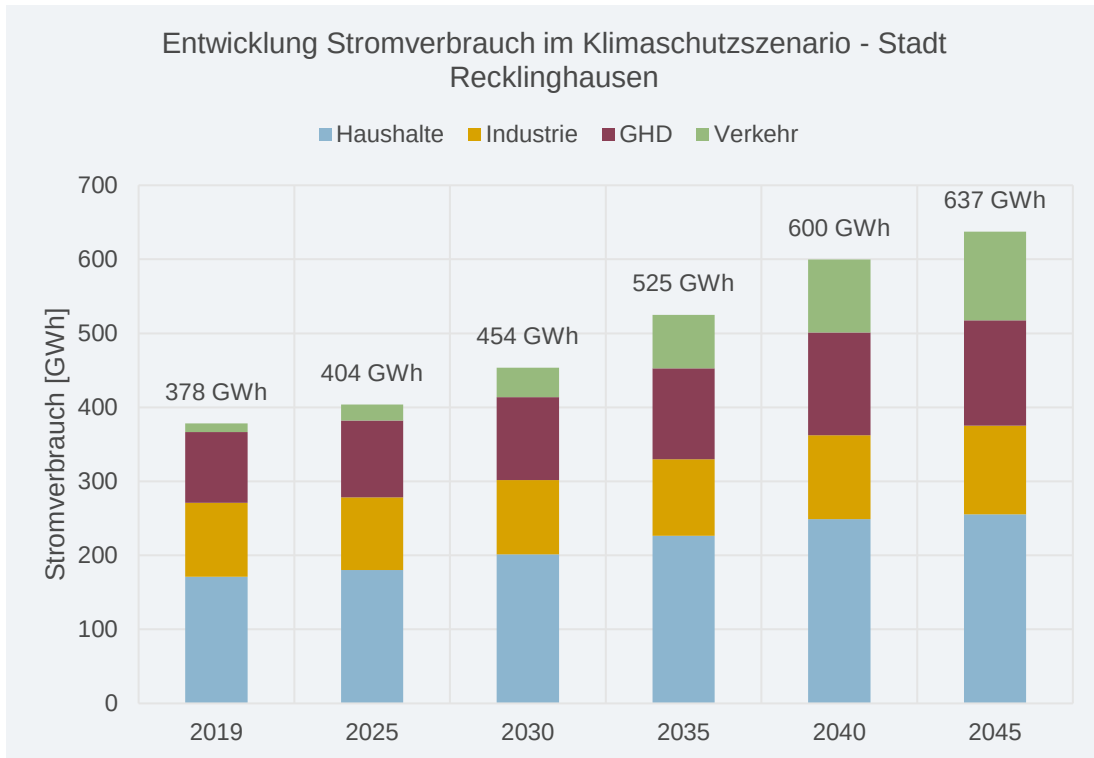


Abbildung 4-5: Entwicklung Stromverbrauch im Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

Der Stromverbrauch steigt bis zum Zieljahr 2045 auf rund 637 GWh an. Dabei fällt der Anstieg in den Sektoren Private Haushalte und Verkehr besonders stark aus.

Ausbau Erneuerbarer Energien zur Stromproduktion

Die ermittelten Potenziale für Erneuerbare Energien beruhen auf den in Kapitel 0 dargestellten Inhalten. Für die ermittelten Potenziale wurde ein Ausschöpfungsgrad angenommen um etwaige ökonomische, ökologische und technische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Im Bereich Photovoltaik wird angenommen, dass aufgrund dieser Faktoren lediglich 80 % des vorhandenen Potenzials an Dach-PV und 50 % des Potenzials für Freiflächen-PV ausgeschöpft werden. Im Bereich Wind wird hingegen im nachfolgenden Ausbaupfad die volle Potenzialausschöpfung angenommen, da es sich lediglich um Repoweringmaßnahmen handelt.

Wie beschrieben, muss das Stromsystem zukünftig nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Stromverbrauch für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen. Wie der nachfolgenden Abbildung 4-6 zu entnehmen ist, deckt das angenommene Gesamtpotenzial dabei im Jahr 2045 den im Klimaschutzscenario prognostizierten Stromverbrauch der Stadt Recklinghausen. Insgesamt können bei Hebung aller EE-Potenziale (mit Ausnahme der oben genannten Restriktionen in den Bereichen Dach- und Freiflächen-PV sowie Windenergie) 690 GWh Strom in der Stadt Recklinghausen erzeugt werden. Dies entspricht einem Anteil am Maximalpotenzial von 79 %.

Durch den Ausbaupfad gilt es, ein Maximalpotenzial von 690 GWh auszuschöpfen

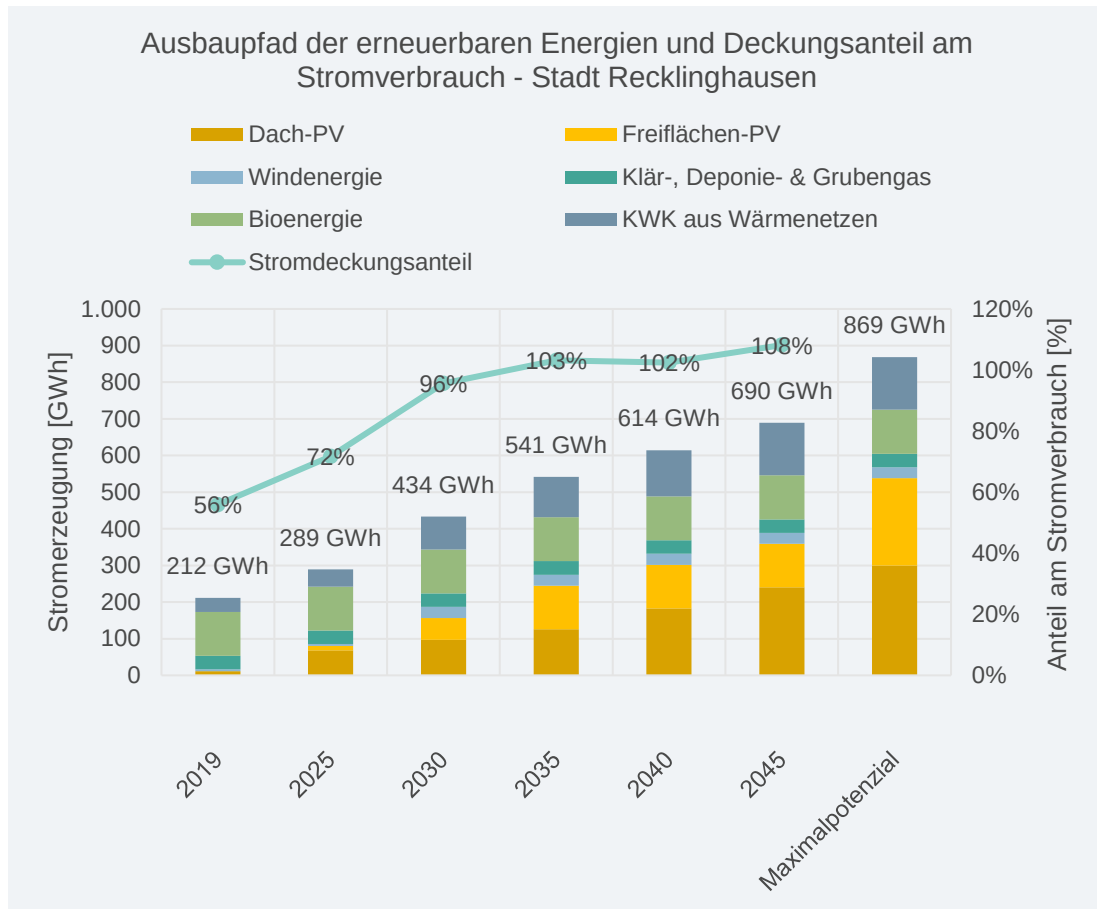


Abbildung 4-6: Ausbaupfad Erneuerbare Energien und Deckungsanteil am Stromverbrauch (Eigene Darstellung)

End-Szenario

Aufbauend auf den in Kapitel 3 dargestellten Potenzialen sowie den zuvor aufgeführten Entwicklungen in den Bereichen Wärme, Verkehr und Strom werden nachfolgend End-Szenarien dargestellt. Diese zeigen den Entwicklungspfad des Endenergieverbrauchs sowie der THG-Emissionen im Klimaschutzszenario auf. Die nachfolgende Abbildung 4-7 zeigt die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Stadt Recklinghausen:

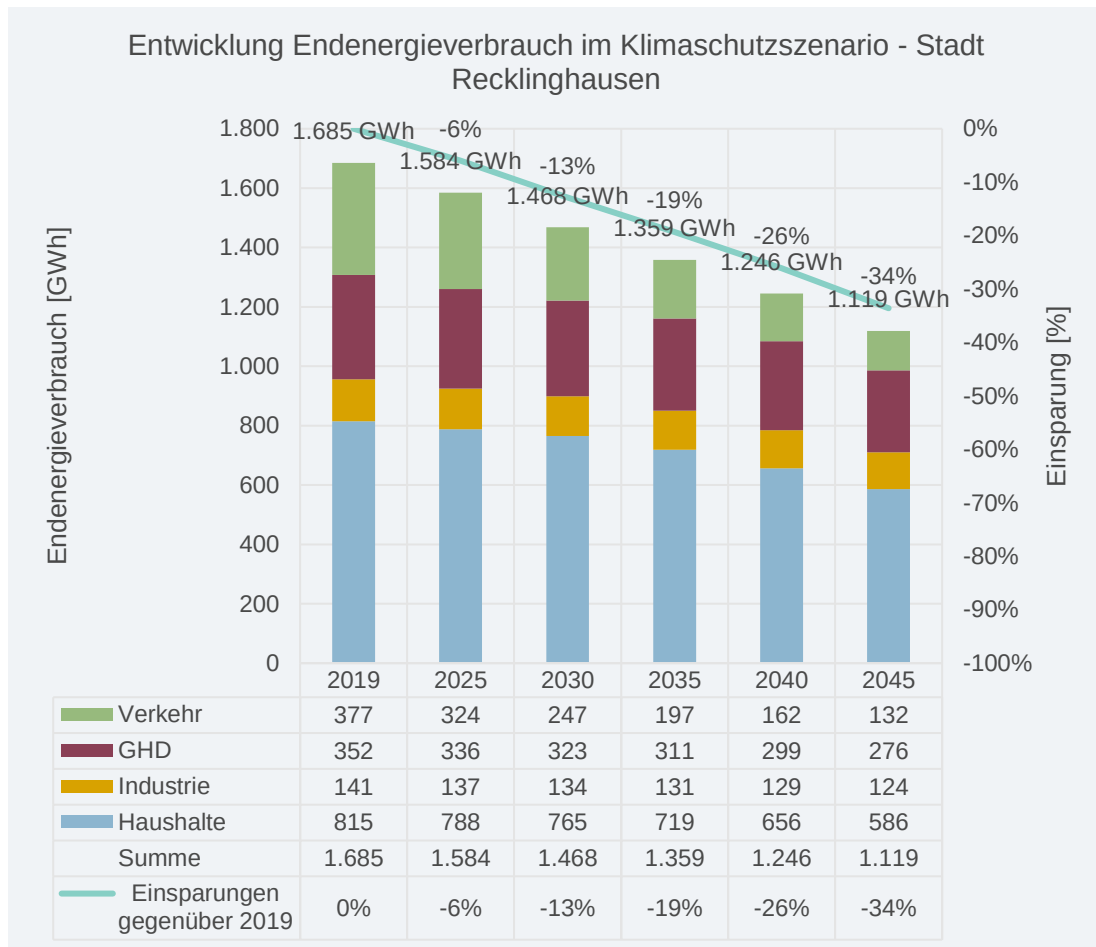


Abbildung 4-7: Entwicklung Endenergieverbrauch im Klimaschutzscenario

Es zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 (bezogen auf das Referenzjahr 2019) um 13 % gesenkt werden kann. Bis zum Zieljahr 2045 können sogar 34 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden. Dabei sind die größten Einsparungen im Sektor Verkehr (etwa durch die Umstellung auf alternative Antriebe mit deutlichen Effizienzvorteilen gegenüber konventionellen Antrieben sowie Reduktion der Fahrleistung) gefolgt vom Sektor der privaten Haushalte (durch die angenommene Sanierung des Gebäudebestands) zu erzielen. Insgesamt geht der Endenergieverbrauch auf 1.119 GWh zurück.

Zur Ermittlung der THG-Emissionen wird, analog zur in Kapitel 2.1 erwähnten Bilanzierungsmethodik, der Bundesstrommix angesetzt. Der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes beläuft sich im Jahr 2045 prognostiziert auf 35 gCO₂e/kWh. In der nachfolgenden Abbildung 4-8 ist die Entwicklung der THG-Emissionen dargestellt:

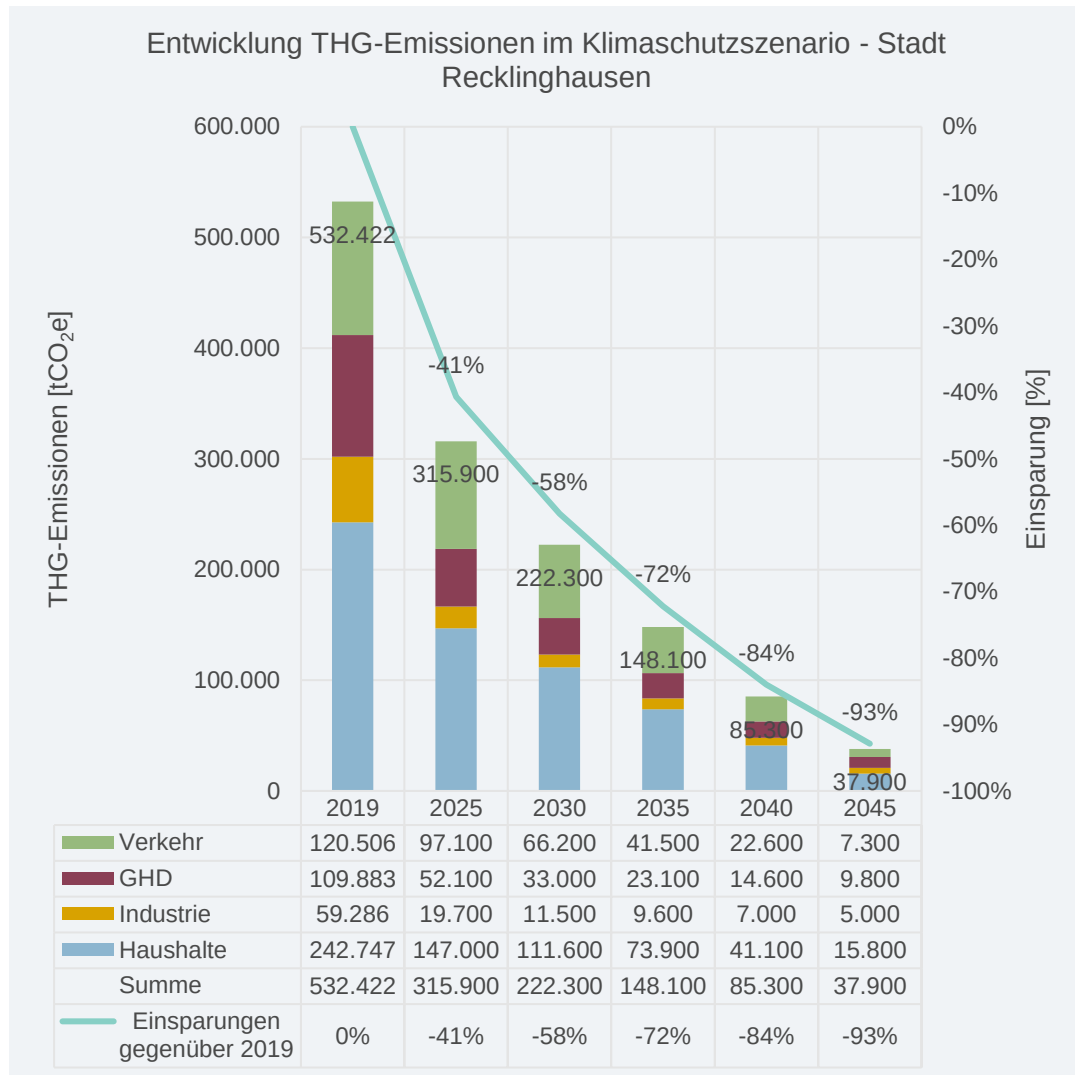


Abbildung 4-8: Entwicklung THG-Emissionen im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung)

Die THG-Emissionen sinken im Klimaschutzszenario (ausgehend vom Ausgangsjahr 2019) um 58 % bis zum Jahr 2030 und um 93 % bis zum Jahr 2045. Dabei werden die größten Einsparungen in den Sektoren Haushalte und Verkehr erzielt (Reduktion um jeweils 94 %). Im Sektor GHD können bis zum Zieljahr rund 91 % eingespart werden und im Industriesektor betragen die Einsparungen rund 92 %. Dabei bleibt anzu-
merken, dass im Besonderen die Umstellung auf erneuerbare Energie-
träger in den Sektoren Wärme und Verkehr zu erheblichen Reduktionen führen.

*Durch ein konsequen-
tes Vorgehen kann
eine Einsparung von
93 % der THG-Emissi-
onen erzielt werden*

Umgerechnet auf die Einwohner*innen der Stadt Recklinghausen entsprechen die Gesamtemissionen rund 2,0 tCO₂e pro Einwohner*in und Jahr in 2030 und rund 0,3 tCO₂e pro Einwohner*in und Jahr in 2045. Dabei muss beachtet werden, dass der Verkehrsanteil der Autobahn in diesem Szenario außen vorgelassen wird, da die Einflussmöglichkeiten der Kommune auf diesen Bereich stark limitiert sind. Würde eine Betrachtung inklusive der Autobahn erfolgen, würden sich Pro-Kopf-Emissionen von 3,0 tCO₂e pro Einwohner*in und Jahr in 2030 und rund 0,4 tCO₂e pro Einwohner*in und Jahr in 2045 ergeben. Dabei wird angenommen, dass für die Entwicklung des Verkehrs auf der Autobahn die gleichen Rahmenbedingungen hinsichtlich Elektrifizierung und Reduktion und Vermeidung von Fahrten herrscht, wie auf den anderen Straßenkategorien.

4.3 Ermittlung des CO₂-Restbudgets für die Stadt Recklinghausen

In Anlehnung an die Klimaziele von Paris, die globale Klimaerwärmung auf unter 2 °C (möglichst 1,5 °C) zu begrenzen, hat der IPCC ein CO₂-Restbudget errechnet. Dieses gibt an, wie viel CO₂ global noch ausgestoßen werden darf, um innerhalb der festgelegten Ziele zu bleiben. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) hat auf dieser Grundlage ein nationales CO₂-Budget für Deutschland errechnet. Dieses fällt in Abhängigkeit von dem gewählten Ziel (1,5 °C oder 1,75 °C) und der angegebenen Wahrscheinlichkeit zur Erreichung desselbigen unterschiedlich aus. Für die Erreichung eines 1,75 °C-Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % bleiben Deutschland noch 6,1 Gt CO₂ als Restbudget. Für das Erreichen des 1,5 °C-Ziels bleiben entweder 3,1 Gt (50 %) oder 2 Gt (67 %) (SRU, 2022).

Um aus diesen Zahlen ein Restbudget für die Stadt Recklinghausen zu ermitteln, wurden die nationalen CO₂-Budgets in Pro-Kopf-Werte umgerechnet und mit der Einwohner*innenzahl der Stadt verrechnet. Somit ergeben sich für Recklinghausen Restbudgets in der Höhe von 8.005.745 Tonnen CO₂ für eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit zur Erreichung des 1,75 °C-Ziels und entweder 4.068.493 (50 %) bzw. 2.624.834 (67 %) zur Erreichung des 1,5 °C-Ziels.

In Abbildung 4-9 sind diese Restbudgets zusammen mit drei möglichen Absenkpfeilen dargestellt. Sie beschreiben zum einen den Absenkpfeil des Klimaschutzszenarios, mit dem eine Erreichung des 1,5 °C-Ziels nicht mehr möglich wäre. Zum anderen ist der Absenkpfeil des Trendszenarios dargestellt, mit welchem weder das 1,75°C-Ziel noch das 2 °C-Ziel eingehalten werden würde. Der dritte dargestellte Pfad, orientiert sich am Ziel, das 1,5 °C-Ziel mit der höchstmöglichen Wahrscheinlichkeit einzuhalten. Ein solcher Absenkpfeil wäre nur mit größtmöglichen Anstrengungen in allen Sektoren möglich, mit deutlich ambitionierteren Annahmen im Vergleich zum Klimaschutzszenario. Im Jahr 2030 müsste die Stadt Recklinghausen nach diesem Szenario bereits bei einem jährlichen CO₂-Austoss von etwa 35.000 t jährlich stehen, was dem Niveau des Klimaschutzszenarios für das Jahr 2045 entspricht.

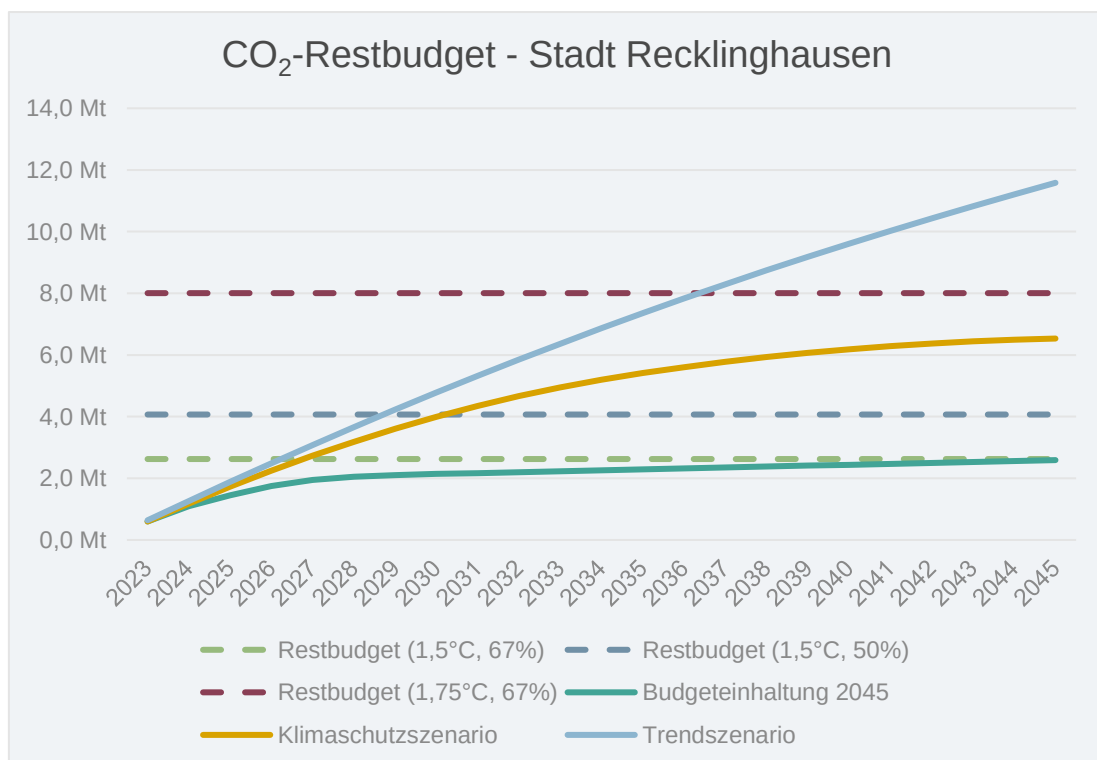


Abbildung 4-9: Mögliche Absenkpfade der CO₂-Emissionen in der Stadt Recklinghausen zur Einhaltung des CO₂-Restbudgets

4.4 Instruktionen aus dem Klimaschutzszenario

Nachfolgend werden die wesentlichen Instruktionen aus dem Klimaschutzszenario dargestellt. Dabei dient die Zusammenfassung als erste Grundlage und Leitfaden zur Identifikation und Entwicklung von Maßnahmen.

- **Steigerung der Sanierungsrate:** Um den Endenergieverbrauch im Sektor der privaten Haushalte zu senken, ist eine ambitionierte Steigerung der Sanierungsrate anzustreben. Im Klimaschutzszenario steigt die Sanierungsrate (ausgehend von einem Wert von 0,8 % pro Jahr) jährlich um 0,1 % auf maximal 2,8 % pro Jahr an und bleibt anschließend konstant. Bis zum Zieljahr 2045 können somit rund 60 % des Gebäudebestands saniert werden, was zu Endenergieeinsparungen in Höhe von rund 28 % führt.
- **Energieträgerwechsel im Wärmesektor:** Neben der Sanierungsrate spielt auch die Umstellung auf regenerative Heizsysteme eine entscheidende Rolle. Erneuerbare Energieträger, wie etwa Umweltwärme, Solarthermie, Bioenergie oder auch regenerativ erzeugter Wasserstoff, erzeugen deutlich geringere Emissionen und stellen damit einen Schlüsselfaktor auf dem Weg zur angestrebten THG-Neutralität dar. Die fossilen Energieträger, wie etwa Erdgas und Heizöl, sollten bis zum Zieljahr 2045 daher bestenfalls vollständig substituiert werden.
- **Minderung der Fahrleistung:** Im Sektor Verkehr wird ein Großteil der THG-Emissionen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht. Demnach stellt die Minderung der Fahrleistung einen wesentlichen Faktor dar, indem Fahrten vermieden oder mit einer klimafreundlichen Alternative zurückgelegt werden. Der MIV muss um rund 27 % gesenkt werden.
- **Förderung des Umweltverbundes:** Um eine Minderung der Fahrleistung zu erreichen, muss der Umstieg auf klimafreundliche Verkehrsmittel gefördert werden. Hierzu gehört etwa der Ausbau von Radwegen und die Verbesserung des ÖPNVs.
- **Umstellung auf alternative Antriebe:** Fossile Kraftstoffe, wie etwa Diesel und Benzin, besitzen hohe Emissionsfaktoren und müssen substituiert werden. In Kombination mit einem klimafreundlichen Bundesstrommix stellen etwa Elektrofahrzeuge eine emissionsarme Alternative dar. Der Anteil der alternativen Antriebe an der verbleibenden Fahrleistung muss rund 97 % betragen.
- **Ausbau der Erneuerbaren Energien:** In Anbetracht der zu erwartenden Sektorenkopplung und dem hieraus resultierenden steigenden Stromverbrauch fällt dem Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromproduktion eine Schlüsselrolle zu. Besonders große Potenziale bestehen dabei in den Bereichen Photovoltaik. Für das Zieljahr 2045 ergibt sich insgesamt ein Stromertrag von 690 GWh. Bei dem aufgezeigten Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien ergibt sich damit ein bilanzieller Stromdeckungsanteil von 108 %.

4.5 Zentrale Herausforderungen und Einflussbereich der Kommune

Die Darstellung des Klimaschutzszenarios zeigt, dass das Ziel der THG-Neutralität mit großen Anstrengungen verbunden ist. In allen Verbrauchssektoren sind große Veränderungen zu erwarten. Dabei bleibt zu berücksichtigen, dass die angestrebten Veränderungen auch Herausforderungen mit sich bringen, die es zu bewältigen gilt.

So steht etwa die hohe Sanierungsrate und die Umrüstung auf regenerative Heizsysteme dem Fachkräftemangel im Handwerk gegenüber. Und auch die Liquidität der privaten Haushalte gilt es in diesem Zuge zu beachten: Die Kosten einer Sanierung und/oder der Austausch einer Heizungsanlage sind beachtlich und für viele Haushalte herausfordernd. Um die Potenziale in diesem Sektor zu heben, müssen die Eigentümer*innen zur Sanierung motiviert und ggf. unterstützt werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie über die Ansprache von Akteur*innen (Handwerker*innen,

Berater*innen, Wohnungsgesellschaften). Ein weiterer Ansatzpunkt ist die finanzielle Förderung von privaten Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über das BAFA) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert. Die dringend benötigte Handwerkskapazität kann über entsprechende Informationskampagnen und Veranstaltungen wie Handwerksoffensiven an Schulen gesteigert werden.

Auch im Verkehrssektor kann die Liquidität der Haushalte eine Rolle spielen. Die Anschaffung eines Neufahrzeugs mit alternativem Antrieb stellt eine erhebliche Investition dar, die überdies oftmals mit der Installation einer eigenen Wallbox verbunden ist. Hier kann durch Subventionen und Anreize bzw. Förderungen zum Kauf eines solchen Fahrzeugs motiviert werden. Allerdings stellt auch die Verfügbarkeit von öffentlicher Ladeinfrastruktur ein Hemmnis dar, sodass der Ausbau dieser eine zentrale Rolle spielt. Letztlich kann die Stadt Recklinghausen neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV und einer höheren Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen zur Umgestaltung des inner- und außerörtlichen Verkehrs, bspw. durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur, kaum direkten Einfluss auf die Entwicklungen im Verkehrssektor nehmen.

Auch im Wirtschaftssektor besteht kein direkter Zugriff durch die Stadt Recklinghausen. Allerdings müssen auch die Unternehmen etwa zur Sanierung motiviert werden. Auch hier sind Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit gefragt. Über gesetzgeberische Aktivitäten ließen sich zudem Standards für Energieeffizienzen anheben. Dabei sind Land, Bund oder EU aufgefordert, aktiv zu werden. Damit Betriebe in Klimaschutzmaßnahmen investieren, können auch hier Fördermittel und Anreize anfängliche Investitionskosten der Betriebe deutlich reduzieren. Ein zusätzlicher Anreiz zu energieeffizienter Technologie und rationellem Energieeinsatz können zudem künftige Preissteigerungen im Energiesektor sein. Dies wird jedoch entweder über die Erhebung zusätzlicher bzw. die Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht oder über Angebot und Nachfrage bestimmt.

5 Klimatische Ausgangssituation in Recklinghausen

KLIMAPARAMETER	
Jahresmitteltemperatur	Die durchschnittliche Lufttemperatur bezeichnet die gemittelte bodennahe Temperatur (in 1 – 2 m über dem Erdboden) in einem Jahr.
Gesamtniederschlag	Bezeichnet die mittlere Niederschlagssumme pro Jahr
Auswahl Klimatologischer Kenntage	„ein Tag, an dem ein definierter Schwellenwert eines klimatischen Parameters erreicht beziehungsweise über- oder unterschritten wird [...] oder ein Tag, an dem ein definiertes meteorologisches Phänomen auftrat (z. B. Gewittertag als Tag, an dem irgendwann am Tag ein Gewitter (hörbarer Donner) auftrat)“
Frosttag	Frosttag ist ein Tag, an dem das Lufttemperaturminimum unterhalb des Gefrierpunktes ($\rightarrow 0\text{ °C}$) liegt.
Eistag	Eistag bezeichnet einen Tag, an dem das Lufttemperaturmaximum unterhalb des Gefrierpunktes ($\rightarrow$ unter 0 °C) liegt, d. h. dass durchgehend Frost herrscht (vgl. DWD 2018). Die Anzahl der Eistage ist somit eine Teilmenge der Anzahl der Frosttage und beschreibt über die Anzahl der Eistage sehr gut die Härte eines Winters.
Sommertag	Sommertag bezeichnet einen Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 25\text{ °C}$ liegt. Die Menge der Sommertage enthält als Teilmenge die Anzahl der heißen Tage.
Heißer Tag	Heißer Tag bezeichnet einen Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur $\geq 30\text{ °C}$ beträgt.
Tropennacht	Eine Nacht, in der das Minimum der Lufttemperatur $\geq 20\text{ °C}$ beträgt (täglicher Messzeitraum: 18:00 bis 06:00 Uhr).
vgl. DWD o.J.	

Tabelle 5-1: Definition einer Auswahl von klimatologischen Parametern (Eigene Darstellung auf Grundlage des DWD o.J.).

5.1 Regionale Klimaveränderungen

Im Bundesland Nordrhein-Westfalen herrscht ein warm-gemäßigtes Regenklima vor, bei dem die mittlere Temperatur des wärmsten Monats unter 22 °C und die des kältesten Monats über -3 °C bleibt. Somit liegt NRW in einem überwiegend maritim geprägten Bereich mit allgemein kühlen Sommern und milden Wintern. Für ganz NRW ergab sich eine durchschnittliche Lufttemperatur von 10 °C. Die Stadt Recklinghausen wies in der 30-jährige Messperiode (1991 - 2020) eine Jahresmitteltemperatur von 10,7 °C auf. Die Temperatur in Recklinghausen ist im Vergleich zur Klimanormalperiode (KNP) von 1961 bis 1990 bereits um 1,0 Kelvin⁶ gestiegen.

5.2 Lokalklima

Eine einfache, aber prägnante Darstellung, um den Klimawandel zu visualisieren, entwickelte der Klimawissenschaftler Ed Hawkins. Die sogenannten **Warming Stripes** stellen für einen bestimmten Ort oder eine Region die mittlere Jahrestemperatur dar. Die Daten werden dabei chronologisch seit Messbeginn aufgetragen. Die einzelnen Jahre werden als farbcodierte Streifen dargestellt, das kälteste Jahr erscheint dunkelblau, das wärmste dunkelrot. Für Recklinghausen reicht die Spanne vom Minimum mit 7,9 °C Jahresdurchschnittstemperatur, die für das Jahr 1888 ermittelt wurde, bis zum Maximum von 12,2 °C, für das Jahr 2023. Es ist leicht zu erkennen, dass in den letzten Jahrzehnten die roten Streifen und damit die Jahre mit höheren Jahresmitteltemperaturen, zugenommen haben.

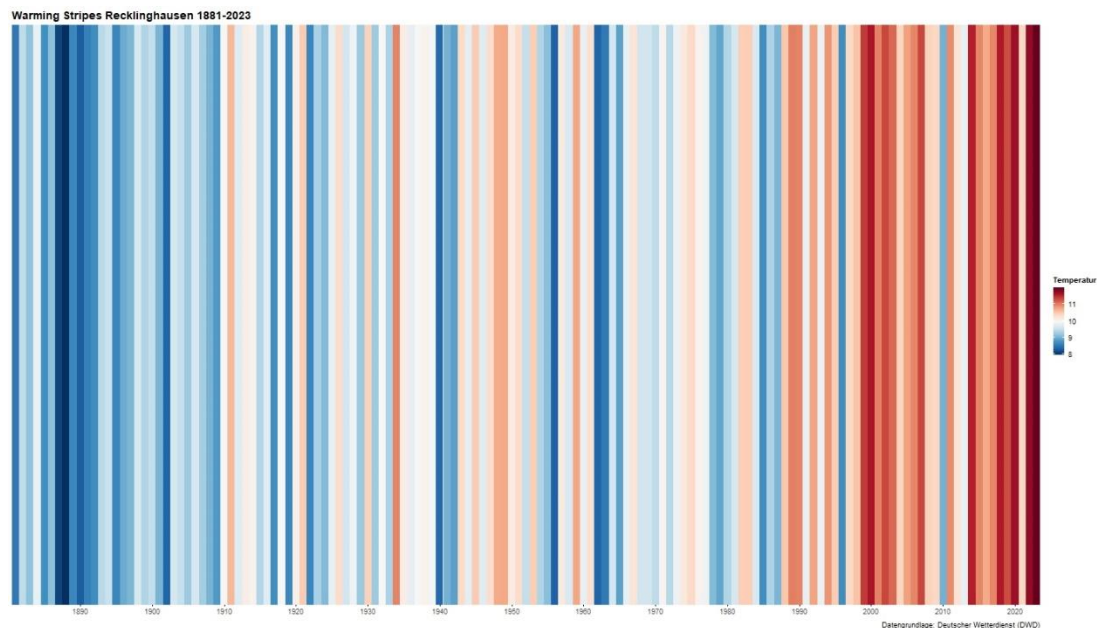


Abbildung 5-1: Die Warming Stripes der Stadt Recklinghausen für den Zeitraum von 1881-2023 (LANUV 2024)

Im Vergleich zum landesweiten Durchschnitt ist die Jahresmitteltemperatur von 9 °C im Referenzzeitraum auf 10 °C in der aktuellen Messperiode angestiegen. Wenngleich die Jahresmitteltemperaturen der Einzeljahre schwanken, ist seit 1951 im Mittel ein steigender Trend zu beobachten (Abbildung 5-2).

⁶ Die Temperatureinheit Kelvin (K) ist die SI-Basiseinheit für die thermodynamische Temperatur, bei der 0 K den absoluten Nullpunkt darstellt. Sie wird vor allem in Wissenschaft und Technik verwendet, um absolute Temperaturen und Temperaturänderungen zu messen. Die Kelvin-Skala und die Celsius-Skala haben denselben Temperaturabstand.

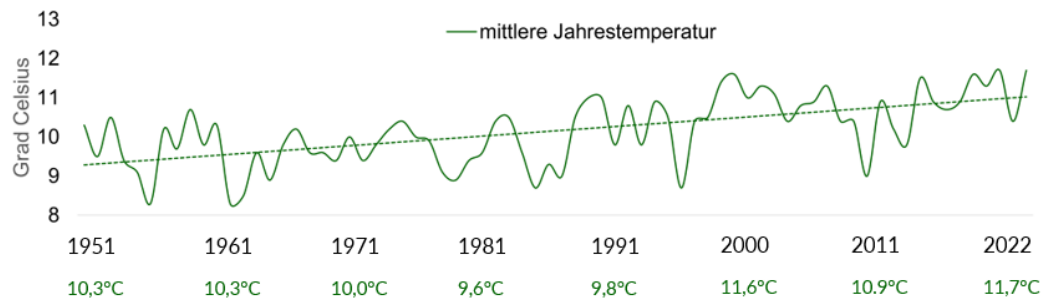


Abbildung 5-2: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur 1951 -2011 in Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrund-lage: LANUV NRW)

Besonders kalte oder warme Perioden im Jahr lassen sich über sogenannte Temperaturkentage charakterisieren (siehe Tabelle 5-2). Die jährliche Summe der Kentage in Form von beispielsweise Eis- bzw. Sommertagen gibt einen Eindruck von der Wärmebelastung bzw. vom Kältereiz in NRW. Die Abbildung 5-3 zeigt geografische Verteilung der Eistage in NRW für die aktuelle KNP 1991-2020 und die Veränderung in Bezug auf die vorherige KNP 1961-1990. Für das Land NRW liegt das Mittel bei 11,6 Eistagen pro Jahr.

In Recklinghausen liegt die durchschnittliche Anzahl der Eistage hingegen bei 7,4 Tagen im Jahr und damit im unteren Bereich der Skala. Die Veränderung der Frosttage im Stadtgebiet von 1991 bis 2020 beträgt, im Vergleich zu den Jahren 1961 bis 1990, bereits 3,7 Frosttage weniger im Jahr.

Eistage

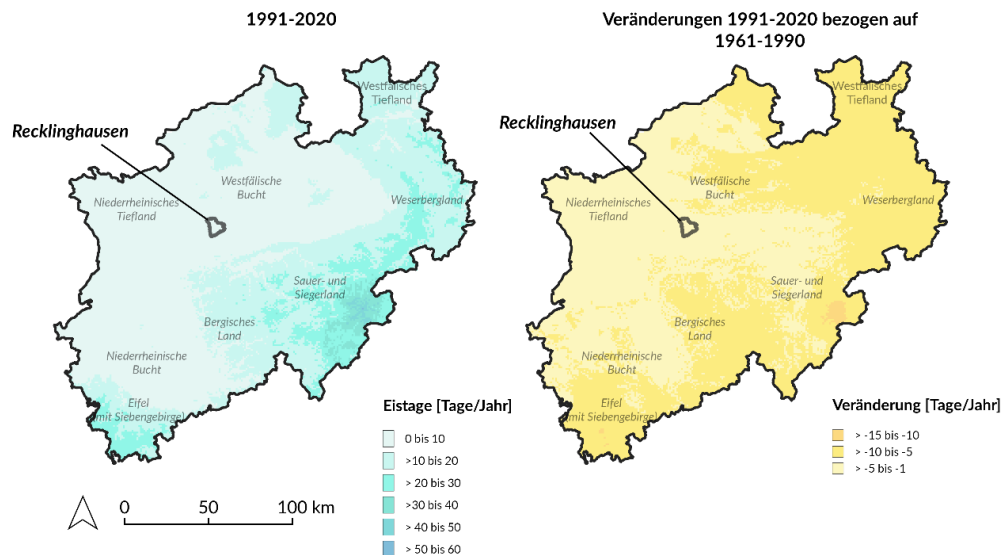


Abbildung 5-3: Eistage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Laut der langjährigen Messreihen lag die durchschnittliche Anzahl an heißen Tagen in NRW zwischen 1991 und 2020 bei 8,1 Tagen. Die durchschnittliche Anzahl an heißen Tagen pro Jahr in Recklinghausen liegt im gleichen Zeitraum bei 10,2 Tagen und damit bereits deutlich oberhalb des Durchschnittswertes für NRW. Die heißen Tage haben im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961-1990, um 5,2 Tage im Jahr zugenommen.

Heiße Tage

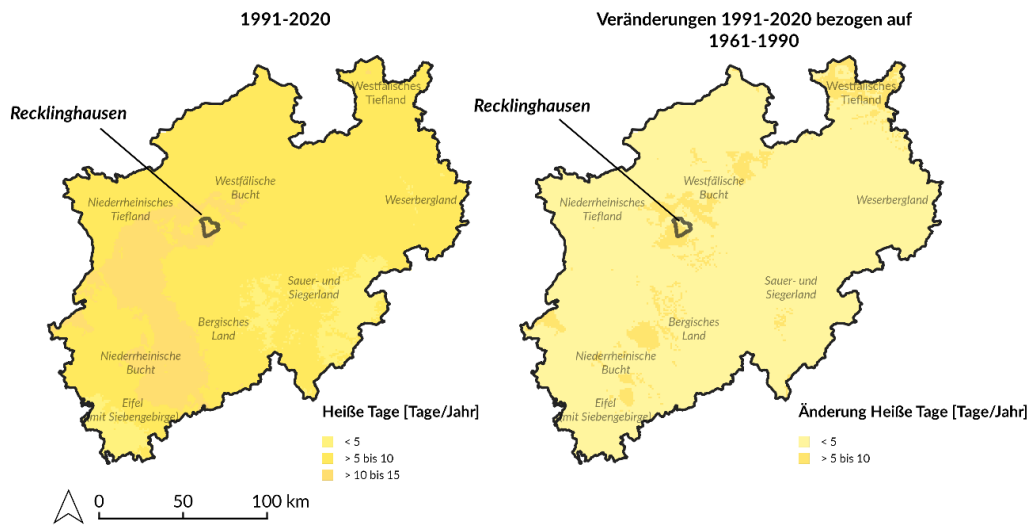


Abbildung 5-4: Heiße Tage (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

In NRW fielen im Zeitraum 1991 - 2020 im Mittel jährlich 870 mm Niederschlag. Für die Stadt Recklinghausen liegt der mittlere Jahresniederschlag im gleichen Zeitraum bei 839,4 mm und damit leicht unter dem Landesdurchschnitt. Im Vergleich zur Referenzperiode von 1961 bis 1990 blieb die jährliche Niederschlagssumme weitestgehend gleich.

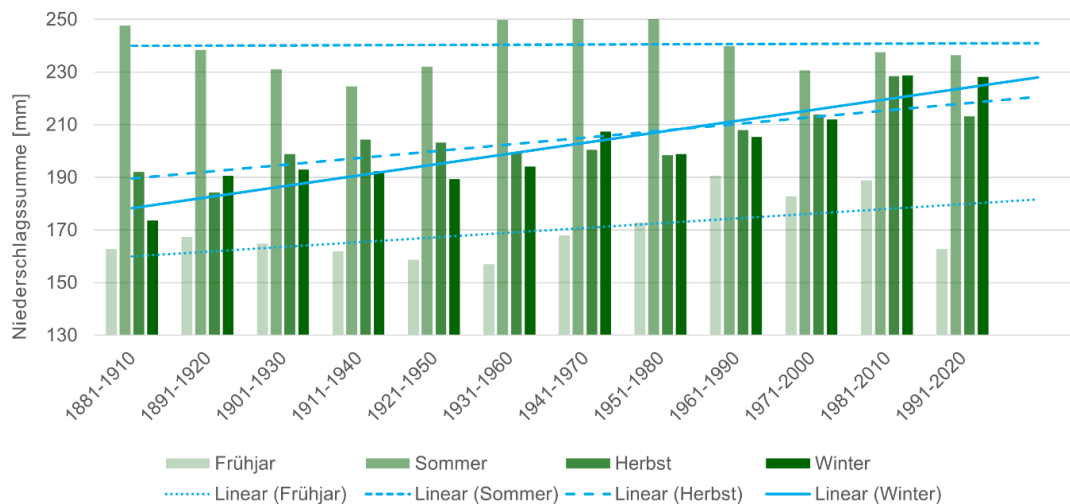


Abbildung 5-5: Entwicklung der jahreszeitlichen Niederschlagssummen in mm nach Klimanormalperioden (KNP) seit 1881-1910 für die Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Allgemein wird mit fortschreitendem Klimawandel eher mit einer Zunahme des jährlichen Niederschlags gerechnet, der sich u. a. in Form von Starkregenereignissen unregelmäßiger über das Jahr verteilen wird (Umweltministerium NRW, 2023). Bei der Betrachtung des Niederschlags nach Jahreszeiten ist erkennbar, dass sich die Verteilung des Niederschlags über das Jahr gesehen verlagert: Während im Sommer nur eine geringfügige Erhöhung der Niederschlagssummen zu beobachten ist, ist für das

Frühjahr, den Herbst und den Winter ein Anstieg im langjährigen Mittel der Niederschlagssumme zu verzeichnen (siehe Abbildung 5-5).

5.3 Extreme Wetterereignisse in der nahen Vergangenheit

Neben langfristigen Klimaveränderungen, im Sinne von Temperatur- und Niederschlagsveränderungen, spielen Extremwetterereignisse, deren vermehrtes Auftreten als Folge des Klimawandels gilt, eine wichtige Rolle. Allerdings stellt es sich als besonders schwierig dar, konkrete Aussagen über zukünftige Entwicklungen von Extremwetterereignissen zu treffen. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass sich die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändern werden (DWD, 2023).

Daher wurden Informationen (u. a. Zeitungsberichterstattungen, erfasste Feuerwehreinsätze) über das Eintreten von Unwettern recherchiert.

EXTREME WETTEREREIGNISSE IN DER NAHEN VERGANGENHEIT IN RECKLINGHAUSEN



2024

Anhaltender Dauerregen im Januar überflutet Straßen und weicht Böden im Stadtgebiet auf. Die Brandheide gleicht einem Auwald. Wasser versickert nicht mehr im Boden. (Recklinghäuser Zeitung, 04.01.2024)



2023

Unwetter mit anhaltendem Niederschlag an Weihnachten. Aufgrund der zunehmenden Einsätze im Zusammenhang mit der Hochwasserlage ruft der Kreis Recklinghausen die Großeinsatzlage aus. (Presseportal, 26.12.2023)



Sturmtief Zoltan sorgt kurz vor Weihnachten für Schäden im Stadtgebiet, entwurzelt Bäume und löst Fassadenteile von einem Haus. (Presseportal, 21.12.2023; Recklinghäuser Zeitung, 21.12.2023)



Im Juni zieht das Unwetter „Lambert“ mit starken Windböen über Recklinghausen und sorgt für Wassermassen auf Straßen, Feldern und in Kellern. Überschwemmungen am Kuniberttor und am Dortrechtring. Dort steckt unterhalb der Bahnbrücke ein Notarzteinsatzfahrzeug der Feuerwehr Marl in einer überfluteten Senke fest. Überflutungen auch in der Konditorei Sternemann am Wall. (Recklinghäuser Zeitung, 23.06.2023a und 23.06.2023b)



2022

Drei Stürme innerhalb einer Woche: Im Februar ziehen die Stürme Ylenia, Zeynep und Antonia über Recklinghausen. (Recklinghäuser Zeitung, 19.02.2022 und 10.03.2022; Presseportal, 17.02.2022)



Dürre und Hitze: 2022 war das sonnenscheinreichste und gemeinsam mit 2018 wärmste Jahr in Deutschland seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnungen mit einem deutlichen Niederschlagsdefizit. In Recklinghausen wird die 40-Grad-Marke überschritten. (Recklinghäuser Zeitung, 06.08.2022; Emschergenossenschaft, 17.04.2024; DWD, 2023)



2021

Im Juli kommt es in Recklinghausen aufgrund von Starkregen zu überfluteten Straßen und Unterführungen. Betroffen sind insbesondere das südliche Stadtgebiet und die A42, die zeitweise gesperrt wird. (Presseportal, 08.07.2021 und 15.07.2021; ZEIT ONLINE, 09.07.2021)



2020

Sturmmonat Februar: Die Sturmtiefs Sabine (09./10.02), Victoria (16.02) und Yulia (23.02) führen zu starkem Windwurf mit umgestürzten Bäumen und losen Dachziegeln. Schulausfall in der Grundschule "Im Romberg-Speckhorn". Wetterexperten sprechen von Windgeschwindigkeiten von bis zu 120 Stundenkilometern. (Radio Vest, 07.02.2020; Presseportal, 09.02.2020, 10.02.2020, 17.02.2020 und 24.02.2020)



2019

24. - 26. Juli 2019: Hitzewelle in ganz Europa. (DWD, o.J.; Emschergenossenschaft, 17.04.2024)



2018

Sturmtief Friederike sorg im Januar für starken Windwurf durch Orkanböen mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 115 km/h. Die Gymnasien in der Innenstadt schicken ihre Schülerinnen und Schüler nach Hause. Im Kreis fällt teilweise der Notruf aus. (Presseportal, 18.01.2018; Lokalkompass, 18.01.2018)

Der Dürre- und Hitzesommer 2018 führt auch in Recklinghausen bereits im Mai zu hohen Temperaturen und extremer Trockenheit. (DWD, o.J.; Emschergenossenschaft, 17.04.2024)

Die bisherigen Extremwetterereignisse haben gezeigt, welche Schäden und Kosten die Folgen des Klimawandels verursachen können. Da für diese Ereignisse teilweise nur sehr kurzfristige Warnungen herausgegeben werden können, ist die Steigerung der gesellschaftlichen Resilienz von umso größerer Bedeutung. Dort wo das Risiko von Schäden besonders hoch ist, müssen entsprechende Maßnahmen und Warnsysteme etabliert und die Bevölkerung für die Gefahren sensibilisiert werden.

5.4 Zukünftige klimatische Veränderungen

Um die zu erwartenden Änderungen besser einordnen zu können, werden zunächst die wichtigsten zu erwartenden Klimaveränderungen übergeordnet für den Regierungsbezirk Münster, zu welchem Recklinghausen gehört, dargestellt. Eine kleinskalige Darstellung für Recklinghausen ist aufgrund der Auflösung der vorliegenden Simulationsergebnisse nicht möglich. Grundlage der dargestellten Klimaveränderungen sind die Klimaprojektionen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) bzw. des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Eine Klimasimulation ist ein Modellensemble (DWD-Referenzensemble v2018), das aus mehreren Klimamodellen besteht und dass das zukünftige wahrscheinliche Klima für verschiedene Klimaszenarien berechnet (Deutscher Wetterdienst (DWD), Deutscher Klimaatlas - Erläuterungen zu den Klimaszenarien, 2021).

Die Klimaveränderungen für den Regierungsbezirk können wie folgt zusammengefasst werden (LANUV NRW, 2020): Für die Entwicklung der mittleren Lufttemperatur zeigen Auswertungen der regionalen Klimaprojektionen einen zukünftigen Anstieg der Lufttemperaturen in ganz Nordrhein-Westfalen an. Regionale Differenzierungen lassen sich dabei nicht feststellen. So werden Zunahmen der Jahresmitteltemperatur von 0,8 °C bis 1,7 °C für die nahe Zukunft (2031-2060) projiziert, für die ferne Zukunft (2071-2100) von 2,3 °C bis 3,8 °C. Die Steigerungen der Temperaturen fallen für die Herbst- und Wintermonate etwas höher aus, für den Frühling etwas geringer (LANUV NRW o.J.).

Wichtig sind des Weiteren besonders warme oder kalte Perioden eines Jahres. Diese werden durch sogenannte Temperaturkentage charakterisiert: So wird die Summe aller Tage pro Jahr gebildet, an

denen eine definierte maximale Temperatur überschritten oder eine minimale Temperatur unterschritten wird. Für den Regierungsbezirk Münster werden in naher Zukunft (2031-2060) folgende Änderungen erwartet⁷:

Tabelle 5-2: Projizierte Klimaveränderung für den Regierungsbezirk Münster für die nahe Zukunft (2031-2060) (Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Klimaparameter	prognostizierte Änderungen für den Regierungsbezirk Münster nach RCP4.5 (moderater Klimaschutz)	prognostizierte Änderungen für das Land NRW nach RCP8.5 („worst case“ ⁸)
Mittlere Lufttemperatur	+ 1,3 °C	+ 1,8 °C
Eistage	- 6 Tage	- 7 Tage
Frosttage	- 19 Tage	- 21 Tage
Heiße Tage	+ 4 Tage	+ 6 Tage
Sommertage	+ 9 Tage	+ 14 Tage
Tropennächte	+2 Tage	+ 4 Tage

Die gleichen Änderungen lassen sich auch für die ferne Zukunft (2071-2100) prognostizieren. Auch hier wird als Referenz die Periode zwischen 1971 und 2000 herangezogen:

⁷ Aussagen zu möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen lassen sich über physikalische Rechenmodelle ableiten. Die Ergebnisse dieser Simulationen werden als Klimaprojektionen bezeichnet. Den Daten im vorliegenden Konzept werden die beiden RCP-Szenarien 4.5 und 8.5 (IPCC 2022) zu Grunde gelegt und es wird auf das 85. Perzentil zurückgegriffen. Sie beschreiben die Änderungen in der nahen Zukunft (2031-2060) bezogen auf die Klimaperiode von 1971-2000.

⁸ Das RCP8.5-Szenario („worst-case“) geht davon aus, dass keine Klimaschutzmaßnahmen getroffen werden und die Treibhausgaskonzentration bis zum Jahr 2100 auf mehr als 900 ppm ansteigt und die Weltbevölkerung im selben Zeitraum auf 12 Milliarden Menschen wächst. Im Vergleich zum Jahr 2000 wird sich der Energieverbrauch etwa vervierfachen und Kohle wird den größten Teil des Energiebedarfs decken. Das RCP4.5-Szenario (moderater Klimaschutz) nimmt an, dass moderate Klimaschutzbemühungen getroffen werden und die Weltbevölkerung auf 9 Milliarden Menschen anwächst (Climate Service Centers Germany, kein Datum).

Tabelle 5-3: Projizierte Klimaveränderung für den Regierungsbezirk Münster für die ferne Zukunft (2071-2100)
(Eigene Darstellung, Datengrundlage: LANUV NRW)

Klimaparameter	prognostizierte Änderungen für den Regierungsbezirk Münster nach RCP4.5 (moderater Klimaschutz)	prognostizierte Änderungen für das Land NRW nach RCP8.5 („worst case“)
Mittlere Lufttemperatur	+ 2 °C	+ 3,5 °C
Eistage	- 8 Tage	- 9 Tage
Frosttage	- 26 Tage	- 36 Tage
Heiße Tage	+ 7 Tage	+ 16 Tage
Sommertage	+ 16 Tage	+ 35 Tage
Tropennächte	+ 6 Tage	+ 20 Tage

5.5 Die wichtigsten Ergebnisse in Kürze

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur auf 10,7 °C (1991-2020): Im Durchschnitt sind die Jahre seit 1991 1,0 Kelvin wärmer als im Referenzzeitraum 1960-1990 (8,4 °C). Für die ferne Zukunft (2071-2100) wird eine Jahresmitteltemperatur von 9,8 bis 11,3 °C (moderates/„worst-case“ Szenario) prognostiziert.
- Kein Trend für den Gesamtjahresniederschlag erkennbar: Eine Verschiebung der Niederschläge hin zu Sommern mit länger andauernden Dürreperioden und gelegentlichen Starkregenereignissen sowie mehr Niederschlägen in den Herbst- und Wintermonaten ist jedoch zu erwarten und deutet sich bereits heute an. (DWD, 2023)
- Deutliche Zunahme von warmen Tagen und Tropennächten: Im Durchschnitt war es zwischen 1991 und 2020 an rund 10 Tagen über 30 °C warm (heiße Tage). Dieser Trend wird den Modellierungen zufolge beibehalten bzw. sich verstärken. Damit einher geht eine prognostizierte Zunahme der Tropennächte. Im „worst-case“-Szenario wird es in der fernen Zukunft 16 zusätzliche heiße Tage pro Jahr geben und auch die Hitzewellen (hohe Temperaturen an mind. 3 aufeinanderfolgenden Tagen) werden deutlich häufiger vorkommen als bisher. Wird im moderaten Szenario noch mit einem Anstieg von 6 Tropennächten in der fernen Zukunft gerechnet, sind es im „worst-case“-Szenario bereits 20 Tage.
- Deutliche Abnahme an kalten Tagen: Durchschnittlich gab es pro Jahr vier Tage weniger seit 1991, an denen Dauerfrost herrschte (Eistage, im Vergleich zur Messperiode 1961-1990). Dieser Trend wird sich laut den Szenarien Berechnungen in Zukunft ebenfalls verstärken: Die Temperatur wird laut „worst-case“-Szenario in der fernen Zukunft nur noch an 20 Tagen unter den Gefrierpunkt rutschen (Frosttage) - zwischen 1991 und 2020 war dies noch an gut 77 Tagen der Fall. Tage mit Dauerfrost wird es der Prognose nach dann so gut wie gar nicht mehr geben (weniger als 2 pro Jahr).
- Die Stadt Recklinghausen war in der Vergangenheit bereits von extremen Wetterereignissen betroffen, die teils schwerwiegende Folgen für die Bevölkerung und Infrastruktur hatten (bspw.

das Starkregenereignisse 2021 und 2023). In Zukunft muss mit einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität solcher Ereignisse gerechnet werden.

6 Analyse der Betroffenheiten durch den Klimawandel

Die Folgen des Klimawandels betreffen vielfältige Bereiche in der Stadt Recklinghausen. Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse wurden fünf Handlungsfelder mit verschiedenen Schwerpunktthemen identifiziert, die für die Stadt Recklinghausen von besonderer Relevanz für die Anpassung an die sich verändernden Bedingungen sind. Bei der Auswahl der Handlungsfelder wurde sich an den Vorgaben der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) orientiert.

Für die Stadt wurden folgende Handlungsfelder mit hoher Relevanz ermittelt:

- Siedlungsentwicklung - Klimafolgenanpassung
- Gesundheit und soziale Infrastruktur
- Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge
- Landschaft (Land- und Forstwirtschaft)
- Naturschutz und Biodiversität

Nachfolgend wird dargestellt, welche Auswirkungen die Klimaveränderungen auf die unterschiedlichen Handlungsfelder in der Stadt Recklinghausen haben und inwieweit bereits Betroffenheiten durch den Klimawandel feststellbar sind. Die Erkenntnisse werden in den Leitlinien und Maßnahmen wieder aufgegriffen.

6.1 Betroffenheiten im Handlungsfeld Siedlungsentwicklung

Die Siedlungsentwicklung erfüllt im Zuge der Anpassung an den Klimawandel eine wichtige Koordinierungsfunktion und zeichnet sich durch einen hohen Grad an Vernetztheit mit anderen Handlungsfeldern aus, die Flächen beanspruchen oder Einfluss auf die Nutzung von Räumen nehmen. Die Klimafolgenanpassung erfordert somit eine enge Abstimmung zwischen den Fachbereichen der Stadt sowie in der interkommunalen Zusammenarbeit. Seit 2020 verfügt die Stadt Recklinghausen dazu über ein Klimaanpassungsmanagement, das eine essenzielle Rolle bei der organisatorischen und inhaltlichen Koordination einnimmt.

Aufgabe der kommunalen Planung ist es grundsätzlich, die Bodennutzung zu steuern sowie langfristige Strategien und Ziele für die Stadtentwicklung auszubilden. Im Zuge der Klimafolgenanpassung ist es wichtig, dass diese Planung auch die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt. Die Stadtplanung muss sich u. a. darauf konzentrieren, wie Flächen genutzt und städtische Infrastrukturen angepasst werden können, um den Herausforderungen wie Hitze, Starkregen, Überschwemmungen und anderen Klimaereignissen gerecht zu werden. Eine wesentliche Aufgabe der Kommunen ist es daher, die Ziele der Klimaanpassung in die Prozesse der kommunalen Planung einzubringen. Die Ermittlung und plangrafische Darstellung von bedeutsamen Entlastungsflächen sowie die Feststellung von relevanten Flächen, die zum Schutz vor Überschwemmungen oder zur Steigerung der Biodiversität beitragen können, bilden dabei eine wichtige Grundlage für die klimaangepasste Stadtentwicklung und ermöglichen eine frühzeitige Berücksichtigung in der räumlichen Planung (z. B. im Rahmen des FNP).

Besonders relevant in der Planungspraxis von Neubauten ist der Bebauungsplan, da in diesen Plänen die rechtsverbindlichen Festsetzungen gemäß § 9 BauGB erfolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen realisiert werden (z. B. Maß der baulichen Dichte oder durchlüftungsoptimierte Stellung baulicher Anlagen). Mit einer neuen Klausel im § 1 des BauGB verlieh der Gesetzgeber im Jahr 2011 ferner den Klimabelangen (Klimaschutz und Klimaanpassung) bei der planungsrechtlichen Abwägung ein zusätzliches rechtliches Gewicht. Neben den formellen Planungsinstrumenten der Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungspläne) stehen ebenso informelle Planungsinstrumente für die Integration der Klimaanpassung zur Verfügung. Zu diesen Instrumenten gehören unter anderem integrierte Stadt-

entwicklungskonzepte (ISEK), städtebauliche Rahmenpläne sowie sektorale Fachkonzepte, wie beispielsweise Konzepte zur Entwicklung von Grün- und Freiflächen sowie zur wassersensiblen Stadt (Umweltbundesamt, 2022).

Anwendung von Planungsinstrumenten zur Anpassung an den Klimawandel

Um den Anforderungen an die Klimafolgenanpassung gerecht zu werden, liegen in Recklinghausen teilräumliche Freiraumkonzepte vor. Darüber hinaus soll ebenso ein gesamtstädtisches Freiraumkonzept erarbeitet werden. Um eine hohe Verbindlichkeit sicherzustellen, hat der Stadtrat von Recklinghausen zudem sowohl das vorangegangene Klimaschutz- als auch das Klimaanpassungskonzept als sonstige städtebauliche Konzepte beschlossen. In der Bauleitplanung werden sie somit als Belange in den Erarbeitungsprozess eingestellt und in der Abwägung städtischer Planungen entsprechend berücksichtigt. Diverse Planungsprozesse werden in der Stadt außerdem auf Grundlage von klimatologischen Gutachten klimaoptimiert durchgeführt. So wurde in Recklinghausen die Machbarkeitsstudie „Klimaresilienz im Gewerbe“ erarbeitet, die nun ebenso als Blaupause für die Entwicklung anderer Gewerbegebiete dient. Im Rahmen des städtebaulichen Gesamtkonzeptes für potenzielle Baugebiete im nördlichen Stadtgebiet wurden außerdem die Auswirkungen einer Bebauung auf das klimatische Wirkungsgefüge mit den Schwerpunkten auf die Kaltlufttransporten, sommerlicher Wärmebelastung sowie fallweise Extremniederschlägen und Luftreinhaltung dargelegt. Dennoch bedeutet die Erschließung neuer Baugebiete zumeist eine entsprechende Flächenversiegelung und somit eine umfangreiche Änderung in der Flächennutzung, die das lokale Mikroklima erheblich beeinflussen kann. Dies betrifft sowohl die thermischen und feuchtigkeitsbezogenen Bedingungen als auch die Luftaustausch- und Strömungsverhältnisse. Dicht bebaute Gebiete und versiegelte Flächen, wie z. B. innerstädtische Wohn- und Mischgebiete, erzeugen beispielsweise Wärmeinseln und können dadurch die lokale Wärmebelastung erheblich verstärken (Dütemeyer, 2021).

Betroffenheit durch Flächenversiegelung und thermische Belastungen

Auch die Stadt Recklinghausen war in der Vergangenheit von Hitzeperioden und (sommerlichen) Starkregenereignissen betroffen. Die zunehmende Hitzeentwicklung in urbanen Gebieten ist eine ernsthafte Herausforderung. Durch versiegelte Flächen, hohe Bebauungsdichte und fehlende Grünflächen kann sich in Recklinghausen ein wärmebedingtes Stadtklima entwickeln. Die Handlungskarte zur Klimafolgenanpassung aus dem Klimaanpassungskonzept 2017 zeigt bereits die Hitzebelastungen in der Stadt Recklinghausen sowie die Gebiete der Luftleitbahnen. Im Rahmen des aktuellen Klimakonzeptes 2035/2045 werden diese Erkenntnisse weiterverarbeitet und aktualisiert. Es zeigt sich, dass die Stadt Recklinghausen bereits heute vor allem im innerstädtischen Bereich von sehr hohen thermischen Belastungen aufgrund dichter Bebauungen und wenigen Ausgleichsflächen betroffen ist (vgl. Hot-spotanalyse Hitze). Einige der Luftleitbahnen bzw. Kaltluftströme sind außerdem zu schwach, um vom Umland bis in die Innenstadt vorzudringen und diese abzukühlen. Weitere Bebauungen und Flächenversiegelungen würden diesen Trend noch verstärken. Ein zentraler planerischer Zielkonflikt ergibt sich daher hinsichtlich des steigenden Wohnraum- und Gewerbeflächenbedarfs und dem Erhalt von Entlastungsflächen. Bereits jetzt stellen gut 57 % der Flächen in Recklinghausen Siedlungs- und Verkehrsflächen dar (Stand 2022) (IT.NRW, 2023). Dieser Zielkonflikt zeigt sich auch bei Überplanung bestehender Flächennutzung, wenn beispielsweise Wohnraumpotenziale genutzt und Grünflächen überplant werden sollen.

Städtische Infrastrukturen

Der Klimawandel birgt neben Risiken für die Bevölkerung und den Planeten ebenso Risiken für die städtische Infrastruktur. Extremwetterereignisse, wie Hitze, Starkregen, Sturm oder auch Hochwasser, können einen negativen Einfluss auf die verschiedenen städtischen Infrastrukturen (z. B. Grünflächen und Verkehr) haben. Die Stadt Recklinghausen zeichnet sich durch einen hohen Anteil an versiegelten

Verkehrsflächen (u. a. Straßen) aus. Mit 15 % liegt dieser Anteil sowohl deutlich über dem Durchschnitt des Landes NRW (7,0 %) als auch über dem des Kreises (8,2 %). Die Gesamtlänge des Straßennetzes im Recklinghäuser Stadtgebiet beträgt über 460 Kilometer, wobei etwa 400 Kilometer in der Baulast der Stadt Recklinghausen liegen (IT.NRW, 2023). Klimawandelbedingte Auswirkungen auf diese Infrastruktur haben sich in den letzten Jahren auf verschiedene Arten und Weisen bemerkbar gemacht. So wurden (tiefergelegene) Straßenabschnitte mit wenigen Versickerungs-/Abflussmöglichkeit überflutet oder durch umgestürzte Bäume versperrt. Asphalt und andere versiegelte Flächen tragen außerdem zur Bildung von Hitzeinseln in städtischen Gebieten bei. Hohe Temperaturen können wiederum zu einer Erweichung des Asphalts führen. Dies kann zu Schäden wie Rissbildung, Spurrinnenbildung und Verformungen der Fahrbahnoberfläche führen. Insbesondere in stark frequentierten Verkehrsbereichen kann dies die Sicherheit beeinträchtigen und zusätzliche Instandhaltungsmaßnahmen sowie hitzeverringende Maßnahmen erfordern. Verkehrsinfrastrukturen müssen somit grundsätzlich im Einklang mit den klimatischen Veränderungen geplant und gestaltet werden.

Grünflächen

Begrünungen und Grünflächen sind sowohl für das Stadtklima als auch für die ökologische Vielfalt sowie den Artenschutz von bedeutsamer Relevanz und stellen für die Stadt Recklinghausen eine wichtige kommunale Aufgabe dar. Sie tragen dazu bei, Hitzestress zu reduzieren und Überflutungen zu vermindern. Aber auch Grünflächen sind vom Klimawandel betroffen und leiden vermehrt unter Trockenstress. Infolgedessen und aufgrund von vermehrtem Schädlingsbefall oder intensiverer Nutzung von Parks entstehen somit veränderte Ansprüche im Erhalt und der Pflege von vorhandenem Stadtgrün sowie der Qualität und Funktion von öffentlichen Grünflächen als Erholungsraum. Das vorhandene städtische Grünflächenkataster kann dazu beitragen, die Überwachung und Pflege der städtischen Grünanlagen zu erleichtern. Insgesamt verfügt die Stadt Recklinghausen über einige öffentliche Grünflächen, Biotope oder Grün rund um Schulen und Kindergärten sowie Vereinsstandorten. Zudem setzte die Stadt Recklinghausen in der Vergangenheit bereits Maßnahmen zur Begrünung um. So wurden und werden auf sämtlichen kommunalen Friedhöfen Entsiegelungsmaßnahmen im Rahmen der Wegesanierung durchgeführt und weiterhin Baumpflanzungen geplant und umgesetzt. Zusätzlich baut die Stadtverwaltung sukzessive eigene Schotterflächen zurück und renaturiert diese, wie beispielsweise auf dem KSR-Betriebshof, sowie die Straßeninsel an der Suderwichstr./Castroperstr. Im Jahr 2020 wurden außerdem auf rund 40.000 m² Fläche Blühstreifen angelegt. Im Frühjahr 2021 kamen nochmals kleinere Flächen im Rahmen des Förderprogramms „Grüne Infrastruktur“ hinzu. Darüber hinaus nahm die Stadt an weiteren Förderaufrufen zur Begrünung der Stadt teil und stellt Programme sowie Hilfestellungen für Privatpersonen zur Verfügung, um die Begrünung der Stadt voranzutreiben. Der Flächennutzungsplan verdeutlicht jedoch, dass insbesondere im innerstädtischen Bereich weitläufige Grünflächen für Hitze- und Starkregen-Entlastungen fehlen, sodass die Aktivitäten zur Grünflächen-Erweiterung in städtebaulichen Konzepten und mittels weiterer Förderungen auch zukünftig forciert werden müssen. Die im Klimaanpassungskonzept 2017 durchgeführte Simulation „Fallstudie Altstadt“ verdeutlicht diese Erkenntnis. Danach werden die Anlage von großflächigen Begrünungsmaßnahmen und Wasserflächen sowie die Installation von Wasserspielen auf lange Sicht unausweichliche Anpassungsmaßnahmen im Innenstadtbereich. Die Herausforderungen bestehen dabei vor allem, wie auch bei anderen Maßnahmen, in der Kostenbewältigung und im zeitlichen Aufwand zur Umsetzung und Pflege der Maßnahmen. Darüber hinaus gilt es, die Anpassungsmaßnahmen stadtplanerisch sinnvoll in das bestehende Stadtbild einzufügen.

Gewerbeflächen

Da die meisten Gewerbegebiete durch eine hohe Flächenversiegelung betroffen sind und keine kleinräumigen Grünstrukturen durch private Gärten oder Parkanlagen aufweisen, sind sie in der Regel auch anfälliger für die oben beschriebenen Belastungen durch Hitze und Starkregen. Die Gewerbeflächen

in Recklinghausen befinden sich allesamt südlich des Zentrumsbereiches und konzentrieren sich vornehmlich auf Bereiche entlang der A2 und A43 bzw. entlang der Herner Straße. Die meisten dieser Gewerbegebiete befinden sich in der Nähe von größeren Grünstrukturen, die eine sehr hohe thermische Ausgleichsfunktion übernehmen und die thermische Belastung bei Tag (während sich die meisten Menschen in den Gebieten aufhalten) etwas mildern können. Durch die hohen Versiegelungsgrade, die diese Bereiche typischerweise mit sich bringen, ist eine erhöhte Hitzeentwicklung im Sommer jedoch trotzdem gegeben. Diese kann sich negativ auf die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit von Arbeitnehmer*innen auswirken und ernsthafte Folgen für die Gesundheit der Menschen in diesen Bereichen haben. Außerdem können auch Maschinen oder Produktionsmittel (elektronische Systeme, Fahrzeuge etc.) empfindlich auf Hitze reagieren, was zu Verzögerungen bis hin zum Ausfall von Arbeitsprozessen führen kann.

Neben dem verstärkten Wärmeinseleffekt durch Temperaturzunahme in den stark versiegelten Gewerbegebieten können auch Extremwetterereignisse wie Sturm und Starkregen Einfluss auf die Gewerbegebiete nehmen und zu Schäden und Prozessausfällen führen. So können durch Stürme, Starkregen, Hagel etc. Unfallrisiken für beschäftigte Personen steigen oder auch Sachschäden entstehen, die Wiederherstellungs- bzw. Räumungskosten mit sich bringen. Durch witterungsbedingte Störungen der Verkehrsinfrastruktur kann es außerdem zu Störungen in Lieferketten kommen, was letztendlich ganze Gewerbebereiche betreffen und zu Prozessausfällen führen kann.

Bauen und Wohnen

Um Schäden an Gebäuden durch Extremwetterereignisse zu minimieren und die Aufenthaltsqualität in und an Gebäuden auch bei extremer Hitze zu erhalten, sind ebenso auf architektonischer Ebene Aspekte der Klimaanpassung (z. B. Gebäudebegrünung) notwendig. Dies gilt sowohl für den Neubau als auch für Bestandsgebäude. So werden in Recklinghausen Dachbegrünungen in der verbindlichen Bauleitplanung bei Neuplanungen von Baugebieten auf Basis des Strategiepapiers „Dachbegrünung im Revier“ (DS 0115/2020) umgesetzt. Städtische Flachdächer sind gemäß Energieleitlinie (Stand 2022) grundsätzlich zu begrünen und mit einer Photovoltaikanlage auszustatten. Um auch die Stadtgesellschaft bei dem Thema Dachbegrünung in Bestandsgebäuden mitzunehmen, wurden 2021 ebenso Privatpersonen, die ca. 70 % der Wohngebäudeeigentümer ausmachen (IT.NRW, 2011), im Rahmen des Landesförderprogramms „Klimaresilienz in Kommunen“ für die Nachrüstung eines Gründachs gefördert. Das Gründachkataster der Stadt hilft Eigentümer*innen außerdem zu prüfen, ob ihr Dach für eine Dachbegrünung geeignet ist. Darüber hinaus werden derzeit u. a. die Renaturierung von privaten Schottergärten, die Entsiegelung von Hofflächen sowie die Begrünung von Fassaden gefördert (Förderprogramm Entschotterung und das Haus-, Hof- und Fassadenprogramm).

Des Weiteren sind ältere Gebäude innerhalb von Bestandsstrukturen besonders anfällig für Extremwetterereignisse, da sie häufig nicht entsprechend der Anpassung an Klimafolgen konzipiert wurden. Diese Gebäude zeigen oft eine geringere Widerstandsfähigkeit gegenüber Stürmen, Starkregen und Hitzeperioden. In Recklinghausen sind etwa 70 Prozent der Wohngebäude älter als 45 Jahre (IT.NRW, 2011). Die Altersstruktur und der mangelnde Sanierungszustand tragen zu einer höheren Vulnerabilität der (städtischen) Gebäude gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels bei. Daher müssen verstärkt Maßnahmen ergriffen werden, um diese Gebäude anzupassen. Die Stadt Recklinghausen hat nur begrenzten Einfluss auf die Umgestaltung und Anpassung von Gebäuden in privatem Besitz. Hier liegt der Schwerpunkt auf Sensibilisierung, Aufklärung und Motivation. Die Umgestaltung der eigenen städtischen Liegenschaften kann in diesem Zusammenhang eine Vorbildfunktion einnehmen und Möglichkeiten zur Umgestaltung direkt vor Ort aufzeigen.

6.2 Betroffenheiten im Handlungsfeld Gesundheit und soziale Infrastruktur

Die Auswirkungen des Klimas auf die menschliche Gesundheit fallen, je nach Region, sehr unterschiedlich aus und können teilweise erhebliche Veränderungen mit sich bringen. Zu unterscheiden sind die direkten und die indirekten Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit. Klima-bezogene Extremwetterereignisse und Naturkatastrophen oder die Verfügbarkeit von ausreichend sauberem Trinkwasser üben einen direkten Einfluss auf die menschliche Gesundheit aus. Zu den indirekten Folgen würden im Gegenzug langfristige Veränderungen der Luftqualität oder Allergenität von Pollen zählen. Ein besonderes Augenmerk liegt hier bei den sogenannten vulnerablen Gruppen (Babys und Kleinkinder, ältere und vorerkrankte Menschen), da diese gegenüber den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels eine höhere Anfälligkeit besitzen.

Gesundheit

Für Recklinghausen ist bis zum Jahr 2035 ein steigender Anteil der Bevölkerungsgruppe, die älter als 65 Jahre ist, prognostiziert. Bereits heute leben viele Senior*innen in Siedlungsbereichen mit einer ungünstigen und teilweise sehr ungünstigen thermischen Situation⁹. Die thermische Belastung kann – vor allem während länger anhaltender Hitzeperioden mit verminderter nächtlicher Abkühlung – erhebliche Auswirkungen auf das menschliche Herz-Kreislaufsystem, die Atmung und den Bewegungsapparat entfalten. Dies führt entsprechend zu einer Erhöhung der Erkrankungs- und Sterberate (Brasseur, Jacob, & Schuck-Zöller, 2017). Davon betroffen sind neben den Senior*innen auch Babys und Kleinkinder. Der Anteil der unter 15-Jährigen wird in Recklinghausen zwar mit einem leicht abnehmenden Trend bis 2035 prognostiziert, trotzdem sollte ihnen in der Klimafolgenanpassung eine hohe Bedeutung zukommen (vgl. Kapitel 6). Der Innenstadtbereich und viele Bereiche im Umfeld der Bochumer Straße stellen stark versiegelte Siedlungsbereiche dar, in denen es bei starker Sonneneinstrahlung zu einer verstärkten Bildung von Hitzeinseln kommt, die nachts nur wenig abkühlen. Vor allem die thermisch sehr ungünstigen Bereiche der Innenstadt weisen eine hohe bis sehr hohe Kinderdichte auf (vgl. Hotspotanalyse Hitze).

Die hohe bioklimatische Belastungssituation in der Innenstadt und in den südlichen Stadtteilen betrifft außerdem auch Personen besonders stark, die eine geringe Fitness oder Übergewicht haben, Arbeitsschutzkleidung tragen müssen, regelmäßig Alkohol, Drogen oder bestimmte Medikamente zu sich nehmen, oder wohnungslos sind und sich daher unzureichend vor Hitze schützen können (Brasseur, Jacob, & Schuck-Zöller, 2017). Auch in der Beteiligungskarte, in welcher die Belange der Bürger*innen zum Thema Klimafolgenanpassung und Klimaschutz vom 30 Oktober 2023 bis zum 30 November 2023 verortet werden konnten, wurde der Innenstadtbereich mit seiner starken Versiegelung wiederholt aufgegriffen. Der Wunsch nach vermehrter Begrünung und Entsiegelung wurde hier mehrfach genannt. Außerdem wurden die Herner- und Hohenzollernstraße als Orte mit starker Hitzeentwicklung identifiziert, an denen eine Bepflanzung mit Bäumen, Schatten und Kühle spenden könnte.

Ein zusätzlicher Risikofaktor während anhaltender Hitzeperioden ist die Isolation einzelner Personen. Insbesondere im gehobenen Alter kann diese Wohnungsform bei hohen Temperaturen zum Problem

⁹ Beschreibung ungünstiger und sehr ungünstiger thermischen Situation (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2023):

Ungünstig: Hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation sind notwendig. Nachverdichtungen sollten nicht zu einer Verschlechterung auf der Fläche selbst bzw. angrenzenden Flächen führen ("Entkopplung") und eine Verbesserung der Durchlüftung sowie eine Erhöhung des Vegetationsanteils sollte angestrebt werden.

Sehr ungünstig: Sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung. Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation sind notwendig und prioritär. Sie sollten sich sowohl auf die Tag- als auch auf die Nachtsituation auswirken. Es sollte keine weitere Verdichtung (insb. zu Lasten von Grün- und Freiflächen) erfolgen, stattdessen der Erhalt der Freiflächen und eine Verbesserung der Durchlüftung sowie eine Erhöhung des Vegetationsanteils bzw. Entsiegelungsmaßnahmen angestrebt werden.

werden. Für den menschlichen Organismus sind insbesondere die sogenannten Tropennächte belastend, in denen die Tiefsttemperatur nicht unter 20 °C sinkt. Kommt es während einer Hitzewelle zu mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit einer Temperatur von über 30 °C, kann dies bei fehlender nächtlicher Abkühlung zu einer ernsthaften Verschlechterung der gesundheitlichen Verfassung führen (Herr, 2022). Durch das Meiden der hohen Außentemperaturen tagsüber werden darüber hinaus gesundheitsfördernde Aktivitäten, und soziale Kontakte vernachlässigt, was sich negativ auf das Wohlergehen der betroffenen Personen auswirkt. Außerdem sind alleinlebende, ältere Menschen stärker durch Hitze gefährdet, da sie keine Personen in ihrer direkten Wohnumgebung haben, die während der Hitzeperioden auf sie achten. Mit dem Pilotprojekt „Hitzeprävention für alleinstehende Senioren“ möchte der Seniorenbeirat der Stadt Recklinghausen diesen Gefahren begegnen und ein Hitzepräventionssystem ins Leben rufen, dass entsprechende Schutz- und Versorgungsmaßnahmen erprobt und als Verstärkungsprojekt in die vorbeugenden Maßnahmen zukünftig zu erwartender Hitzeperioden integriert.

In den vergangenen heißen Sommern von 2003 und 2019 war bereits ein vermehrter Einsatz von Feuerwehr und Hilfsorganisationen zu vermerken. Zum Zwecke der Hitzeprävention wird in Recklinghausen daher bereits während der informellen Planung viel Wert auf Begrünungsmaßnahmen gelegt. Im Rahmen der anstehenden Hitzeaktionsplanung werden weitere Maßnahmen identifiziert und umgesetzt, die eine gezielte Anpassung an solche Hitzeereignisse ermöglichen.

Mit der zunehmenden Hitzebelastung geht außerdem noch ein erhöhtes Risiko für gesundheitliche Schäden durch UV-Strahlung einher. Eine genaue Entwicklung der Belastung durch UV-Strahlung lässt sich derzeit noch nicht vorhersagen, jedoch besitzen viele Klimafaktoren, die sich mit Voranschreiten des Klimawandels verändern werden, einen direkten Einfluss auf die bodennahe UV-Strahlung. Zusätzlich bewertet die Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland die Klimawirkung für UV-bedingte Gesundheitsschädigung mit einem mittleren bis hohen Risiko (Wolf, Ölmez, & Schönthaler, 2021). Neben ihrer Wirkung als Auslöser für Hautkrebs kann UV-Strahlung beispielsweise auch Krankheiten wie Neurodermitis negativ beeinflussen und zusätzlich für eine erhöhte Konzentration von bodennahem Ozon und diversen anderen Luftschadstoffen sorgen (Baldermann, Laschewski, & Grooß, 2023). Dies kann wiederum Atemwegsbeschwerden und entzündliche Reaktionen in den Atemwegen auslösen (Umweltbundesamt, 2020). Während die Ozonbelastung meist in den Außenbereichen von Städten eine größere Rolle spielt, sind Luftschadstoffe, wie Stickoxide oder Feinstaub oft in erhöhten Konzentrationen direkt an hochfrequentierten Straßen zu beobachten. Durch erhöhte Lufttemperaturen und UV-Strahlung kann die Entstehung von Feinstaubpartikeln begünstigt werden. Durch die zusätzlich verringerte Luftzirkulation an heißen Tagen, verbleibt diese erhöhte Konzentration in der Luft und kann erhebliche gesundheitliche Probleme hervorrufen (Breitner-Busch, Mücke, Schnieder, & Hertig, 2023). Da diese Folgen vor allem Menschen in Ballungsgebieten und städtischen Bereichen betreffen, ist für die Stadt Recklinghausen im Ruhrgebiet hier eine besondere Betroffenheit zu vermerken. So wurden bei lufthygienischen Untersuchungen im Jahr 2011 hohe Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastungen entlang der Bochumer Straße, des Königswalls und des Kaiserwalls gefunden (Bezirksregierung Münster, 2011). Vor allem für Wohngebiete entlang von größeren Straßen sind daher Präventionsmaßnahmen zu treffen. Entsprechende Bauprojekte, die zu einer Verschlechterung dieser Situation beitragen könnten, sollten einer umfangreichen Prüfung unterzogen werden.

Soziale Einrichtungen

Durch den hohen Versiegelungsgrad von 27,3 % im gesamten Stadtgebiet (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2018), betrifft die verstärkte Hitzeentwicklung innerhalb der Stadt auch vermehrt die sozialen Einrichtungen. Schulen, Krankenhäuser, Spielplätze und Seniorenheime liegen vermehrt in Bereichen mit einer starken nächtlichen Überwärmung und/oder starken Hitzeent-

wicklung über den Tag. Von einer starken nächtlichen Überwärmung und einer thermisch sehr ungünstigen Gesamtsituation ist beispielsweise das Seniorenzentrum Sandershof im östlichen Zentrumsbereich betroffen. In Bereichen, die von starker bis extremer thermischer Belastung tagsüber betroffen sind, liegen beispielsweise das Gymnasium Petrinum und die geplante Berufsschule am Kurfürstenwall (vgl. Hotspotanalyse Hitze).

Neben der verstärkten Hitzeentwicklung hat der hohe Versiegelungsgrad jedoch auch starke Auswirkungen auf das Versickerungsverhalten von Wasser nach Starkregenereignissen. Die Starkregenanalyse auf Basis der Starkregen Gefahrenkarte zeigt, dass ein seltenes Starkregenereignis die sozialen Einrichtungen in Recklinghausen nur leicht und durch geringe Überflutungstiefen betreffen würde. Bei einem extremen Ereignis wären vor allem das Elisabeth-Krankenhaus, das Klinikum Vest, die Otto Burmeister-Realschule und die Wolfgang Borchert-Gesamtschule durch Überflutungen betroffen (vgl. Hotspotanalyse Starkregen). In der Vergangenheit konnten nach Starkregenereignissen Überflutungen in Kellerräumen von Schulen beobachtet werden. Von Hochwasserereignissen sind die sozialen Einrichtungen Recklinghausens generell weniger betroffen als von Starkregen. Im Falle eines Hochwasserereignisses mit niedriger Wahrscheinlichkeit würden die Käthe-Kollwitz-Gesamtschule sowie das Theodor-Heuss-Gymnasium im Ortsteil Grullbad im Überflutungsbereich des Hellbaches liegen.



Abbildung 6-1: Betroffenheit der Käthe-Kollwitz-Gesamtschule und des Theodor-Heuss-Gymnasium bei einem Hochwasserereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Bezirksregierungen NRW).

Zur Anpassung an die Folgen von Hitzeperioden und Starkregenereignissen wurden in der Vergangenheit bereits Dachflächen von Kindertagesstätten begrünt (z. B. der Kita Uferstraße). Des Weiteren werden während der informellen und formellen Planung die Starkregengefährdungskarten der Stadt zurate gezogen und Möglichkeiten zum Regenwasserrückhalt und der Regenwasserversickerung erörtert.

6.3 Betroffenheiten im Handlungsfeld Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

Der Bereich der Wasserwirtschaft stellt durch seine vielen Berührungspunkte mit weiteren Handlungsfeldern wie Landwirtschaft, Biodiversität oder auch menschliche Gesundheit ein Querschnittsthemenfeld dar und nimmt daher eine besonders wichtige Stellung ein. Gleichzeitig steht die Wasserwirtschaft im Zeichen des Klimawandels vor zunehmenden Herausforderungen, die sich auf die Verfügbarkeit, die Qualität und die Nutzung von Wasserressourcen auswirken. Steigende Jahresmitteltemperaturen, veränderte Niederschlagsmuster sowie häufigere und intensivere Extremwetterereignisse (bspw. Sturzfluten und anhaltende Dürre- und Hitzephasen) beeinflussen den natürlichen Wasserhaushalt und haben damit weitreichende Auswirkungen innerhalb der Stadt Recklinghausen (Brasseur, Jacob, & Schuck-Zöller, 2017). So besitzt die stärkere jahreszeitliche Verschiebung der Niederschlagssummen in die Wintermonate beispielsweise großen Einfluss auf die Wasserverfügbarkeit im Jahresverlauf. Im Sommer erhöht sich dadurch die Trockenheitsgefahr und das Risiko von Überflutungen, da der Boden großen Regenmengen bei einem Starkregenereignis nicht aufnehmen kann. Im Winter sind die Böden teilweise gesättigt und Felder zum Beispiel nicht befahrbar. Diese unausgeglichene Verteilung hat unter anderem Auswirkungen auf die Landwirtschaft oder das Pflanzenwachstum der städtischen Bäume. Starkregenereignisse können für das Kanalnetz eine große Herausforderung darstellen und Dürreperioden haben unter anderem weitreichende Auswirkungen auf die Wasserführung der Fließgewässer im Stadtgebiet.

Grund- und Trinkwasser

Da die Trinkwasserversorgung in Recklinghausen über Grundwassergewinnung und künstliche Grundwasseranreicherung sichergestellt wird, bedarf die Betroffenheit des Grundwassers durch den Klimawandel einer besonderen Betrachtung (Stadt Recklinghausen, 2022). Durch Dürreperioden, die sich zukünftig in den Sommermonaten häufen können, kann die Grundwasserentstehung über längere Zeiträume eingeschränkt werden. Das Grundwasser für Recklinghausen wird in Teilen aus der Talsperre Haltern gewonnen, welche eine künstliche Grundwasseranreicherung aus Fließgewässern gewährleistet. Fehlende Niederschläge wirken sich auch hier durch Niedrigwasserstände in den Talsperren selbst und geringere Wasserführung in den speisenden Fließgewässern aus. Beide Umstände können dazu führen, dass zeitweise weniger oder sogar gar kein Wasser entnommen und als Trinkwasser bereitgestellt werden kann. Gleichzeitig steigt mit den erhöhten Temperaturen der Wasserbedarf, was zu einer weiteren Verschärfung des Konflikts führen kann (Gelsenwasser, 2021). Der mengenmäßige Grundwasserzustand wird für Recklinghausen und Haltern am See derzeit als „gut“ bewertet (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, 2024). Weite Teile des zentralen Stadtgebietes weisen jedoch eine Grundwasserzehrung (Grundwasserneubildung bis zwischen 0 und -150 mm) bis sogar starke Grundwasserzehrung (weniger als -150 mm Neubildung) auf (LANUV NRW, kein Datum).

Sinkenden Grundwasserstände und die Verschlechterung der Wasserqualität nehmen nicht nur Einfluss auf die menschliche Nutzung als Trink- und Nutzwasser, sondern schlagen sich auch in der umge-

benden Landschaft nieder. Vor allem Ökosysteme mit weniger tiefwurzelnden Arten oder Lebensräume, die an hohe Grundwasserstände gewöhnt sind, können unter den tiefen Grundwasserständen während der Dürreperioden zu leiden haben (vgl. Kapitel 6.4).

Betroffenheit der Oberflächengewässer durch Hochwasser

Das Stadtgebiet Recklinghausens wird von mehreren kleineren Fließgewässern durchzogen. Im Süden bildet die Emscher als größtes Fließgewässer die Stadtgrenze zu Castrop-Rauxel und Herne. In Nord-Süd-Richtung verläuft der Hellbach von der Innenstadt durch mehrere Stadtteile und mündet in die Emscher. Im Jahr 2018 wurde der Hellbach revitalisiert und von einem ehemaligen Schmutzwasserlauf in möglichst naturnahes Gewässer entwickelt. Dort wo es möglich war, wurde die Biotop- und Strukturvielfalt erhöht, Ersatzauen angelegt und natürliche Sukzessionsprozesse angestoßen (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, kein Datum).

Eine erhöhte Lufttemperatur über einen längeren Zeitraum während der Sommermonate führt auch zu einer erhöhten Wassertemperatur der Oberflächengewässer. Dies kann die Wasserqualität negativ beeinflussen und Auswirkungen auf Flora, Fauna und menschliche Gesundheit nehmen. Die höheren Temperaturen regen das Pflanzenwachstum an und führen zu einem Sauerstoffdefizit im Gewässer. Sogenannte Wasser- oder Algenblüten, also das massive Auftreten von Algen oder aquatischen Mikroorganismen (z. B. Cyanobakterien) können diesen Prozess noch verstärken und darüber hinaus zu einer Belastung des Gewässers mit Toxinen führen, die auch dem Menschen gefährlich werden können. Der durch die Sauerstoffzehrung hervorgerufene Sauerstoffmangel im Gewässer kann vor allem für die in ihm lebende Flora und Fauna bedrohlich werden und zum Absterben von Fischen und Pflanzen führen (Garack, et al., 2021).

Neben den erhöhten Temperaturen nehmen außerdem auch Starkregen- und Hochwasserereignisse großen Einfluss auf die Oberflächengewässer in Recklinghausen. Diese waren beispielsweise bereits durch das Starkregenereignis im Juni 2023 spürbar, durch welches eine Hochwasserwelle am Hellbach Schäden an Bäumen und Sträuchern verursacht hat. Das Entfernen der entwurzelten Bäume und Sträucher hatte für dieses Ereignis einen erhöhten Pflegeaufwand des Gewässerabschnittes durch die Emschergenossenschaft zur Folge (Emschergenossenschaft Lippeverband, 2023). Vor allem in der Nähe von Wohngebieten oder Verkehrswegen können solche Überschwemmungen jedoch auch mit größeren Schäden für Mensch und Infrastruktur einhergehen. Für den Hellbach wären solch betroffene Gebiete beispielsweise die Wohngebiete nördlich und südlich der Theodor-Körner-Straße samt Käthe-Kollwitz-Gesamtschule und Theodor-Heuss-Gymnasium, die im Falle eines HQ₅₀₀ (Hochwasserereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit) durch großflächige Überschwemmungen betroffen wären. Im Falle eines HQ₁₀₀ (Hochwasserereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit) wären vor allem einzelne Gebäude und Flächen betroffen. Ein größeres betroffenes Gebiet befindet sich hier im nördlichen Bereich des Stadtteils Hillerheide zwischen Schienen und Herner Straße. Zusätzlich zu den Schäden, die Hochwasserereignisse für ihre umliegende Umgebung und betroffenen Personen mit sich bringen, kann es durch die Überschwemmungsereignisse zu mikrobiellen Verunreinigungen der Gewässer kommen, was vor allem für Gewässer, die der Trinkwasserversorgung dienen, große Konsequenzen haben kann.

Mit der verstärkten Gefahr für Hochwasserereignisse bringen Starkregen jedoch auch eine Erosionsgefahr für vegetationslose (Acker-)Flächen mit sich. Durch den damit einhergehenden Nährstoffeintrag in die Gewässer besteht eine zusätzliche Gefahr der Gewässerverunreinigung. Für Recklinghausen besteht diese Gefahr beispielsweise für die umgebenden Ackerflächen zur Emscher im südlichen Stadtgebiet.

Betroffenheit durch Starkregen

Infolge von Starkregenereignissen, die zu großen Niederschlagsmengen innerhalb kurzer Zeit führen, können Überflutungen im Stadtgebiet auftreten. Dies geschieht insbesondere dann, wenn die Niederschlagsmengen die Kapazitäten der privaten und kommunalen Entwässerungssysteme überschreiten und wild abfließendes Wasser in die bebauten, kanalisierten Bereiche gelangt. Dass aus den Kanalschächten austretende Wasser sowie die Oberflächenabflüsse nicht kanalisierter Flächen sammeln sich auf den undurchlässigen und durchlässigen Flächen und fließen entsprechend der vorhandenen Geländegefälle weiter, sofern die Abflusswege frei sind. Die Abflüsse können ggf. durch die tiefergelegenen Straßenabläufe wiederaufgenommen werden. Grundsätzlich kann die Überflutungsgefährdung von bebauten, kanalisierten Gebieten durch unterschiedliche Abfluss- und Überflutungsprozesse entstehen (Hochwasser, Sturzflut, Rückstau oder Kanalüberstau).

Bereits seit 2015 existiert für das Stadtgebiet Recklinghausens eine detaillierte Starkregengefahrenkarte, die die Wasserstände bei einem fiktiven Niederschlagsereignis mit einer Intensität von 65 Litern Wasser pro Stunde zeigt. Diese Karte verdeutlicht, dass insbesondere die tiefergelegenen Gebiete im Süden der Stadt mit Wasserhöhen zwischen 5 und 50 cm betroffen wären. Die Hanglage der nördlich gelegenen Kernstadt begünstigt hingegen den Abfluss über Hauptverkehrswege. Besonders gefährdete Gebiete sind unter anderem rund um den Hauptbahnhof und den östlichen Teil des Kaiserwalls. Maßnahmen, um dieser Gefährdung entgegenzuwirken, werden bereits erarbeitet, insbesondere für kommunale Einrichtungen wie das Rathaus. In der Südhälfte des Stadtgebietes finden sich vereinzelt weitere Gefahrenpunkte mit möglichen Pegelständen bis zu 1,5 m.

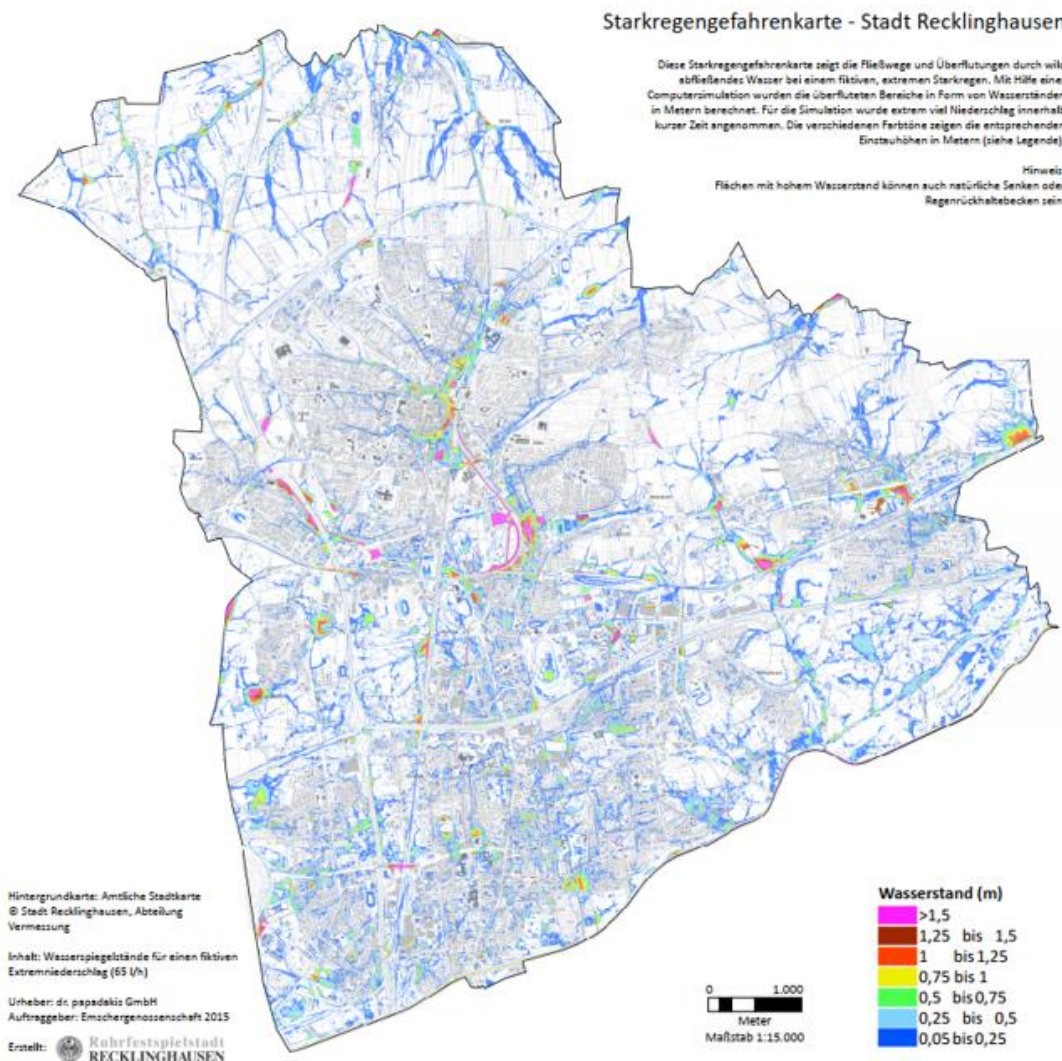


Abbildung 6-2: Starkregengefahrenkarte (Stadt Recklinghausen 2015).

Mit dem Ruhrkonferenz-Projekt „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ (KRIS) soll die Klimaresilienz des Ruhrgebietes gestärkt und die Folgen des Klimawandels in der Region abgemildert werden. Im Fokus steht dabei die blau-grüne Infrastruktur und die Umsetzung des Prinzips der Schwammstadt sowie die Regenwasserabkopplung. Das Schwammstadtprinzip beschreibt einen Ansatz, bei dem Städte so gestaltet werden, dass sie Regenwasser aufnehmen und speichern, ähnlich wie ein Schwamm. Begrünte Flächen, durchlässige Böden und spezielle Bauweisen halten das Wasser zurück, anstatt es direkt in die Kanalisation zu leiten, wodurch die Verdunstung gefördert wird, die Umgebung abkühlt und das Mikroklima verbessert wird. Regenwasser soll vor Ort versickern und für Bewässerung und Mikroklima nutzbar gemacht werden. Ein Teil dieses Prinzips ist die Regenwasserabkopplung, bei der Niederschlagswasser von versiegelten Flächen nicht in die Kanalisation geleitet, sondern lokal gespeichert oder versickert wird, um das Abwassersystem zu entlasten und Wasser effizient zu nutzen. Die Stadt Recklinghausen beteiligt sich an diesem Projekt und koppelt in besonders betroffene Betrachtungsräume das Regenwasser vom Kanalsystem ab. Innerhalb der abgekoppelten Bereiche werden Maßnahmen umgesetzt, die zu einer Entlastung im Starkregenfall führen, z. B. Flächenentsiegelung, Mulden-/Flächenversickerung, Baumrigolen oder extensive Dachbegrünung. Die in dem Projekt gesammelten Erfahrungen können anschließend, unter Berücksichtigung der Starkregenkarte, auf andere Stadtbereiche übertragen werden.

6.4 Betroffenheiten im Handlungsfeld Landschaft (Land- und Forstwirtschaft)

Mit einem Anteil von 31,6 % landwirtschaftlich genutzter Fläche und 5,2 % Wald und Gehölzen, macht das Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft einen flächenmäßig großen Anteil auf dem Stadtgebiet Recklinghausens aus (IT.NRW, 2022). Die Produktivität beider Wirtschaftssektoren und die Vitalität der bewirtschafteten Flächen und Pflanzen hängen stark von den klimatischen Ausgangsbedingungen ab und sind somit auch sehr sensibel gegenüber zukünftigen Klimaänderungen. Während die Landwirtschaft durch ihre kürzeren Produktionszeiten eher durch kurzweilige Witterungsbedingungen (v.a. im Bezug auf Niederschlagsregime und Sonneneinstrahlung) beeinflusst wird, spielen in der Forstwirtschaft durch ihre hohen Umtriebszeiten und langjährigen Standortanpassungen auch generelle Klimaänderungen eine zentrale Rolle in der heutigen Planung. Beide Sektoren sind jedoch auf lange Sicht und auch schon heute durch Klimaänderungen betroffen und sehen sich auch heute schon mit Auswirkungen wie Dürreperioden oder Starkregenereignissen konfrontiert.

Landwirtschaft

Ein wesentlicher Einflussfaktor für die landwirtschaftliche Produktivität ist der Wasserhaushalt der Böden. Mit der prognostizierten, stärkeren Verlagerung der Jahresniederschläge in die Wintermonate und den steigenden Temperaturen im Sommer, gehen zukünftig auch verstärkte Dürreperioden einher. Für Ackerfrüchte kann dies zu Trockenstress führen, der in Ertragseinbußen münden kann. Derzeit weisen die Ackerflächen in Recklinghausen noch eine hauptsächlich geringe Dürreempfindlichkeit auf. Für die Grünlandflächen sieht dies hingegen anders aus. Hier weisen die meisten Flächen eine gering-mittlere bis mittel-hohe Betroffenheit durch Dürre auf (Geologischer Dienst NRW, 2022). Die Unterschiede begründen sich hauptsächlich in der Durchwurzelungstiefe der Pflanzen beider Nutzungsvarianten. Da Grünland und kurzlebige Sonderkulturen (die an dieser Stelle dazu gefasst werden) eine geringere Durchwurzelungstiefe besitzen als andere Ackerfrüchte, sind sie stärker durch eine Austrocknung der oberen Bodenschichten betroffen (Geologischer Dienst NRW, kein Datum). Die Geschwindigkeit, mit der ein Boden austrocknet, hängt stark von der Bodenart ab. Vor allem im Norden und Süden Recklinghausens befinden sich viele Sandböden (etwa 22 % der Gesamtfläche), die durch ihre geringe Wasserhaltekapazität stärker austrocknen (Humboldt-Universität Berlin, kein Datum). Die Böden in Recklinghausen weisen sehr unterschiedliche Eignungen als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt auf. Einige Böden im Westen und Osten der Stadt können mit einer hohen bis sehr hohen Eignung bewertet werden. Damit sind sie beispielsweise in der Lage der Vegetation viel Wasser zur Verfügung zu stellen und im Falle von starken Niederschlagsereignissen zu Abflussverzögerungen im Vorfluter zu sorgen, indem sie große Anteile der Wassermassen dem Grundwasser zukommen lassen (Institut für Umwelt-Analyse, 2017). Die meisten Böden im nördlichen Stadtgebiet weisen jedoch eine geringe Eignung auf, was auf Verdichtungen der Böden und eine geringe nutzbare Feldkapazität hindeuten kann. Durch den ohnehin geringen Anteil an Freiflächen in Recklinghausen kommt den Böden, die eine hohe Eignung als Ausgleichskörper besitzen, eine noch größere Bedeutung zu. Bei der zukünftigen Bewirtschaftung dieser Flächen sollte weitere Versiegelung also vermieden werden.

Ein weiterer Risikofaktor, der mit der Zunahme an Extremwetterereignissen einhergeht, ist die Erosion des Oberbodens durch Wind und Wasser. Davon betroffen sind hauptsächlich Böden, die nicht ganzjährig durch eine Vegetationsdecke bestanden sind und Wind und Wasser dadurch eine bessere Angriffsfläche bieten. Zusätzlich begünstigt wird die Bodenerosion durch eine Hanglage der Fläche und fehlende Hecken- bzw. Gehölzstrukturen, die den Wind aufhalten könnten. In Recklinghausen weisen die meisten Böden eine mittlere bis sehr hohe Erodierbarkeit des Oberbodens auf. Der Bereich, der eine sehr hohe Erodierbarkeit aufweist, befindet sich im Norden und Zentrum Recklinghausens und

beschränkt sich damit hauptsächlich auf den Bereich der tonig-schluffigen Parabraunerde. Da in diesem Bereich der Stadt auch ein großer Teil der Ackerflächen liegt, ist diesem Umstand eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

In Recklinghausen besteht ein Großteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche aus Ackerland (81 %). Die restlichen 19 % sind durch Dauergrünland bedeckt (Stand 2016) (IT.NRW, 2024). Auf den Ackerflächen wird größtenteils Gerste und Weizen angebaut. Hinzu kommen Körner- und Silomais und Triticale nennenswerten Anteilen.

Forstwirtschaft

Auch auf die Waldflächen der Stadt haben die prognostizierten Klimaänderungen eine große Wirkung. Die sich ändernden Standortbedingungen führen dazu, dass bisher angepasste Arten mit klimatischen Bedingungen konfrontiert werden, an die sie nicht mehr optimal angepasst sind. Durch zunehmende Hitze- und Dürreperioden werden sich z. B. tendenziell Arten durchsetzen, die an trockene Bedingungen angepasst sind und dadurch einen Konkurrenzvorteil mitbringen.

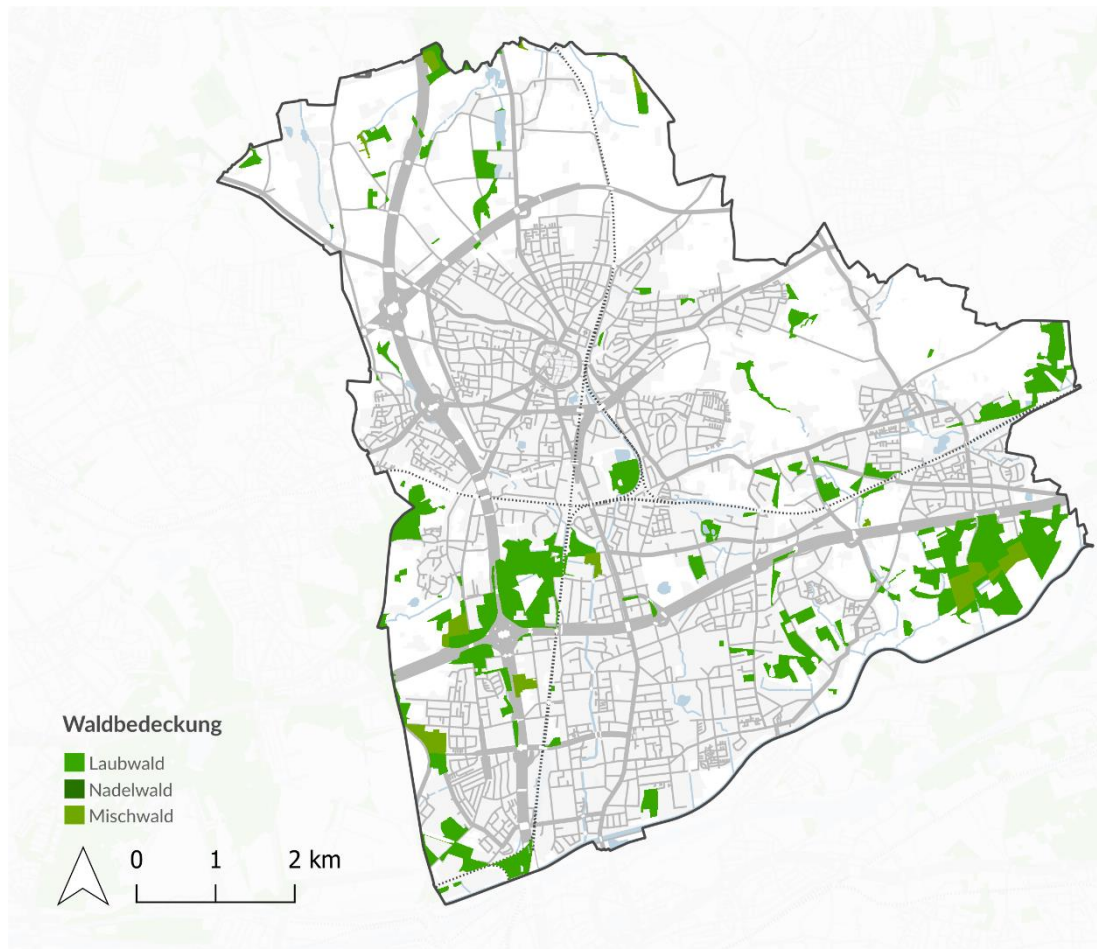


Abbildung 6-3: Darstellung der Waldbedeckung in der Stadt Recklinghausen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Wald und Holz NRW)

Mit der Brandheide befindet sich das größte Waldgebiet der Stadt im Süd-Westen Recklinghausens. Mit dem Hohenhorsterwald schließt sich außerdem ein größeres Waldgebiet direkt südlich an das Zentrum der Stadt an. Hinzu kommen zahlreiche kleinere Wald- und Gehölzstrukturen, die sich über das Stadtgebiet verteilen. Bisher besteht für diese Flächen eine geringe bis kleinflächig mittlere Dürreempfindlichkeit, was sich mit zukünftigen länger anhaltenden Trockenperioden jedoch ändern kann.

Mit fortschreitenden Klimaänderungen geht außerdem auch das Risiko einher, dass Schädlinge und Krankheiten an Orten Fuß fassen können, die für sie zuvor klimatisch ungünstig waren. Hinzukommt, dass Bäume, die durch Trockenstress ohnehin bereits geschwächt sind, noch anfälliger für Schäden durch Krankheiten und Schädlinge sind. In Recklinghausen sind bereits Schadbilder durch das Eschenriebsterben oder die Massaria-Krankheit aufgetreten. Beide sind nicht in erster Linie durch Klimaänderungen bedingt, aber werden von ihnen begünstigt. So befällt der Pilz *Splanchnonema platani*, der die Massaria-Krankheit auslöst, oft bereits geschwächte Bäume und wird durch ein trocken-warmes

Klima begünstigt (Kehr, 2011). Außerdem kam es in den letzten Jahren vermehrt zu Schadbildern durch Sonnenbrand an Rotbuchen. Dieses Phänomen tritt vor allem an Bäumen auf, die plötzlich durch Sturm oder Holzentnahme direktem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Erhöhte UV-Strahlungsintensitäten in den Sommermonaten, wie sie zukünftig zu erwarten sind (Kahlenborn, et al., 2021), werden auch dieses Schadbild weiter begünstigen.

Im Zuge der Sturmschäden durch Ela aus dem Jahr 2014 wurden bereits erste Anpassungsmaßnahmen vorgenommen. Zum Schutz gegen weitere Sturmschäden wurden in Recklinghausen Nachpflanzungen beispielsweise als Trupp-Pflanzungen durchgeführt, damit keine Schneisen entstehen, die dem Wind größere Angriffsflächen bieten. Zusätzlich wird darauf geachtet, mit Pflanzenartenmischungen zu arbeiten, um eine Diversifizierung im Bestand vorzunehmen und Arten auszuwählen, die für zukünftige Entwicklungen als „klimaresilient“ eingestuft werden. Derartige Anpassungsmaßnahmen gewinnen immer mehr an Bedeutung, da es durch zunehmende Sommerstürme auch bei Arten zu häufigeren Windwurfschäden kommt, die eigentlich durch ihr tiefreichendes Wurzelwerk als sehr robust gelten. Da diese Arten im belaubten Zustand erheblich mehr Angriffsfläche für den Wind bieten als unbelaubt in den Wintermonaten, können sich Schäden durch Windwurf bei ihnen zukünftig häufen.

6.5 Betroffenheiten im Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität

Der Klimawandel birgt mit seinen raschen Folgen großen Auswirkungen auf die globale und lokale Biodiversität. Die abiotischen Faktoren (Umweltfaktoren wie zum Beispiel Temperatur oder Sonnenlicht), an die sich Einzelarten über lange Zeit angepasst haben, ändern sich zu schnell, als dass die Natur in der entsprechenden Zeit auf die neuerlichen Bedingungen reagieren und sich evolutionäre Anpassungsmechanismen entwickeln könnten. Der Biodiversitätsschutz ist also ein zentraler Baustein, der in der Klimafolgenanpassung berücksichtigt werden sollte und gleichzeitig einen großen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann.

Die bestehenden Lebensräume auf dem Recklinghäuser Stadtgebiete und vorhandene einzelne Arten sind auf unterschiedliche Weisen vom Klimawandel (erhöhte Temperaturen, veränderte Niederschlagsverteilungen und zunehmende Extremwetterereignisse) betroffen. So gelten beispielsweise Arten und Lebensräume, die an feuchte bis nasse Bedingungen angepasst sind durch die zukünftig vermehrten Hitzeperioden häufig als klimasensibler (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2010). Teilweise können Arten, die an trockene und warme Bedingungen angepasst sind, sogar vom Klimawandel profitieren (Behrens, Fartmann, & Hölzel, 2009).

Städtische Grünanlagen

Mit 96,5 % besitzt die überwiegende Mehrheit der Einwohner*innen in Recklinghausen die Möglichkeit, Grünflächen im näheren Wohnumfeld zu erreichen¹⁰ (Stand 2018) (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2018). Allerdings begründet sich dieser Wert jedoch nicht auf dem hohen Anteil an Grünflächen auf dem Stadtgebiet, sondern eher auf der Siedlungsdichte, die dazu führt, dass viele Menschen wenige zentrale Grünflächen erreichen können. Grundsätzlich ist also eine gute Erreichbarkeit der vorhandenen Grünflächen gegeben, was vor dem Hintergrund steigender Temperaturen gerade für Einwohner*innen ohne Garten relevant ist. Allerdings sagt dieser Wert nichts über die Aufenthaltsqualität dieser Grünflächen aus. Mit einer Fläche von 209 m² Grün pro Einwohner*in liegt die Stadt Recklinghausen im Vergleich mit anderen Städten ab 50.000 Einwohner*innen eher im

¹⁰ Verhältnis der für Wohnen genutzten Siedlungsfläche, welche sich in fußläufiger Entfernung (300 m Luftlinie) von Grünflächen größer 1 Hektar befindet, zur Gesamtsiedlungsfläche für Wohnen.

hinteren Feld (Mittelwert von 575 m²) (Stand 2018) (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2018). Diese Tatsache wird auch bei der Betrachtung des Biotopverbundes¹¹ innerhalb der Stadt deutlich. Größere Grünflächen, die dem Biotopverbund dienen können, sind im Zentrums- und den südlichen Siedlungsbereichen kaum vorhanden. Vor allem die Zerschneidung durch größere Verkehrswege, wie Autobahnen, Bundes- und Landstraßen oder Schienen schränkt die Bewegung von Arten stark ein. Die Schaffung neuer Flächen, die dem Biotopverbund dienen, ist daher essenziell. Durch die vielen relativ isoliert liegenden Grünflächen innerhalb der Stadt, wird der genetische Austausch zwischen Arten derzeit gehemmt und das Angebot an erreichbaren Blühpflanzen für Bestäuber eingeschränkt.

Eine umfangreiche Begrünung mit Bäumen innerhalb der Stadt kann bestimmten Tierarten als wichtiges Trittsteinhabitat dienen. In der Vergangenheit litten einzelne Stadtbäume jedoch bereits unter Dürrestress und mussten zusätzlich bewässert werden. Da geschwächte Bäume auch anfälliger für Krankheiten und Schädlinge werden, sollte dem Dürrestress der Stadtbäume zukünftig eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Durch das Einrichten von Gießpatenschaften wurde dieses Problem bereits mit den Bürger*innen kommuniziert und präsent gemacht. Zusätzlich soll das Thema der Baumbewässerung in diesem Jahr durch Datenerfassungen von z. B. des Bodenwasserhaushaltes, intelligente Bewässerungssysteme und den Einsatz von Bodenhilfsstoffen stärker bearbeitet werden.

Naturnahe Flächen im Außenbereich

Recklinghausen besitzt mehrere Naturschutzgebiete, die sich alle vermehrt im Norden der Stadt und entlang der Stadtgrenze befinden. Das größte Naturschutzgebiet ist der Becklemer Busch im Osten der Stadt. Bei diesem Gebiet handelt es sich um eine Fläche, die stark durch das Quellgebiet des Breitenbrucher Bachs geprägt ist und daher nasse bis feuchte Bodenbedingungen aufweist. Dementsprechend handelt es sich bei den Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes um feuchtegeprägte Bruch- und Auwälder. Da Bruchwälder auf konstant hohe Grundwasserspiegel angewiesen sind, werden sie zukünftig wahrscheinlich unten den längeren sommerlichen Trockenperioden zu leiden haben. Die Entstehung von Auwäldern wird bedingt durch regelmäßige Überschwemmungen der Flächen durch nahe gelegene Gewässer. Auch sie können daher durch die potenziell niedrigeren Wasserstände im Sommer negativ beeinflusst werden (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2010). Der Becklemer Busch steht damit nur stellvertretend für die vielen feuchtegeprägten Pflanzen- und Lebensgemeinschaften, die durch die erhöhten Temperaturen und Trockenheit negativ beeinflusst werden.

Im Norden der Stadt befindet sich noch ein kleiner Abschnitt des FFH-Gebietes „die Burg“ im Stadtgebiet Recklinghausens. Auch hierbei handelt es sich um ein Waldgebiet, das jedoch nur teilweise durch bodenfeuchte Bedingungen geprägt ist und teilweise auch durch den Menschen zusätzlich trockengelegt wurde. In dem Gebiet – wie auch in den anderen Naturschutzgebieten – kommen zahlreiche Tierarten vor, die in NRW auf der Roten Liste geführt werden. Beispiele hierfür sind Waldkauz oder auch Pirol (Kreis Recklinghausen). Zum Schutz dieser Arten ist der Erhalt ihrer Lebensräume unerlässlich. Dieser Fakt wird zusätzlich verstärkt durch die Betrachtung des Hemerobieindex, der die Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt darstellt. Mit einem Wert von 5,17 gilt das Gebiet Recklinghausens als stark kulturbeeinflusst (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2018). Dieser Umstand spiegelt sich auch im ökologischen Zustand der Gewässer Recklinghausens wider. Im Süden Recklinghausens verläuft mit der Emscher, einem Nebenfluss der Rheins, das größte Fließgewässer der Stadt. Trotz umfangreicher Renaturierungsarbeiten in der Vergangenheit an verschiedensten Stellen ihres Verlaufes, galt die Emscher zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung 2018 weiterhin als ein

¹¹ Der Biotopverbund ist ein Netzwerk aus natürlichen und naturnahen Lebensräumen, das durch Korridore und Trittsteine verbunden ist, um den genetischen Austausch und die Wanderung von Tier- und Pflanzenarten zu ermöglichen. Ziel ist es, die Biodiversität zu fördern und die Resilienz von Ökosystemen gegenüber Umweltveränderungen zu erhöhen

Fluss mit vollständig veränderter Gewässerstruktur (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, 2023). Gleiches gilt für den Hellbach, der in die Emscher mündet. Das ökologische Potenzial beider Gewässer wurde als „schlecht“ bewertet (Stand 2018) (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, 2023) und damit wiesen beide Gewässer einen ökologischen Optimierungsbedarf auf. Mit den Renaturierungsarbeiten der vergangenen Jahre an beiden Gewässern ist davon auszugehen, dass sich ihr ökologischer Zustand jedoch verbessert haben sollte. In Recklinghausen existiert außerdem auch eine Vielzahl an kleineren Bächen und Gräben, die über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind. Viele davon verlaufen, zumindest abschnittsweise auch durch Siedlungsbereiche, was den ökologischen Umbau der Gewässer erschwert. Mit dem Ziel, alle Wasserläufe, in die Abwasser eingeleitet wird, naturnah umzugestalten, wurde im Jahr 2023 jedoch mit den ersten Renaturierungsarbeiten am Bärenbach begonnen.

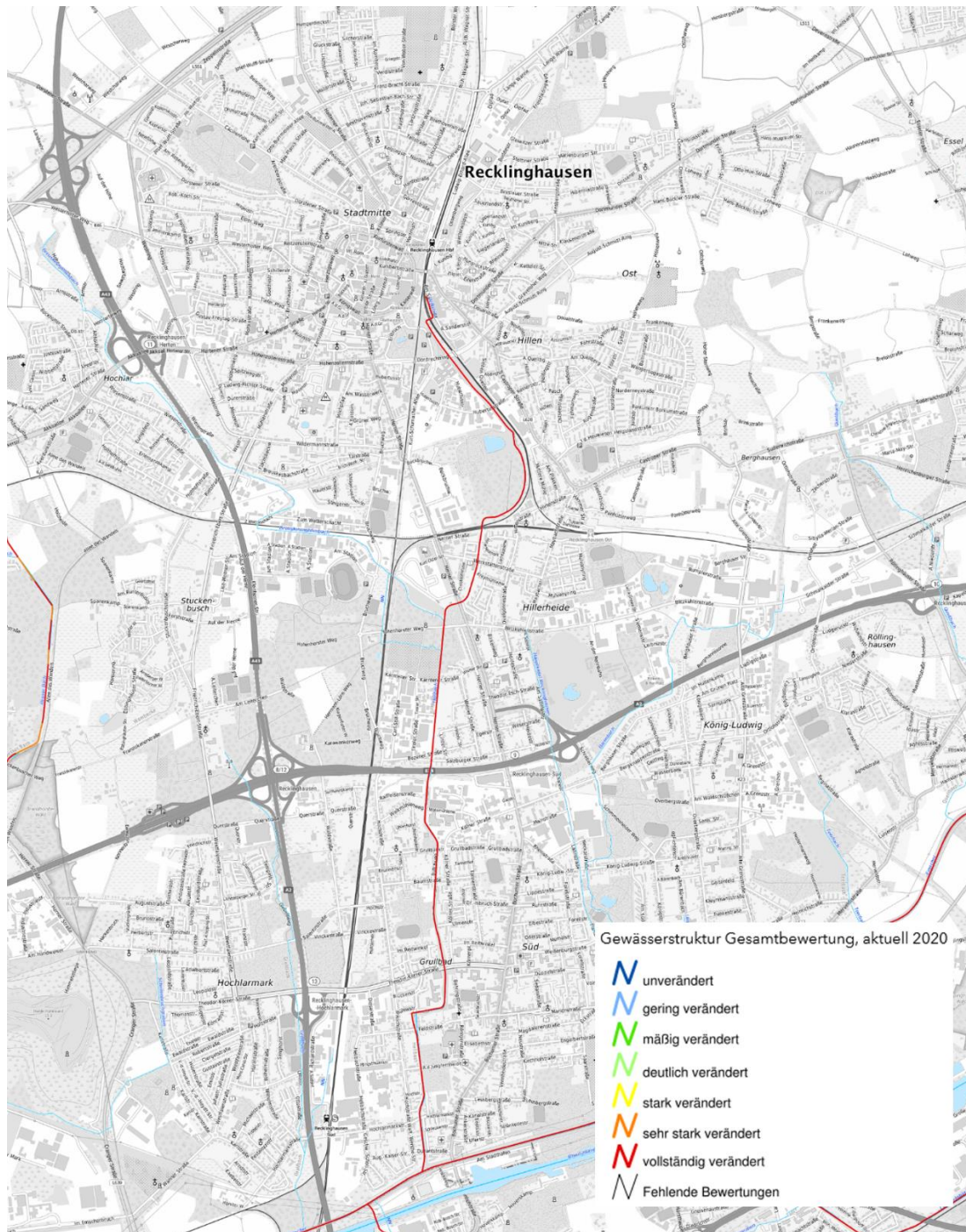


Abbildung 6-4: Ausschnitt aus der Gewässerstrukturgütekartierung aus dem Jahr 2020. Nur die berichtspflichtigen Gewässer wurden kartiert. Der Hellbach in Nord-Süd-Richtung ist deutlich durch die orangene und rote Einfärbung zu sehen, die auf eine sehr starke oder vollständig veränderten Gewässerstruktur hindeutet. (verändert nach © Land NRW, dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) <https://www.elwasweb.nrw.de> 03.05.2024, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024, Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html).

Ein weiterer Risikofaktor, der durch den Klimawandel begünstigt werden kann, ist die Einwanderung und Ausbreitung von Neobiota (nicht-heimische Tier- und Pflanzenarten). Die meisten Neobiota fügen sich mehr oder weniger in die bestehenden Ökosysteme ein, ohne größeren Schaden anzurichten. Einige dieser Arten können jedoch invasiv und damit zum Problem für heimische Arten und Ökosysteme werden (Rabitsch & Nehring, 2022). Durch ihre Anpassung an andere klimatische Bedingungen können bisher gebietsfremde Arten zukünftig einen Konkurrenzvorteil gegenüber heimischen Arten

haben und diese dadurch dezimieren oder verdrängen. Ein Beispiel dafür ist der japanische Staudenknocherich, der auch in Recklinghausen schon beobachtet werden konnte und durch seine Konkurrenzstärke als invasiv gilt (Bundesamt für Naturschutz, 2013).

6.6 Hotspotanalyse

Die Situationsanalyse zeigt, dass sich die klimatischen Bedingungen in der Stadt Recklinghausen bereits deutlich verändert haben. Auch anhand der Prognosen wird deutlich, dass sich diese Entwicklung fortsetzen und intensivieren wird. Auf der räumlichen Ebene betrachtet lassen sich jedoch Unterschiede in der Ausprägung der lokalklimatischen Situation feststellen: Nicht jeder Bereich Recklinghausens ist gleichermaßen durch Hitzebelastung, Starkregen/Hochwasser und Trockenheit gefährdet. Dies hängt von ganz unterschiedlichen Faktoren ab (Versiegelungsgrad, Topographie, Bebauungsdichte, Bodeneigenschaften, etc.). Eine räumliche Analyse ermöglicht es, Risikobereiche sichtbar zu machen und darauf aufbauend Handlungsbedarfe zu konkretisieren sowie Maßnahmen zielgerichtet umzusetzen.

Insgesamt sind drei Analysearten (Hitze, Starkregen/Hochwasser und Trockenheit) erarbeitet worden. Diese enthalten jeweils unterschiedliche Kriterien, aus deren Überlagerung sich Bereiche ablesen lassen, die eine besondere Gefährdung gegenüber Hitzebelastung, Starkregen/Hochwasser und Trockenheit aufweisen.

6.6.1 Auswirkungen von Hitze auf die Stadt Recklinghausen

Im Gegensatz zu den oft sehr kleinräumig wirkenden Starkregenereignissen (vgl. Kapitel 6.3), betreffen thermische Belastungen wie Hitze und Hitzewellen zumeist größere Gebietseinheiten. Grundsätzlich können innerhalb einer Gebietskörperschaft zumeist das Stadtklima und das Klima des umgebenen Umlandes unterschieden werden. Aufgrund der Bebauungsstrukturen und der Zufuhr von Frisch- bzw. Kaltluft können diese Klimatope große Temperaturunterschiede aufweisen. So treten durch Aufstauung von warmen Luftmassen in den Sommermonaten im verdichteten urbanen Raum städtische Wärmeinseln auf, während der Luftaustausch im Umland eine Entstehung dieser zumeist verhindert. Weitere entscheidende Faktoren für das Auftreten urbaner Hitzehotspots sind der Versiegelungsgrad sowie das Vorhandensein von Vegetation und die Topographie. Auch Emissionen (z.B. verursacht durch den Verkehr- oder Industriesektor) haben Einfluss auf die Luftqualität. (VDI, 2014)

Innerhalb dieser klimatischen Wirkungsbereiche sind die verschiedenen Bevölkerungsgruppen zudem unterschiedlich stark belastet. Für den menschlichen Organismus sind insbesondere die sogenannten Tropennächte belastend, in denen die Tiefsttemperatur nicht unter 20 °C sinkt. Kommt es während einer Hitzewelle zu mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit einer Temperatur von über 30 °C, kann dies bei fehlender nächtlicher Abkühlung zu einer ernsthaften Verschlechterung der gesundheitlichen Verfassung führen (Herr, 2022). Ein Fokus der Analyse für den klimatischen Faktor Hitze liegt auf der Identifikation von Bereichen des Stadtgebietes in denen eine demographische Verdichtung der sog. Vulnerablen Gruppen und eine Häufung von Einrichtungen der sozialen Infrastruktur vorliegen. Als vulnerable Gruppen werden Bevölkerungsteile bezeichnet, welche in besonderem Maß durch steigende (sommerliche) Temperaturen belastet sind. Diese umfassen vor allem ältere Menschen (>65-Jahre), gesundheitlich vorbelastete oder körperlich eingeschränkte Personen sowie Kleinkinder (<3 Jahre) (Brasseur, Jacob, & Schuck-Zöllner, 2017).

Das Stadtgebiet ist mit rd. 57 % durch Siedlungs- und Verkehrsflächen geprägt. 1.806 ha entfallen auf die Nutzungsformen Wohnen sowie Gewerbe und Industrie. Die rund 1.000 ha Verkehrsinfrastruktur

verbinden als dichtes Netzwerk die Flächen der zentralörtlichen Funktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgen und Freizeit und ermöglichen den Einwohner*innen Mobilität im urbanen Raum.

Im Außenbereich der Stadt dominieren die Vegetations- und Gewässerflächen mit einem Anteil von 42,6 % an der Gesamtfläche der Stadt. 2.118 ha davon unterliegen der landwirtschaftlichen Nutzung, Wälder und Gehölze sind mit einer Gesamtfläche von 631 ha untergeordnet. Bei der Analyse der Hitzebelastung stehen die oftmals stark versiegelten zentralen Siedlungsbereiche im Vordergrund.

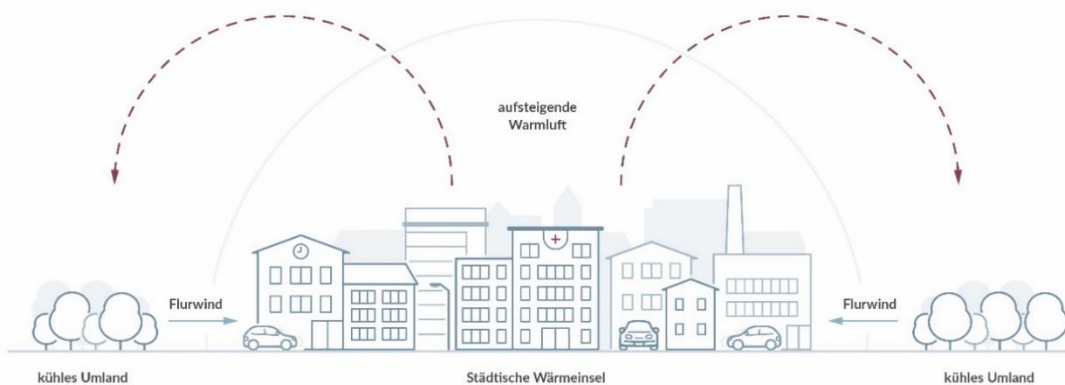


Abbildung 6-5: Entstehung urbaner Hitzeinseln (Eigene Darstellung)

Für die Auswahl der Hotspots wurde ein multifaktorielles Bewertungskriterium entwickelt. Die identifizierten Flächen erfüllen die Kriterien:

- Starke Hitzebelastung (Bereiche, die ein Innenstadtklima oder Stadtklima aufweisen. Die hohen Versiegelungsraten in diesen Gebieten verstärken die Bildung von städtischen Wärmeinseln, was eine Belastung für den menschlichen Organismus darstellt. Darüber hinaus wird die Durchlüftung durch die Bebauungsstrukturen beeinträchtigt. (K.Plan, 2017)
- Als Siedlungsbereiche mit einer starken nächtlichen Überwärmung sind diejenigen Bereiche gekennzeichnet, in denen die Lufttemperatur um 4 Uhr morgens 20 °C übersteigt (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2023).
- Wenig bis keine Frischluftzufuhr
- Hoher Bevölkerungsanteil vulnerabler Gruppen (Eigene Berechnungen, Grundlage: Stadt Recklinghausen, 2023)

Analysekarte Hitze

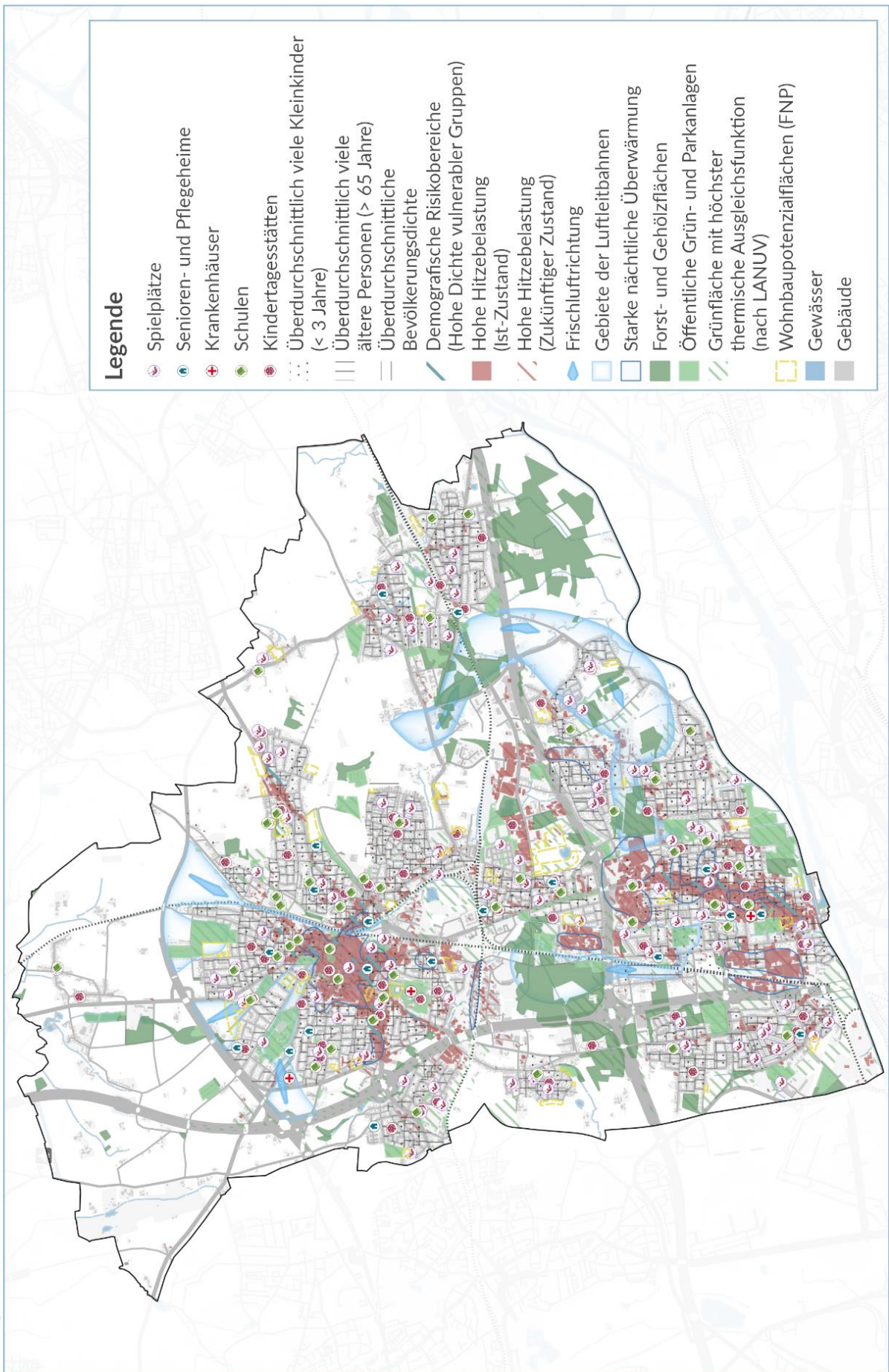


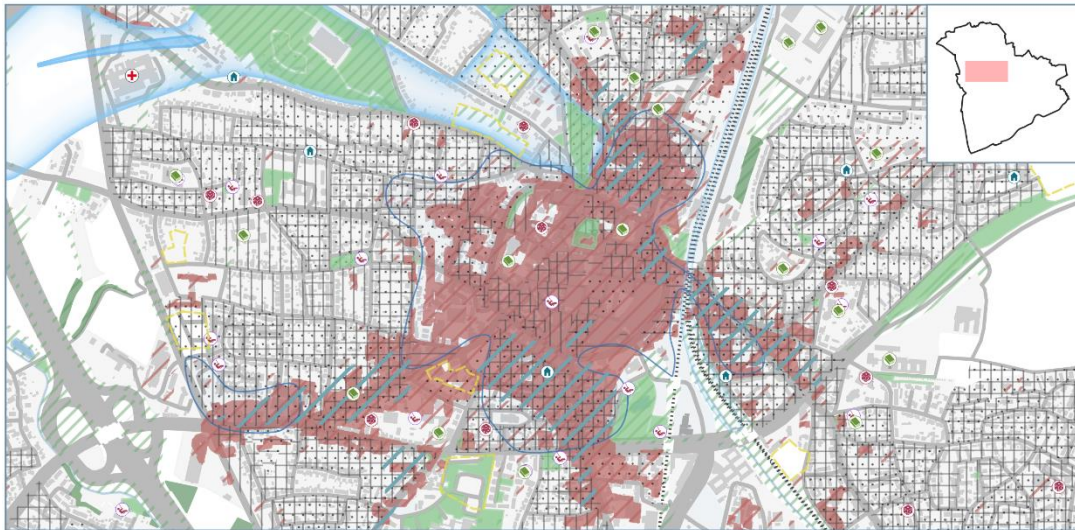
Abbildung 6-6: Analysekarte Hitze (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, K-Plan 2017, LANUV NRW 2023)

Die Analyse der Hitzebelastung konzentriert sich aufgrund der obenstehenden Kriterien auf die Siedlungsflächen im Stadtgebiet. Obwohl Gewerbeflächen aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrades und der daraus resultierenden bioklimatischen Belastung tagsüber thermisch beeinträchtigt sind, ist ihre Nutzung während der Nacht stark eingeschränkt. Zudem ist hier keine Häufung vulnerabler Bevölkerungsgruppen zu erwarten. Hintergrund dieses Vorgehens ist, dass vor allem die nächtliche thermische Belastung signifikante Auswirkungen auf den menschlichen Organismus und die Gesundheit hat (vgl. Tropennächte). Zudem sind während der Tagstunden aktive Anpassungsmaßnahmen möglich.

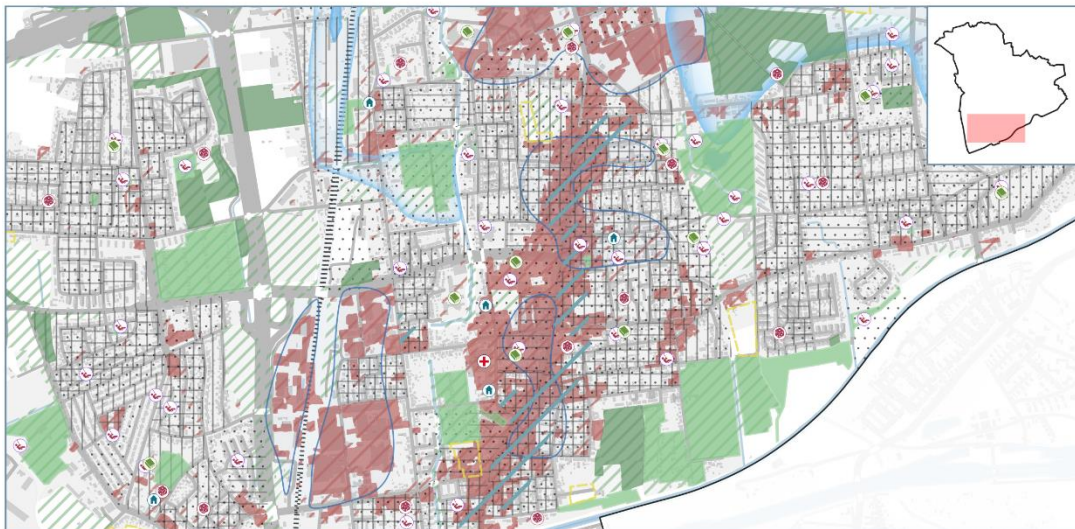
Die Grünflächen im Innen- und Außenbereich stellen als Kaltluftentstehungsgebiete eine wichtige Ausgleichsfunktion zur thermischen Belastung des urbanen Raums dar. Ein Ausbau dieser grünen Infrastruktur stärkt die Anpassungskapazität gegenüber Hitze und macht das Stadtgebiet resilienter gegenüber Hitzewellen. Der Kaltluftvolumenstrom stellt die Fließwege der auf den Ausgleichsflächen entstehenden Kalt- bzw. Frischluft dar. Flächen, die der Kaltluftvolumenstrom erreicht, werden durch diesen thermisch entlastet. Vor allem in urbanen Gebieten sind diese Kaltluftschneisen jedoch oftmals durch Bebauung zerschnitten. Besonders produktive Kaltluftentstehungsgebiete finden sich im Freiland auf Wiesen, Feldern, Brach- oder Gartenland, die eine niedrige Vegetationsdecke aufweisen. Auf diesen Flächen kühlen ca. 10 bis 12 m³ Luft pro m²/Stunde ab. Auch in Waldgebieten kühlen sich die Luftmassen ab, erreichen aber nicht die tiefen Temperaturen der Freiflächen. Straßen-, Grünzüge und unverbaute Flächen, die in Strömungsrichtung verlaufen, haben das Potenzial, den Kaltluftfluss in die Ortslagen zu befördern und sollten von Bebauung freigehalten werden. (Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg, 2012)

Für den klimatischen Belastungsfaktor Hitze konnten anhand der obenstehenden Kriterien zwei primäre Hotspots auf dem Stadtgebiet von Recklinghausen identifiziert werden (siehe Kapitel 6.6.1). Die herausgefilterten Bereiche sind nicht nur einer starken Belastung ausgesetzt, sondern aufgrund der sozio-demographischen Situation vor Ort und das Fehlen mindernder Faktoren wie Frischluftzufuhr, Grünflächen und offene Bebauung zudem besonders vulnerabel (sensitiv).

1) Stadtwall und nahe Umgebung



2) Recklinghausen Süd, Bochumer Straße



Legende

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Spielplätze ⊕ Senioren- und Pflegeheime ⊕ Krankenhäuser ⊕ Schulen ⊕ Kindertagesstätten ⊕ Überdurchschnittlich viele Kleinkinder (< 3 Jahre) ⊕ Überdurchschnittlich viele ältere Personen (> 65 Jahre) | <ul style="list-style-type: none"> — Überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte — Demografische Risikobereiche (Hohe Dichte vulnerabler Gruppen und Bevölkerung) ■ Hohe Hitzebelastung (IST-Situation) ■ Hohe Hitzebelastung (Zukünftiger Zustand) → Frischluftrichtung □ Gebiete der Leitluftbahnen | <ul style="list-style-type: none"> ■ Starke nächtliche Überwärmung ■ Forst- und Gehölzflächen ■ Öffentliche Grün- und Parkanlagen ■ Grünfläche mit höchster thermischer Ausgleichsfunktion (nach LANUV) ■ Wohnbaupotenzialflächen (FNP) ■ Gewässer ■ Gebäude |
|---|--|---|

Abbildung 6-7: Darstellung der durch Hitze gefährdeten Bereiche in der Stadt Recklinghausen (Übersicht siehe Abbildung 6-6)

Stadtwall und Umgebung

Analog zur Analyse der Hotspots für den Klimafaktor Starkregen zeichnet sich der Bereich rund um den Stadtwall auch durch eine hohe Belastung durch Hitze aus (vgl. Abbildung 6-7). Treibender Faktor ist dabei die hohe Bebauungsdichte und das gleichzeitige Fehlen von klimatischen Ausgleichsflächen. Lediglich im Norden der Innenstadt ermöglichen der Stadtgarten und die in westlicher Richtung angrenzende Baustruktur, das tiefere Eindringen von Frischluft und einen geringen Kaltluftvolumenstrom. Die dichte Bebauung verhindert hingegen das Eindringen der im Umland entstehenden Frischluft bis in dieses Kernsiedlungsgebiet, lokale Grünstrukturen sind nicht in ausreichendem Maß vorhanden, um dies auszugleichen. Die Hitzebelastung reicht aufgrund des fehlenden Wärmeaustausches mit dem Umland bis in die Nachtstunden. Innerhalb dieses Hotspots finden sich mit dem Areal rund um die Straße „Paulusanger“ im Süden und die „Springstraße“ im Norden zwei Teilbereiche die aufgrund ihrer Altersstruktur als demografische Risikobereiche zu klassifizieren sind.

Recklinghausen Süd, Umgebung Bochumer Straße

Ein weiterer Bereich, auf den die oben beschriebenen Kriterien zutreffen, liegt im Recklinghäuser Stadtteil „Süd“ rund um die Bochumer Straße (vgl. Abbildung 6-7). Von der Stadtgrenze im Süden bis zur quer verlaufenden „Theodor-Körner-Straße“ ist dieser von Norden nach Süden verlaufenden Bereich durch eine starke Hitzebelastung geprägt. Neben einer überdurchschnittlichen Bevölkerungsdichte findet sich hier auch ein überdurchschnittlicher Anteil vulnerabler Gruppen. Dies zeigt sich ebenfalls an der Häufung sozialer Einrichtungen in diesem Bereich. Besonders viele Einrichtungen gibt es für Kinder und Jugendliche. Entlang der Bochumer Straße zahlreiche Grünflächen, die Bebauungsstruktur verhindert hier analog zum Hotspot rund um den Stadtwall allerdings das Eindringen der Frischluft und führt zu starker Überwärmung bis in die Nachtstunden.

In der Stadt Recklinghausen sind laut LANUV NRW rund 59 % der Bevölkerung von einer ungünstigen bzw. sehr ungünstigen thermischen Situation betroffen. Bezogen auf die Klimawandel-Vorsorgebereiche könnte sich dieser Wert bis zur Mitte des Jahrhunderts auf rund 86 % erhöhen (LANUV NRW, 2024).

Insgesamt liegt für das Kernsiedlungsgebiet von Recklinghausen eine ungünstige thermische Situation vor. Der Anteil des Siedlungsgebietes, welcher durch Hitze und nächtliche Überwärmung betroffen ist, wird aufgrund des Klimawandels bis zur Mitte des Jahrhunderts weiter zunehmen. Die durch K.Plan durchgeführten Simulationen im Rahmen des Klimaanpassungskonzeptes 2017 für die weitere Entwicklung der Hitzebelastung aufgrund des Klimawandels zeigen, dass sich die durch Hitze belasteten Bereiche rund um die Bochumer Straße ausweiten werden (rot schraffierten Bereiche). Die Ergebnisse aus der Klimaanalyse des LANUV NRW zu den Klimawandelvorsorgebereichen, also den Bereichen, die zukünftig einer hohen Hitzebelastung unterliegen, stützen diese Aussage.

Neben den identifizierten Hotspots weist die Analysekarte Hitze auch zahlreiche kleine und über das Stadtgebiet verstreute Areale mit hoher Hitzebelastung aus. Herausgestellt wurden in dieser Analyse die Flächen, welche bereits aktuell stark belastet und aufgrund der demografischen Struktur zudem als besonders sensitiv zu klassifizieren sind.

6.6.2 Auswirkungen von Trockenheit auf die Stadt Recklinghausen

Die Folgen des Klimawandels sind in Deutschlands Kommunen deutlich spürbar. Aus den prognostizierten Entwicklungen des Klimafaktors Niederschlag mit gleichbleibenden bzw. leicht abnehmenden Jahresgesamtmengen ergibt sich in Kombination mit steigenden Durchschnittstemperaturen der Belastungsfaktor Trockenheit, welche die Ökosysteme weltweit vor Herausforderungen stellt. Während der Dürreperiode der Jahre 2018 bis 2020 waren 40 % des deutschen Bundesgebietes von Dürre und Trockenheit betroffen (UFZ, 2023). Die nachstehende Abbildung 6-8 zeigt die Entwicklung des Stressfaktors Trockenheit (Gesamtbodenkörper 0 bis -2 m) für die Jahre 1991 bis 2023 in Deutschland während der Vegetationsperiode (April bis Oktober).

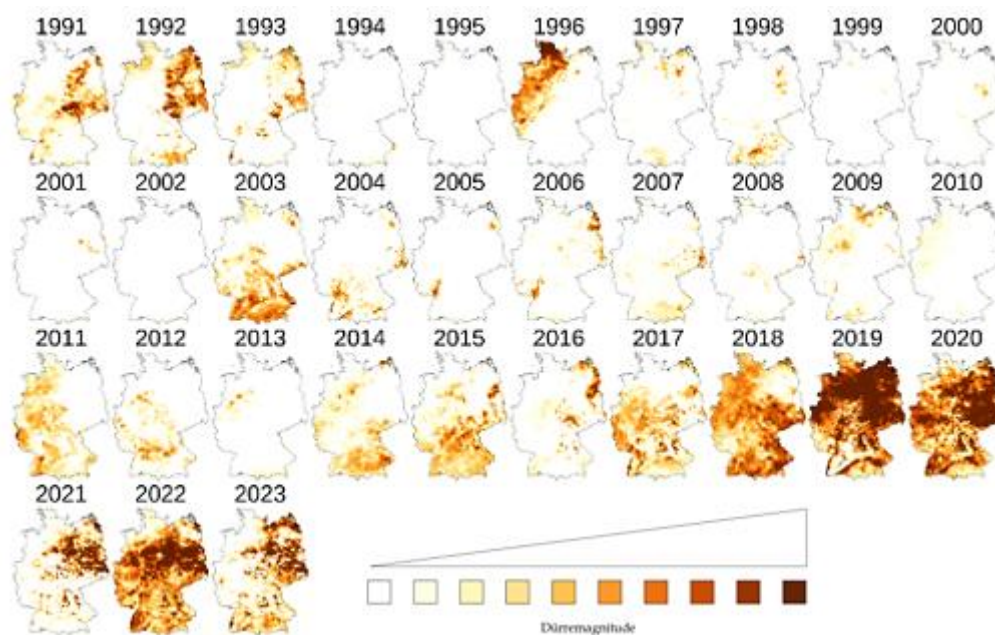


Abbildung 6-8: Dürreintensität in Deutschland 1991 – 2023 (UFZ, 2023)

Mit geringfügigen jährlichen Schwankungen lässt sich für die vergangene Dekade eine kontinuierliche Zunahme der Dürrebelastung für die Ökosysteme feststellen. Fehlende Feuchtigkeit hemmt das Pflanzenwachstum und ist somit neben den natürlichen Ökosystemen auch ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Wirtschaftlichkeit des Sektors Land- und Forstwirtschaft (PIK, 2021). Verstärkt wird diese Entwicklung durch die steigenden Durchschnittstemperaturen. Dieser Klimafaktor beeinflusst maßgeblich die Evapotranspirationsraten¹² auf der Pflanzenoberfläche (LANUV, 2019b), sodass sich als Differenz zwischen den aufkommenden Niederschlagsmengen und der potenziellen Verdunstung vielerorts eine negative Wasserbilanz ergibt (DWD, 2021).

Da es sich bei anhaltenden Trockenperioden um Extremwetterereignisse handelt, können diese über die auf die Klimanormalperioden und den zugehörigen Zeiträumen von 30 Jahren nur bedingt abgebildet werden. Zwar werden Dürrephasen im Zeitverlauf zunehmen (Trendentwicklung), eine genaue Prognose mittels durchschnittlicher Jahreswerte ist nicht möglich. Die in der Situationsanalyse (Kapitel 5) dargestellte Entwicklung der Klimaparameter Temperatur und Hitze zeigen somit lediglich die Aus-

¹² Die Evapotranspirationsrate (ET) ist ein Maß für die Menge an Wasser, die von einer Landfläche durch Verdunstung und Transpiration verloren geht. Sie spielt eine wichtige Rolle im Wasserkreislauf und ist besonders relevant in der Agrar- und Forstwirtschaft sowie in der Klimaforschung

gangslage für das Eintreten eines Trockenheitsereignisses. Zu beachten ist, dass sich diese Ausgangslage bedingt durch Änderungen der relevanten Klimaparameter Temperatur und Niederschlag im Zeitverlauf ändern können und sich infolgedessen auch die Exposition verändern kann (Adelphi et al., 2017).

Ziel der Hotspotanalyse für den Teilbereich Trockenheit ist die Identifizierung exponierter Bereiche im Stadtgebiet von Recklinghausen und eine fundierte Einschätzung der aktuellen sowie der erwartbaren zukünftigen Sensitivität sowie der räumlichen Ausprägung dieser (vgl. Adelphi et al., 2017). Beeinflusst wird die Sensitivität eines Areals u. a. durch die vorherrschende Landbedeckung bzw. -nutzung, so dass insbesondere landwirtschaftliche Nutzflächen gefährdet sind.

Für die Auswahl der Hotspots wurde ein multifaktorielles Bewertungskriterium entwickelt. Die identifizierten Flächen erfüllen die Kriterien:

- Mindestens eine hohe Dürreempfindlichkeit für Grünlandflächen (auf Basis von Auswertungen des Geologischen Dienstes NRW)
- Oder mindestens eine mittlere bis hohe Dürreempfindlichkeit der Ackerflächen (auf Basis von Auswertungen des Geologischen Dienstes NRW)
- Sowie eine hohe bis sehr hohe Ausgleichsfunktion des Bodens für den Wasserkreislauf (auf Grundlage der digitalen Bodenfunktionskarte des Kreises Recklinghausen, Stand 2017)
- OPTIONAL: Vorliegen klimasensibler Lebensräume (Eigene Auswertung, die Grundlage bildet die Landschaftsinformationssammlung NRW)

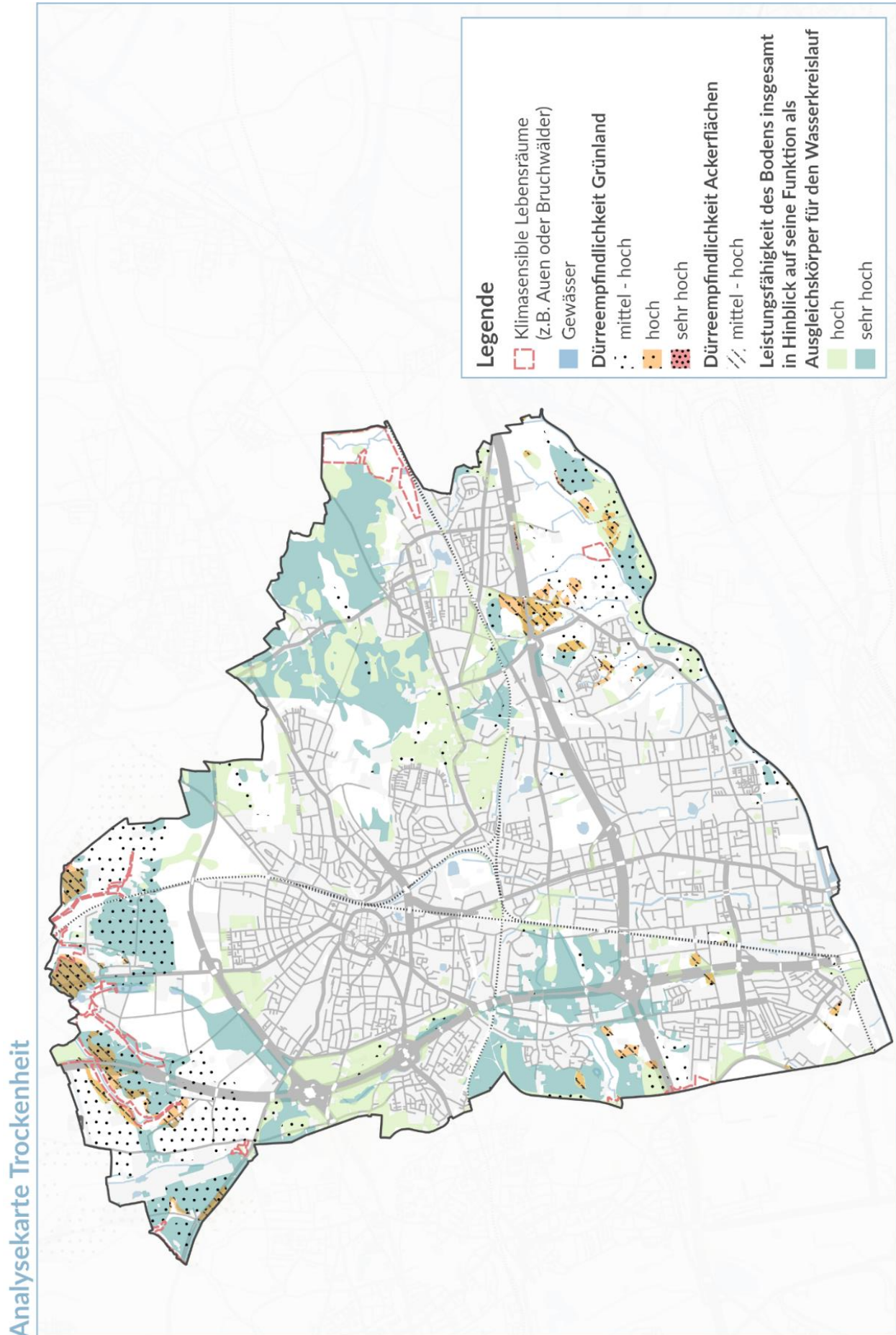
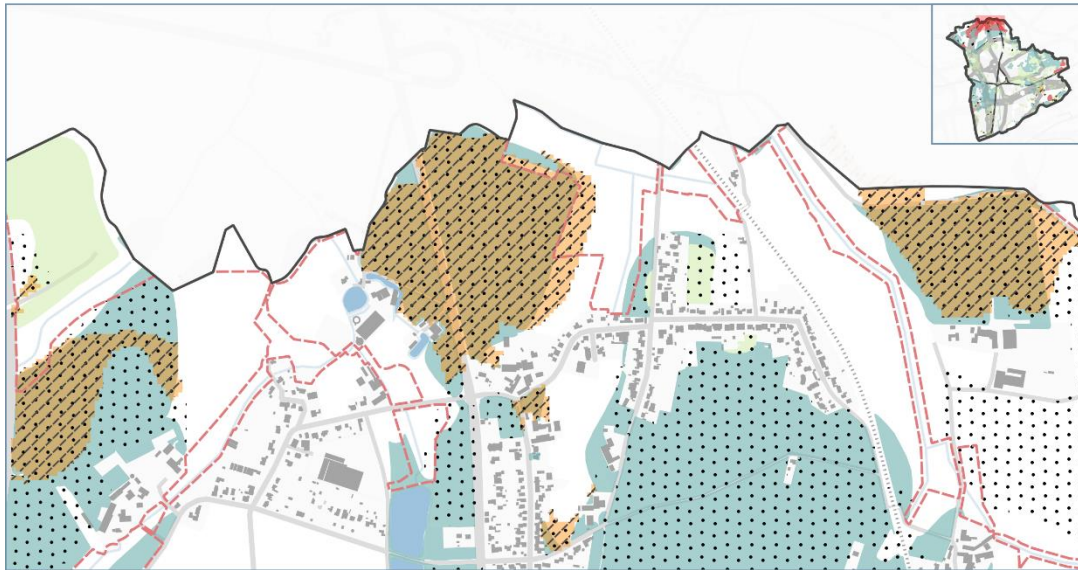


Abbildung 6-9: Analysekarte Trockenheit (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, GD NRW, Kreis Recklinghausen 2017, LANUV NRW 2023)

1) Norden



2) Südosten



Legende

- Klimasensible Lebensräume
- Gewässer

Dürreempfindlichkeit Grünland

- mittel - hoch
- hoch
- sehr hoch

Dürreempfindlichkeit Ackerflächen

- mittel - hoch

Leistungsfähigkeit des Bodens insgesamt in Hinblick auf seine Funktions Ausgleichskörper für den Wasserkreislauf

- hoch
- sehr hoch

Abbildung 6-10: Darstellung der durch Trockenheit gefährdeten Bereiche in der Stadt Recklinghausen (Übersicht siehe Abbildung 6-9)

Norden

Im Norden Recklinghausens konnten drei Teilbereiche identifiziert werden, in denen die aufgestellten Kriterien zutreffen.

- A43 Rastplatz Speckhorn Nord A43
- L255 Halterner Straße
- Im Hampffeld/Auf dem Sternacker

Südosten

Im Südosten können zwei wesentliche Bereiche identifiziert werden: Der Bereich um die Kapellenstraße, bzw. die Merveldstraße und um die Bladenhorsterstraße. Bei den identifizierten Flächen auf dem Stadtgebiet handelt es sich um primär landwirtschaftlich genutzte Flächen. Diese Areale besitzen gleichzeitig eine hohe Ausgleichsfunktion für den Wasserkreislauf¹³. Im nördlichen Teil des Stadtgebietes stellen Teilbereiche der durch Trockenheit belasteten Flächen zudem klimasensible Lebensräume dar.

Eine mögliche Ursache für die Belastung durch Trockenheit kann die starke maschinelle Verdichtung der Böden im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung sein. Dies fördert insbesondere in trockenen Sommern mit wenig Niederschlag stehende Wassersäulen und einen konzentrierten oberflächlichen Abfluss des Niederschlagswassers auf die umliegenden Liegenschaften, ohne dass signifikante Mengen an Wasser in die tieferen Bodenschichten eindringen können. Trotz Niederschlägen ist das Wasser somit nicht für die Pflanzen verfügbar und führt zu verstärktem Trockenstress. Der konzentrierte Oberflächenabfluss kann, besonders im Fall anschließender Starkregenereignisse, zu einem erheblichen Abtrag der oberen Bodenschichten, einem Verlust der Ackerkrume und an Hängen zu flächenhafter Erosion führen. Neben dem Verlust von Bodenmaterial besteht die Gefahr, dass infolge der Oberflächenerosion Nährstoffe aus der Landwirtschaft in umliegende Fließgewässer abgeführt werden und die Gewässerökologie negativ beeinflussen (UBA, 2019).

Aufgrund der hohen Ausgleichsfunktion der betroffenen Flächen für den Wasserkreislauf sind diese Flächen auch im Hinblick auf die Klimaprognosen für die nahe und ferne Zukunft priorisiert und im Dialog mit den Flächeneigentümer*innen zu sichern und zu erhalten. Darüber hinaus müssen diese Flächen bei etwaigen Bauvorhaben eine besondere Berücksichtigung zuteilwerden.

¹³ Dieser Aspekt der Bodenfunktion betrifft die Rolle des Bodens als Regulator im Wasserkreislauf. Dabei werden sowohl die Kapazität zur Wasserspeicherung für Pflanzenwachstum (auch als nutzbare Feldkapazität [nFK] bezeichnet) als auch die Fähigkeit des Bodens zur Wasserdurchlässigkeit (auch als gesättigte Wasserleitfähigkeit [kf-Wert] bekannt) berücksichtigt (Institut für Umwelt-Analyse Projekt-GmbH, 2017).

6.6.3 Auswirkungen von Starkregen und Hochwasser auf die Stadt Recklinghausen

Die Starkregengefahrenkarte bildet die auf Basis von hydrodynamischen Modellen prognostizierten Wasserhöhen eines Starkregenereignisses ab. Die Erarbeitung dieser landeseinheitlichen Datengrundlage obliegt hierfür zertifizierten Ingenieurbüros. Berücksichtigt werden dabei unterschiedliche geographische und morphologische Faktoren wie die gebaute Infrastruktur, die vorherrschende Landnutzung und abflussrelevante Einflüsse wie die Oberflächenstruktur. Neben der transparenten und flächendeckenden Darstellung der Wassertiefen ermöglicht die erstellte Starkregengefahrenkarte die Identifikation von sog. Hotspots, Liegenschaften und Strukturen, welche im Falle eines solchen Ereignisses betroffen sind. Diese Analyse ermöglicht die vorausschauende und zielgerichtete Entwicklung von Präventionsmaßnahmen auf kommunaler Ebene mit dem Ziel, die Vulnerabilität des Gemeinde- bzw. Stadtgebietes zu stärken und die Resilienz gegenüber derartigen Ereignissen zu erhöhen.

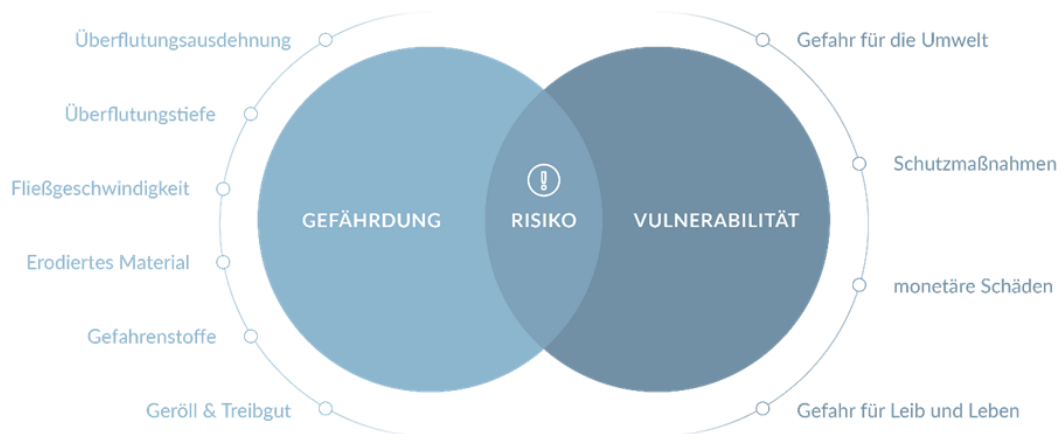


Abbildung 6-11: Gefährdung und Vulnerabilität als prägende Einflussfaktoren des Risikos (Eigene Darstellung, Datengrundlage: (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2020))

Für die Starkregengefahrenkarte wurden zum einen die in Nordrhein-Westfalen frei zugänglichen Geodaten des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG) sowie des Landesamtes für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz (LANUV NRW), sowie bestehende klimatologische und hydrologische Konzepte und Planungen zusammengestellt, aufbereitet, analysiert und kartographisch dargestellt. Die seitens der Stadtverwaltung Recklinghausen zur Verfügung gestellte Übersicht der sozialen Infrastruktur (Schulen, Kindertagesstätten, Spielplätze sowie Senioren- und Pflegeheime) wurden im Geographischen Informationssystem (GIS) verortet und mit entsprechenden Symbolen versehen.

Auf Basis der Daten der Wassertiefen im Falle eines extremen Starkregenereignisses ($<40\text{l/m}^2/\text{h}$ bzw. $<60\text{l/m}^2$ im Zeitraum von sechs Stunden) wurden mittels räumlicher Analyse die mittleren Wassertiefen auf Verkehrswegen und Siedlungsflächen berechnet. Diese Daten wurden anschließend mit den amtlichen Daten zur Bebauung des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) verknüpft. Dabei wurden die Rasterwerte, die ein Vektorobjekt des Katasters schneiden, gemittelt, sodass jedes dieser Objekte eine mittlere Wassertiefe zugewiesen werden konnte. Da die Daten der Starkregengefahrenanalyse keine Informationen innerhalb der Gebäude beinhalten, wurde hier für die Betroffenheitsanalyse ein Pufferbereich von 3 m um jedes Objekt gebildet. Anschließend wurden jene Gebäude ausgewählt, deren gemittelte Wassertiefe im Pufferbereich einen Schwellwert vom 30 cm überschritten hat. Auf diese Weise konnten, die im Falle eines solchen extremen Ereignisses betroffenen, Liegenschaften und Gebäude identifiziert und dargestellt werden.

Analysekarte Starkregen

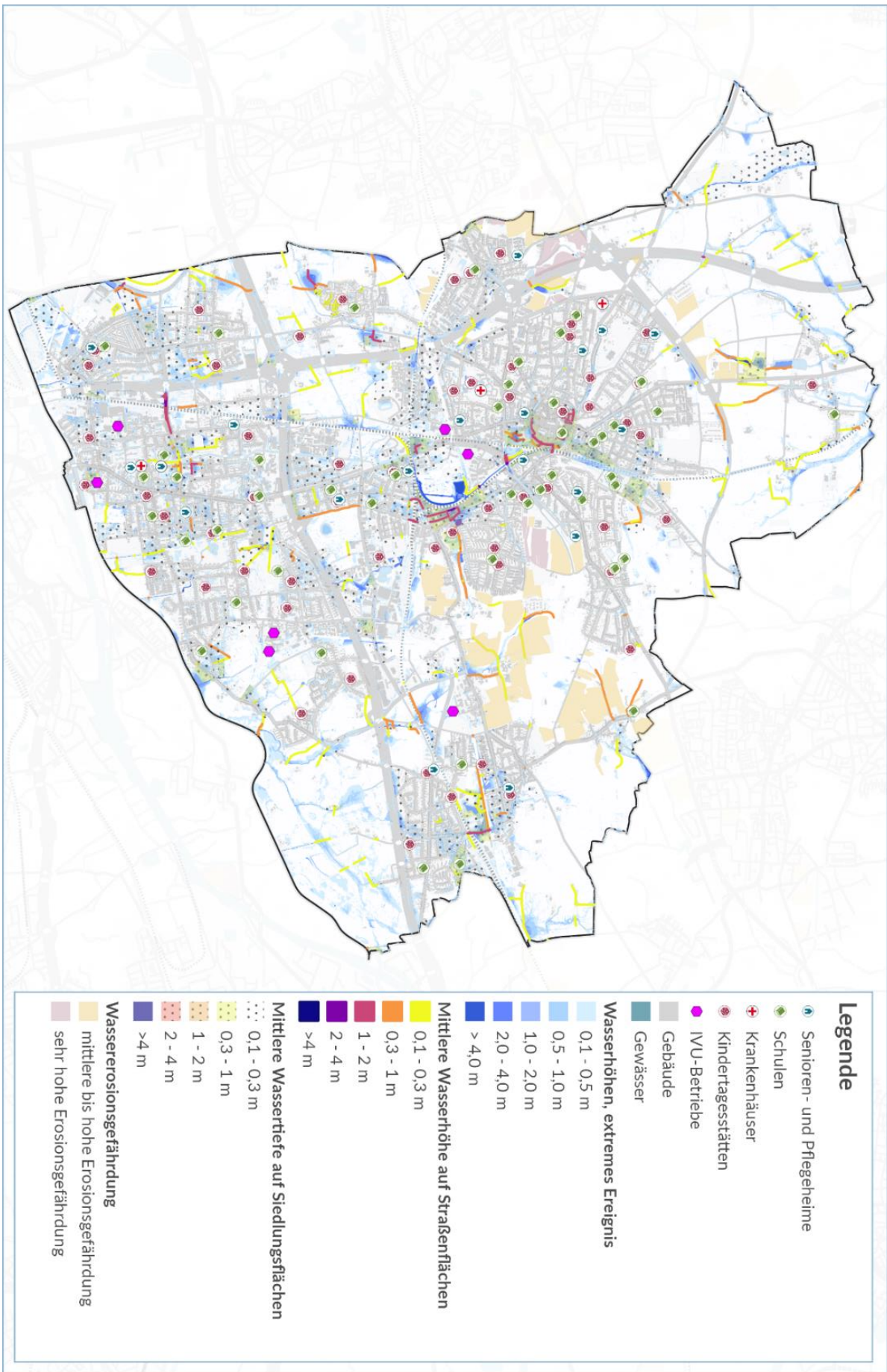


Abbildung 6-12: Analysekarte Starkregen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: nach Stadt Recklinghausen 2023, BKG 2023, LANUV NRW 2023)

Im Zuge der Analyse der Daten auf kommunaler Ebene konnten für den klimatischen Faktor Starkregen insgesamt sechs Hotspots identifiziert werden. Diese zeichnen sich durch das Vorhandensein bzw. die Ausprägung in einer der Analyse kategorien, Wassertiefe auf Straßen, Liegenschaften oder durch betroffene Gebäude sowie eine Kombination dieser Faktoren in unterschiedlicher Ausprägung aus.

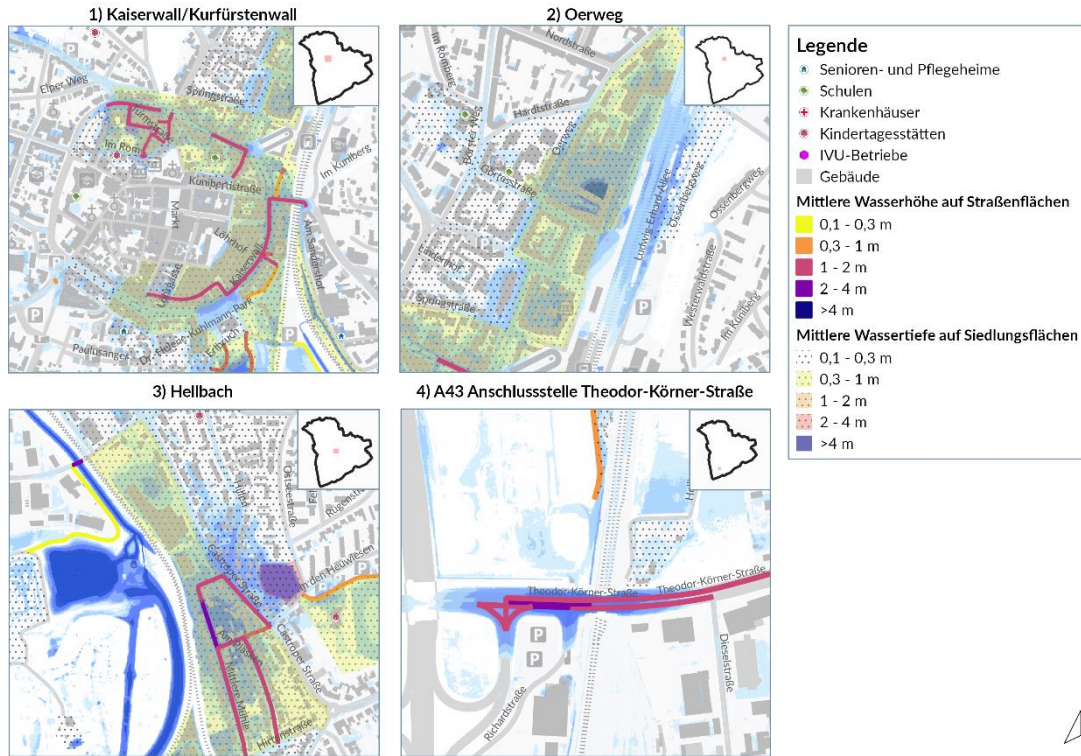


Abbildung 6-13: Hotspots Starkregen (Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadtverwaltung Recklinghausen)

Kaiserwall und Kurfürstenwall

Einer der besonders vulnerablen Bereiche im Stadtgebiet mit Blick auf Starkregenereignisse ist der gesamte östliche Teil des Stadtwalls. Der primäre Zufluss erfolgt hier von den höher gelegenen Bereichen des Nordviertels über die Halterner und die Dorstener Straße mit Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1,35 m pro Sekunde. Besonders betroffen sind die Abschnitte Kurfürstenwall und Kaiserwall. Hier verlangsamen sich die Fließgeschwindigkeiten und das aufkommende Niederschlagswasser staut sich bis zu 2 m auf Verkehrswegen und bis zu 1 m auf Liegenschaften. Das sich aufstauende Wasser überflutet die angrenzenden Liegenschaften, sodass im Falle eines extremen Starkregenereignisses mit Wasserhöhen von 30 cm entlang nahezu aller Gebäude in diesem Bereich zu rechnen ist. Betroffene soziale Einrichtungen sind die Wolfgang-Borchert Schule bei Sankt Peter sowie die kommunalen Gebäude der Stadtverwaltung am Kaiserwall. Innerhalb des Gefahrenbereichs befindet sich ebenfalls das Stadthaus A. Im Keller dieses Gebäudes ist die städtische IT-Infrastruktur angesiedelt. Wasserschäden an diesem Gebäude sind daher nicht nur finanziell schwerwiegend, Schäden an der technischen Infrastruktur der Verwaltung können zudem eine Einschränkung in der Verwaltungstätigkeit und ggf. einen Ausfall bestimmter öffentlicher Dienstleistungen bedeuten.

Oerweg/Hauptbahnhof

Nördlich an den ersten Hotspot schließt sich mit dem Hauptbahnhof Recklinghausen und dem anliegenden Oerweg ein weiterer Starkregen-Hotspot im Innenstadtbereich an. Betroffen ist der gesamte Abschnitt zwischen Springstraße im Süden und der Kreuzung Oerweg/Teilstraße mit Wasserhöhen bis zu 1 m. Neben den Bahnanlagen selbst sind auch die westlich angrenzenden Liegenschaften und insbesondere der Europaplatz betroffen. Hier liegt u.a. die Agentur für Arbeit und das Bildungszentrum

des Handels. Auftretende Niederschläge werden mit Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 1,35 m pro Sekunde Richtung Stadtwall abgeführt.

Hellbach

In direkter Nachbarschaft zum Hellbach gelegen, können als Folge von Starkregenereignissen im Siedlungsbereich zwischen Hubertusstraße und Hirtenstraße durchschnittliche Wasserhöhen bis zu 30 cm auf den angrenzenden Liegenschaften auftreten. Besonders betroffen sind hier die Verkehrswege Mittlere Mühle und Am Pläskén mit Wasserhöhen zwischen 1 und 2 m. Ebenfalls stark betroffen sind aufgrund des hohen Versiegelungsgrades die Flächen des Einzelhandels entlang der Castroper Straße.

A43 Anschlussstelle Theodor-Körner-Straße

Nördlich des Gewerbegebietes Richardstraße liegt die Anschlussstelle Theodor-Körner-Straße der Bundesautobahn 43. Im Bereich der in ost-westlicher Richtung verlaufenden Unterführung der Theodor-Körner-Straße unter der A43 können Wasserpegel bis zu 4m auftreten. Ohne hinreichende Entwässerungsmaßnahmen wird die dortige Verkehrsinfrastruktur im Falle eines Extremereignisses unbenutzbar und muss gesperrt werden.

7 Leitlinien und Ziele für den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung in Recklinghausen

Die vorangegangenen Kapitel 2 bis 6 stellen mit ihren detaillierten Analysen, sowohl zum Status Quo als auch zu zukünftigen Entwicklungen, die Grundlage für die Strategieentwicklung zur Zielerreichung der Klimaneutralität und einer klimaangepassten Stadt Recklinghausen dar. Die unterschiedlichen quantitativen und qualitativen Aspekte fließen nun im Folgenden in die Formulierung der Leitlinien sowie die Identifikation und Detaillierung der Maßnahmen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern in Kapitel 8 ein.

„Recklinghausen schützt das Klima und passt sich an die Folgen des Klimawandels an“

Die Stadt Recklinghausen nimmt Klimaschutz und Klimafolgenanpassung als gesamtgesellschaftliche Herausforderungen an, um die Zukunftsfähigkeit der Stadt zu sichern. Sie möchte ihre Vorbildrolle proaktiv wahrnehmen und ihren Beitrag, gemäß der lokalen, sozialen, demographischen, ökonomischen und ökologischen Potenziale und im Rahmen ihrer kommunalen Gestaltungsmöglichkeiten zur Erreichung des Klimaschutzziels der Bundesregierung, leisten. Gleichzeitig strebt die Stadt an, ihre Einwohner*innen vor den unabwendbaren Folgen des Klimawandels zu schützen und umfangreiche Maßnahmen zur Prävention von Schäden durch Klimaänderungen vorzunehmen. Der Klimawandel und seine Auswirkungen sollen in Recklinghausen als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe betrachtet werden, daher wird der Prozess durch eine enge Einbindung der Bürger*innen und entsprechenden Fachakteur*innen begleitet. Zwischen der Stadtverwaltung, den Bürger*innen, Unternehmen, gesellschaftlichen Gruppen und Organisationen soll durch Informationsveranstaltungen, Bildungsangebote und Beteiligungsformate ein enger Austausch entstehen, der den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung als ein kontinuierliches Thema in der Stadt verankert.

Im Klimaschutz sind die Reduktionsziele der Treibhausgasemissionen der Stadt richtungsweisend für die weiteren Bemühungen in diesem Bereich und seinen Handlungsfeldern. Entsprechend möchte die Stadt Recklinghausen sich gemeinsam mit ihrer Bürgerschaft beim Treibhausgasausstoß auf einen Reduktionspfad begeben und dabei 2045 die Treibhausgasneutralität erreichen. Auf Basis der erstellten Energie- und Treibhausgasbilanz wurden Potenziale analysiert und Szenarien für verschiedene Zieljahre abgeleitet, die im Detail den Kapiteln 3 und 4 entnommen werden können.

Im Bereich der Klimafolgenanpassung sollen bis zum Jahr 2035 umfassende Maßnahmen zur Prävention von Schäden durch Hitze, Dürre, Starkregen und Hochwasser umgesetzt werden. Die starke Hitzeentwicklung auf dem Stadtgebiet wird auf verschiedenen Ebenen angegangen. Dabei stehen vor allem die stark versiegelten Bereiche der Stadt im Fokus. Durch Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen soll der Wärmeinseleffekt vermieden werden. Gleichzeitig soll auch die Eigenverantwortung der Bevölkerung gestärkt und private (Vorsorge-)Maßnahmen vorangetrieben werden. Die Stadt Recklinghausen macht es sich zur Aufgabe, die gesundheitlichen Auswirkungen von Hitze durch Präventionsmaßnahmen zu fördern. Da sich vor allem der Zentrumsbereich Recklinghausens in den Sommermonaten stark aufheizt, soll mithilfe dieser Maßnahmen auch die Attraktivität der Innenstadt gesichert werden.

Für Starkregen- und Hochwasservorsorge wird das Zielbild der Schwammstadt verfolgt. Recklinghausen soll durch den Ausbau blau-grüner Infrastruktur in die Lage versetzt werden, mit starken Regenfällen umgehen zu können und möglichst viel Niederschlagswasser auf natürliche Weise versickern zu lassen. Zusätzlich soll die Maßnahmenumsetzung auch die Ziele verfolgen, die Aufenthaltsqualität in Recklinghausen zu steigern und die Biodiversität im Stadtgebiet zu fördern.

Die priorisierten Handlungsfelder, für die die Leitlinien und Maßnahmen formuliert wurden, sind in Abbildung 7-1: Handlungsfelder im Klimaschutz und in der Klimafolgenanpassung der Stadt Recklinghausen dargestellt.

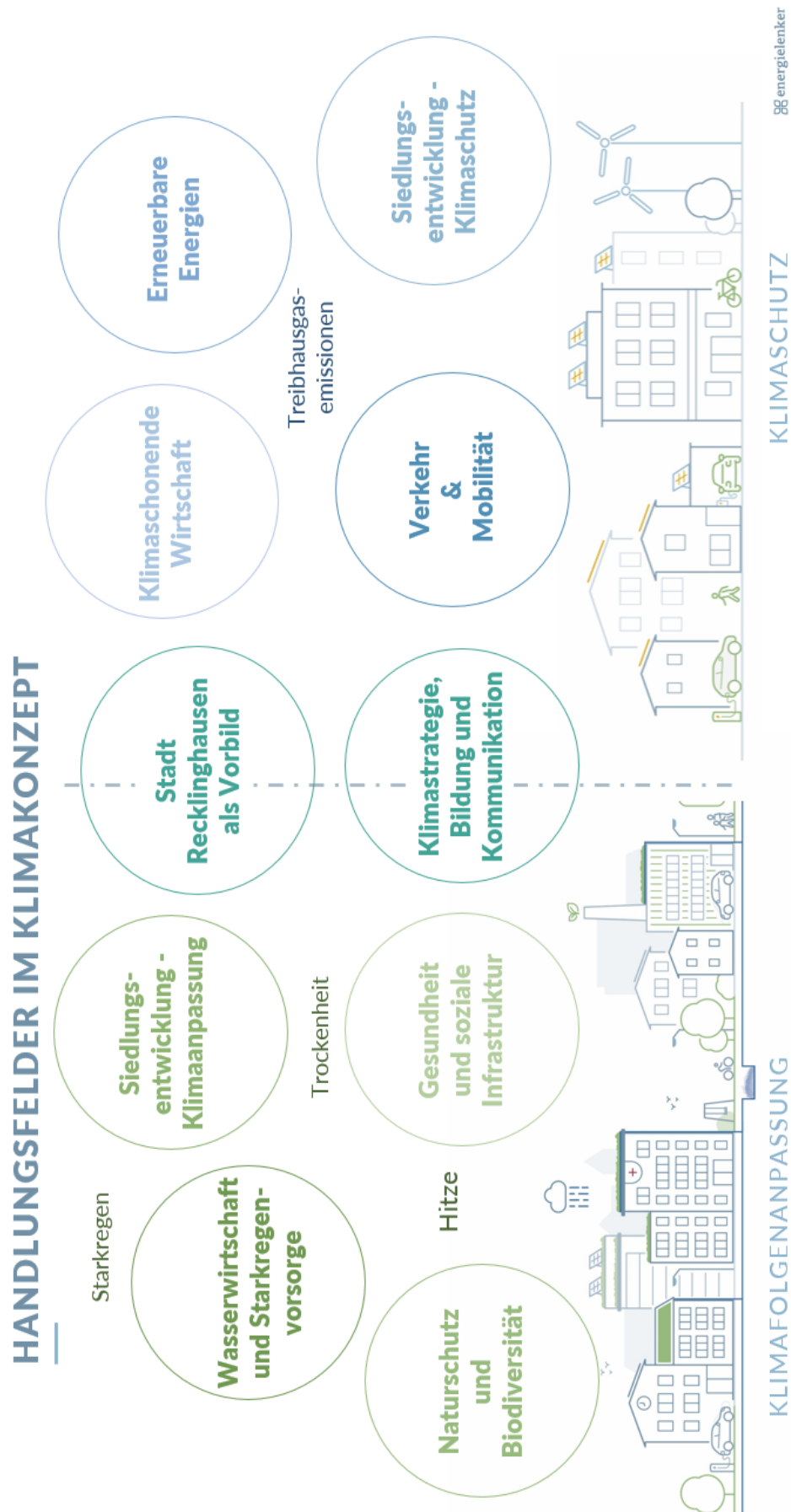


Abbildung 7-1: Handlungsfelder im Klimaschutz und in der Klimafolgenanpassung der Stadt Recklinghausen

Für die Handlungsfelder Erneuerbare Energien, Verkehr & Mobilität, Stadt als Vorbild, klimaschonende Wirtschaft und Klimafolgenanpassung wurden mit Blick auf einen Zeitraum bis 2035 Zielpfade entwickelt, die die wichtigsten Meilensteine für die Klimaarbeit der nächsten Jahre übersichtlich abbilden. Die Handlungsfelder Siedlungsentwicklung und Klimastrategie, Bildung und Kommunikation wurden als übergeordnete Handlungsfelder mit ihren Meilensteinen in den jeweils passenden Zielpfaden aufgenommen. Die Zielpfade werden in den folgenden Unterkapiteln bei der Einführung der Leitlinien mit vorgestellt.

7.1 Qualitatives Klimaschutz-Leitbild

7.1.1 Stadtverwaltung als Vorbild

Die Recklinghäuser Stadtverwaltung nimmt im eigenen Einflussbereich eine Vorbildrolle ein und will spätestens 2045 treibhausgasneutral arbeiten. Die Stadt verpflichtet sich zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz, Einsparung von Energie und zum nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Das betrifft insbesondere die Bereiche der eigenen Liegenschaften, betriebliche Mobilität, Veranstaltungen und Beschaffung inklusive Informationstechnologien. Die Treibhausgasneutralität der Stadtverwaltung soll dabei vorrangig durch Emissionsreduktion erreicht werden, bevor der verbleibende Rest der Emissionen kompensiert wird. Durch die eigene Reduktion der THG-Emissionen in den genannten Sektoren und die öffentlichkeitswirksame Begleitung der Maßnahmen, die zur Erreichung dieses Ziels beitragen, möchte die Stadt Recklinghausen mit einem guten Beispiel vorangehen und ihre Bürger*innen oder auch Unternehmen zu eigenen Maßnahmen anregen. Durch die Umsetzung eigener umfassender Maßnahmen sollen also weitere Klimaschutzmaßnahmen im privaten und gewerblichen Umfeld angeregt werden. Dabei sollen neben den Maßnahmen im Bereich Klimaschutz auch Klimafolgenanpassungsprojekte umgesetzt und kommuniziert werden. Die Sanierung und Umgestaltung der eigenen Liegenschaften bildet dabei das Kernelement. Neben den energetischen Sanierungsmaßnahmen, die zu Klimaschutzzwecken umgesetzt werden sollen, möchte die Stadt durch eigene Maßnahmen auch auf die Notwendigkeit von Gebäudebegrünung oder nachhaltigem Wassermanagement aufmerksam machen.

Im Kapitel 8 werden die wichtigsten Maßnahmen, die qualitativ und quantitativ auf die Leitlinien „Stadt Recklinghausen als Vorbild“ einzahlen, detailliert vorgestellt. Tabelle 7-1 stellt eine Übersicht über diese Maßnahmen dar.

Tabelle 7-1: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld „Stadt als Vorbild“

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Handlungsfeld: Stadt als Vorbild	
RV1	Controlling der THG-Bilanz und Energieverbräuche der Stadt Recklinghausen	S. 125
RV2	Klimafreundliches Beschaffungswesen	S. 128
RV3	Klimafreundliche kommunale Liegenschaften	S. 132
RV4	Klimaangepasste kommunale Liegenschaften	S. 135
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung	S. 139
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung	S. 142

RV7	PV-Dachanlagen auf kommunalen Gebäuden	S. 145
RV8	Machbarkeitsstudie: Klimafreundliches Schwimmbad „Mollbeck“	S. 148
	Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität	
VM5	Vorbild Stadtverwaltung und Öffentlichkeitsarbeit	S. 205

Abgeleitet aus den qualitativen und quantitativen Zielformulierungen wurde ein Zielpfad entwickelt, der die wichtigsten Meilensteine für die Stadt Recklinghausen als Vorbild in den nächsten Jahren bis 2035 übersichtlich darstellt. Der Zielpfad wird in Abbildung 7-2 vorgestellt.

ZIELPFAD STADT ALS VORBILD

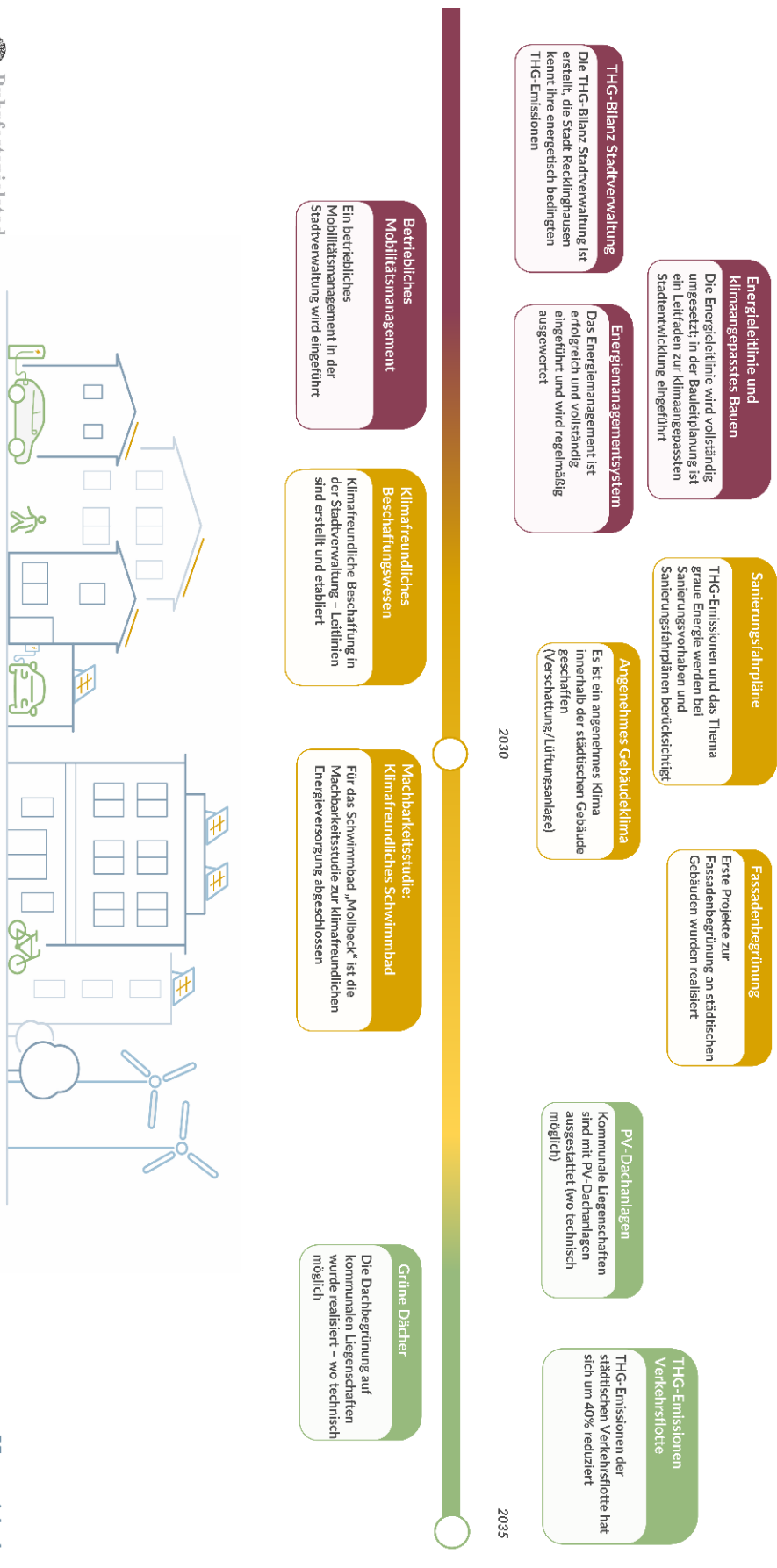


Abbildung 7-2: Zielpfad 2035 Stadt als Vorbild (Eigene Darstellung)

7.1.2 Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

Der Umsetzungsprozess zur THG-Neutralität und dem Ausbau der Klimafolgenanpassung in Recklinghausen soll in engem Austausch mit allen beteiligten Akteur*innen erfolgen. Kommunikation, Bildung und Informationsweitergabe sind an dieser Stelle die Schlüsselbegriffe für einen erfolgreichen Partizipationsprozess. Die Stadt sensibilisiert durch eine zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit über regelmäßige Berichterstattung, Information und Aktionen ihre Bürgerschaft. Das Verständnis für klimawandelbedingte Risiken und die Notwendigkeit für entsprechende Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen soll durch geeignete, regelmäßige Angebote der Stadt gestärkt werden. Zusätzlich möchte die Stadt ihre Einwohner*innen befähigen, selbst Maßnahmen umzusetzen und sich aktiv in die Gestaltung des Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsprozesses einzubringen.

Hierzu werden unterschiedliche Maßnahmen fortgeführt und um einige neue ergänzt. Diese sind im folgenden Kapitel 8 im Detail zu finden. Tabelle 7-2 gibt dem Leser eine Übersicht, welche Maßnahmen aus dem neuen Maßnahmenkatalog auf die Leitlinien im Bereich Klimastrategie, Bildung und Kommunikation einzahlen.

Tabelle 7-2: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	
KBK1	Beratungsangebot Starkregen	S. 151
KBK2	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagne Klimaschutz und -anpassung	S. 153
KBK3	Informations- & Mitmachveranstaltung für Bürgerinnen und Bürger	S. 156
	Erneuerbare Energien	
EE2	Aufsuchende und stationäre Energieberatung	S. 163
	Verkehr und Mobilität	
VM5	Vorbild Stadtverwaltung und Öffentlichkeitsarbeit	S. 205

Das Handlungsfeld Klimastrategie, Bildung und Kommunikation wird übergreifend sowohl für die Themen Klimaschutz als auch Klimafolgenanpassung gedacht. Aus diesem Grund sind die wichtigsten Meilensteine in unterschiedliche Zielpfade eingeflossen. Dieses sind insbesondere die Zielpfade Erneuerbare Energien, Klimafolgenanpassung und Mobilität und Verkehr.

7.1.3 Klimaschonende Wirtschaft

Die Stadt Recklinghausen unterstützt die Reduzierung von Treibhausgasemissionen ihrer lokalen Wirtschaft insbesondere durch Informationsangebote zu energie- und klimarelevanten Themen sowie die Förderung von Netzwerken. Zur Erreichung der stadtweiten Klimaschutzziele wird die Stadt Recklinghausen mit den lokalen Wirtschaftsakteur*innen eng zusammenarbeiten, das Beratungsangebot ausbauen, vermitteln und Energieeffizienz und Erneuerbare Energien bewerben. Als wichtiges Umsetzungsvorhaben soll ein Gewerbegebiet bis zum Jahr 2035 vollständig mit Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien versorgt werden. Um diese Ziele zu erreichen, soll unter anderem der Ausbau von Dachflächen-PV vorangetrieben werden, um die vorhandenen Potenziale der großen Dachflächen von Unternehmen zu nutzen.

Auch das Thema Klimafolgenanpassung ist für die Stadt Recklinghausen und ihre Wirtschaft von sehr hoher Bedeutung. Um die körperliche Gesundheit von Personen zu schützen, wirtschaftlichen Schaden abzuwenden und wirtschaftliche Prozesse resilient zu gestalten, sollen die Gewerbegebiete in Recklinghausen in den nächsten Jahren klimaangepasst gestaltet werden.

Die ausgearbeiteten Maßnahmen sind im folgenden Kapitel 8 im Detail zu finden. Tabelle 7-3 stellt übersichtlich die Maßnahmentitel dar, die für die Leitlinien im Handlungsfeld klimaschonende Wirtschaft von Bedeutung sind.

Tabelle 7-3: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Klimaschonende Wirtschaft

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Klimaschonende Wirtschaft	
KW1	THG-neutrale Gewerbegebiete	S. 176
KW2	Quartierskonzept "Grün-blaues-Gewerbegebiet - Richardstraße"	S. 179
KW3	Beratung & Dialoge - Klimazukunft der Recklinghäuser Wirtschaft	S. 181
KW4	THG-Bilanz für den Sektor Land- und Forstwirtschaft	S. 184
KW5	Zukunftsdialoge Landwirtschaft	S. 286
	Erneuerbare Energien	
EE3	Zukunftstechnologien in der Stadt Recklinghausen	S. 166
	Siedlungsentwicklung - Klimaschutz	
SE-KS1	Kommunale Wärmeplanung	S. 209

Die wichtigsten Meilensteine bis 2035 sind im folgenden Zielpfad klimaschonende Wirtschaft in Abbildung 7-3 eingeflossen.

ZIELPFAD KLIMASCHONENDE WIRTSCHAFT

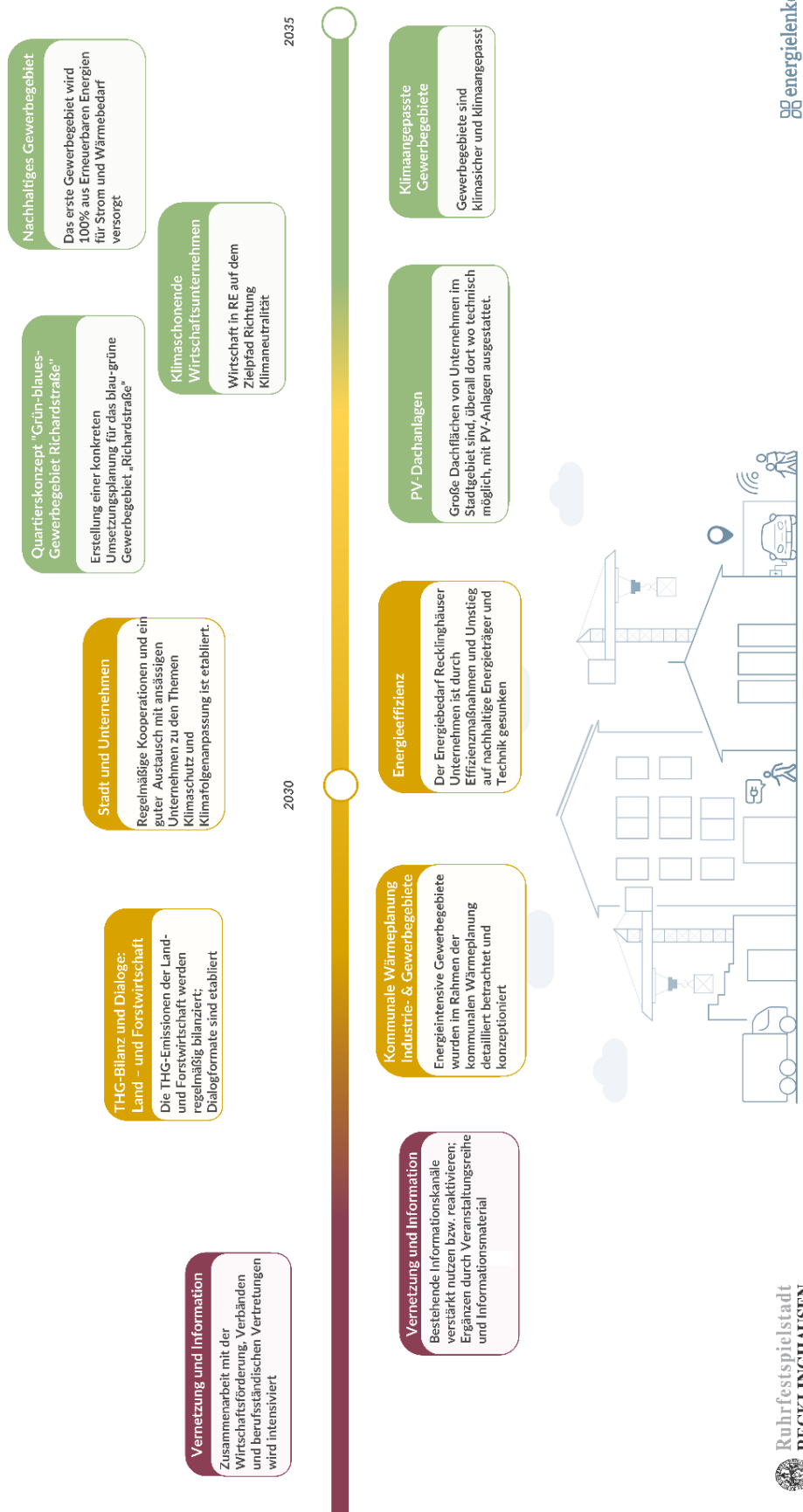


Abbildung 7-3: Zielpfad 2023 Klimaschonende Wirtschaft (Eigene Darstellung)

7.1.4 Erneuerbare Energien

Die Stadt Recklinghausen will bis 2045 durch den Ausbau von Windenergie und Photovoltaik die Menge des auf dem Stadtgebiet erzeugten erneuerbaren Stroms deutlich erhöhen und den Strombedarf möglichst lokal zu decken. Gleichzeitig soll auch ein Energieträgerwechsel im Bereich der Wärmeversorgung erfolgen, sodass auch der Wärmebedarf der Stadt bis 2045 auf Erneuerbaren Energien aufbaut. Dabei setzt die Stadt auf Energieeffizienz und die kontinuierliche Substitution fossiler Energieträger in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Bei Wirtschaftlichkeitsanalysen im eigenen Zuständigkeitsbereich der Stadt werden sowohl die Investitionskosten wie auch laufende Kosten und nach Möglichkeit externe Umweltfolgekosten über die Betriebszeit berücksichtigt. Die Stadt schafft mit geeigneten Analysen und der Bereitstellung von Informationen, wie beispielsweise einer PV-Freiflächenanalyse oder der Durchführung der kommunalen Wärmeplanung, die Voraussetzungen zur erneuerbaren Energieversorgung für die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen im Stadtgebiet. Nahwärmenetze, Photovoltaikanlagen, Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien, auch durch Dritte, werden stadtweit unterstützt und Kooperationen zwischen Akteur*innen begrüßt. Das Klimaschutzszenario der Potenzialanalyse aus Kapitel 4.2 sowie das mögliche Wärmeszenario zeigt einen möglichen Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet auf.

Der folgenden Tabelle 7-4 können die ausgearbeiteten Maßnahmentitel entnommen werden, die auf die Leitlinien im Handlungsfeld Erneuerbare Energien einzahlen.

Tabelle 7-4: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Erneuerbare Energien

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Erneuerbare Energien	
EE1	PV-Freiflächenanalyse	S.160
EE2	Aufsuchende und stationäre Energieberatung	S. 163
EE3	Zukunftstechnologien in der Stadt Recklinghausen	S. 166
EE4	Bürgerbeteiligung an EE-Projekten	S. 169
EE5	Ausbau der Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet	S. 172
	Siedlungsentwicklung Klimaschutz	
SE-KS1	Kommunale Wärmeplanung	S. 209

Die wichtigsten quantitativen und qualitativen Meilensteine bis zum Jahr 2035 sind im Zielpfad Erneuerbare Energien in Abbildung 7-4 abgebildet.

ZIELPFAD ERNEUERBARE ENERGIEN

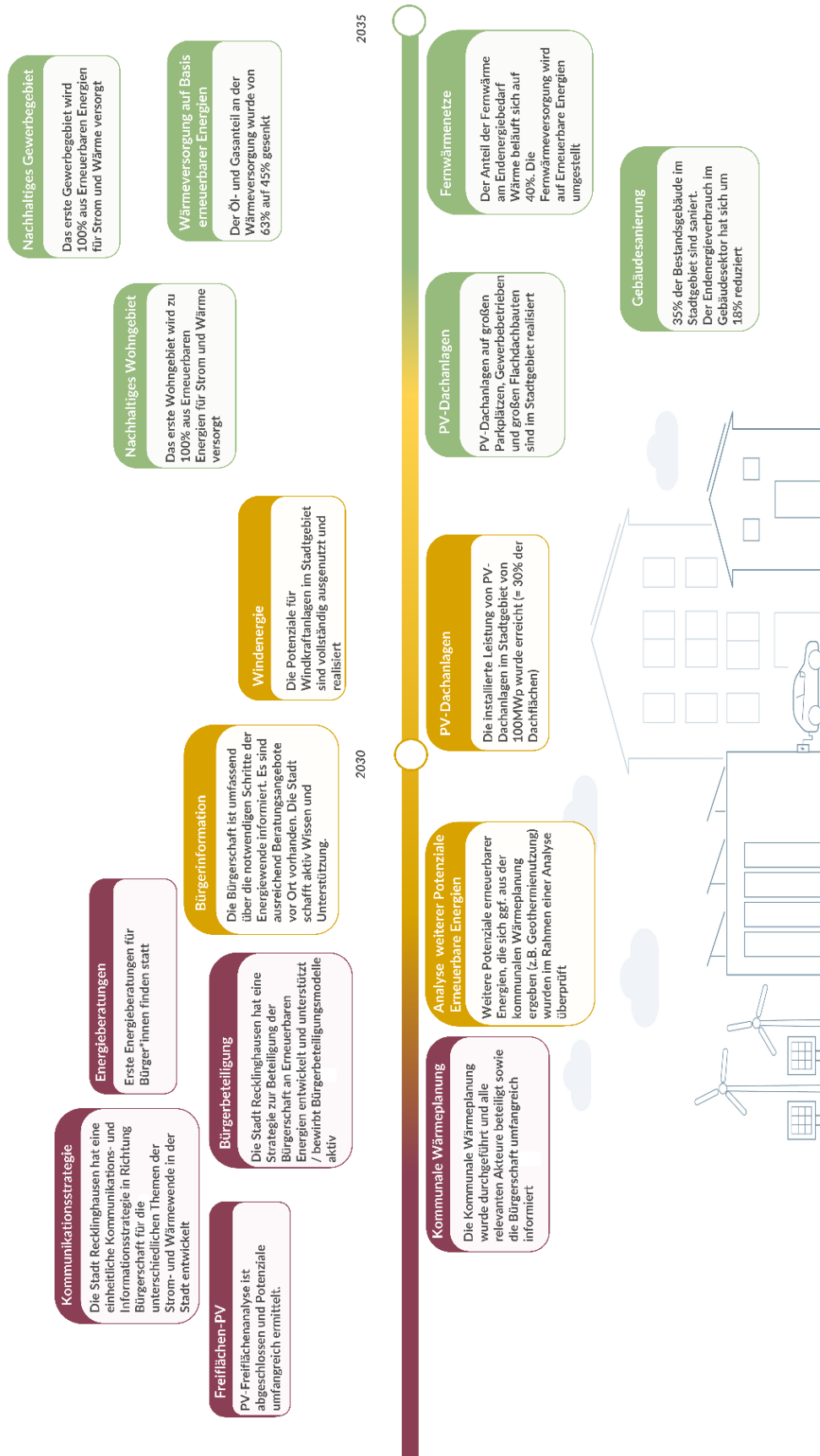


Abbildung 7-4: Zielpfad 2035: Erneuerbare Energien (Eigene Darstellung)

7.1.5 Verkehr und Mobilität

Die Stadt Recklinghausen hat sich zum Ziel gesetzt, die THG-Emissionen des Verkehrssektors (Stand 2019: 43,8 % der gesamtstädtischen Emissionen) deutlich zu reduzieren. Diesbezüglich knüpft das Klimakonzept zur Umsetzung seiner Inhalte und dem fortlaufenden Ausbau weiterer und bereits bestehender, im Handlungsfeld Verkehr und Mobilität verortete Maßnahmen an das 2022 verabschiedete Mobilitätsentwicklungskonzept an.

Für zukünftige Mobilitätsformen sowie für die gesamte Bürgerschaft, Unternehmen und Besucher*innen soll Recklinghausen eine attraktive Stadt sein, in der die Fortbewegung in jeder Art einfach, effizient und klimafreundlich läuft. Im Bewusstsein ihrer Vorbildrolle nutzt die Stadtverwaltung, überall dort wo es technisch möglich ist, umweltfreundliche Fortbewegungsmittel. Zur Erreichung der Ziele wird die Stadt den Umweltverbund besonders fördern. Zusätzlich soll die Neue Mobilität (wie z.B. Sharing-Modelle, klimaneutrale und vernetzte Mobilität) stärker und technologieoffen vorangetrieben werden. Dazu gehört auch die Verbesserung der Rahmenbedingungen für einen schnellen Ausbau der notwendigen Infrastruktur. Die Stadt Recklinghausen macht es sich dabei zur Aufgabe, sowohl hinzu kommende als auch bereits bestehende Verkehrsinfrastrukturen barrierefrei zu gestalten.

Für das Handlungsfeld Verkehr & Mobilität wurden die folgenden Maßnahmen aus Tabelle 7-5 detailliert ausgearbeitet.

Tabelle 7-5: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Erneuerbare Energien

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Verkehr & Mobilität	
VM1	Förderung des ÖPNV	S. 190
VM2	Förderung des Radverkehrs	S. 193
VM3	Förderung des Fußverkehrs	S. 197
VM4	Förderung einer zukunftsfähigen Infrastruktur	S. 201
VM5	Vorbild Stadtverwaltung und Öffentlichkeitsarbeit	S. 205

Die wichtigsten quantitativen und qualitativen Meilensteine bis zum Jahr 2035 sind im Zielpfad Verkehr & Mobilität in Abbildung 7-5 abgebildet.

ZIELPFAD VERKEHR & MOBILITÄT

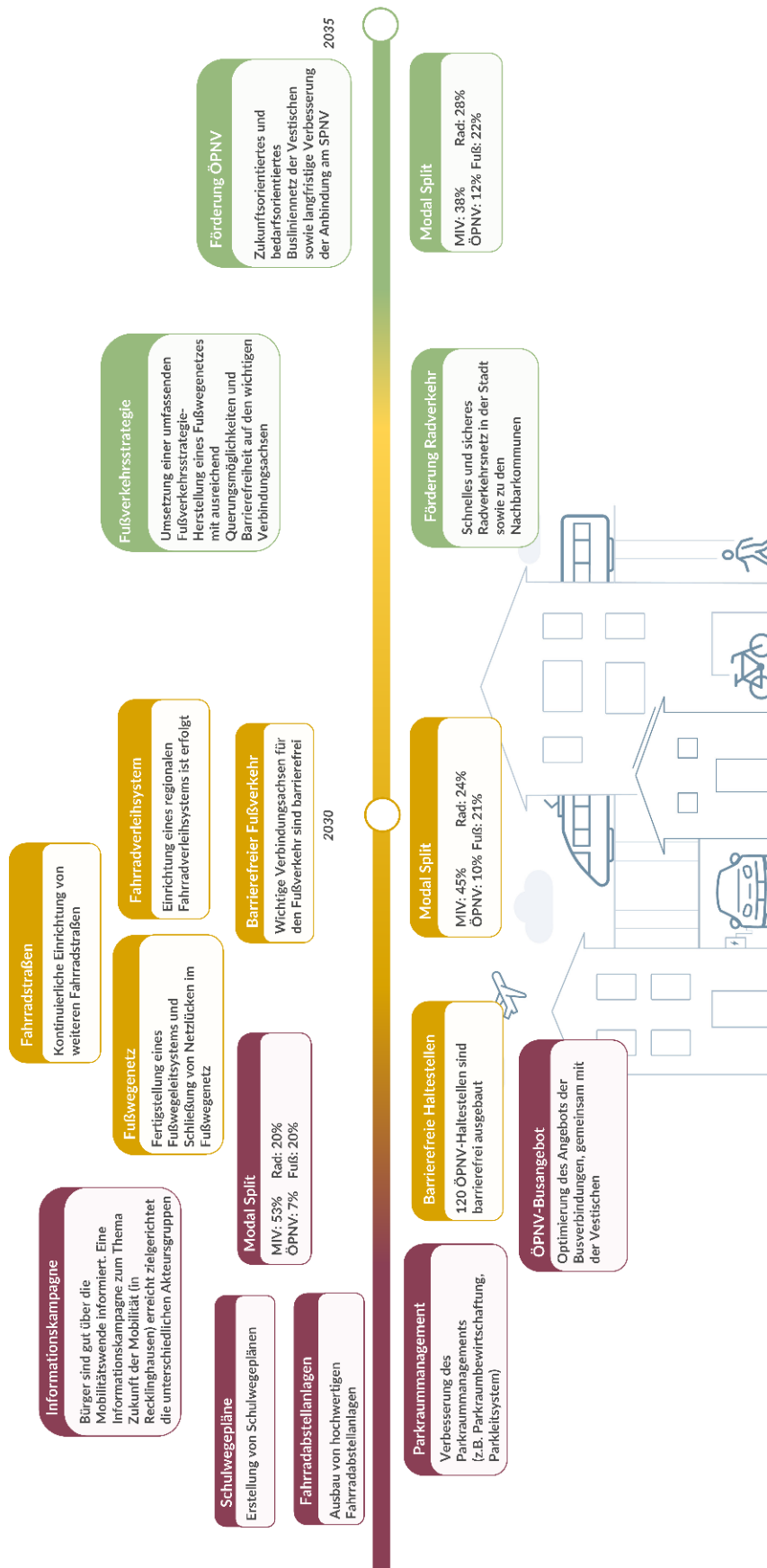


Abbildung 7-5: Zielpfad 2035: Verkehr und Mobilität (Eigene Darstellung)

7.1.6 Siedlungsentwicklung Klimaschutz

Die weitere Stadtentwicklung der Stadt Recklinghausen folgt konsequent den Zielen des Klimaschutzes und der Energieeffizienz. Dafür setzt die Stadt auf stadtplanerische Vorgaben, nutzt die Möglichkeiten der städtebaulichen und privatrechtlichen Vertragsgestaltung und die Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteuren. Gleichzeitig wird die Stadt Recklinghausen aktiv, um die gesamstädtische Gebäudesanierungsquote unter Berücksichtigung der allgemeinen Förderkulisse durch Information und Beratung anzuheben. Um die THG-Neutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen, strebt die Stadt Recklinghausen die Steigerung ihrer Sanierungsrate an und orientiert sich dabei an den Vorgaben aus dem Klimaschutzszenario (vgl. Kapitel 4.2).

Tabelle 7-6 listet die Maßnahmen auf, die zur Umsetzung der Leitlinie und Erreichung der stadtweiten Ziele ausgearbeitet wurden und auf die formulierte Leitlinie Siedlungsentwicklung Klimaschutz einzahlen.

Tabelle 7-6: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Siedlungsentwicklung Klimaschutz

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Siedlungsentwicklung - Klimaschutz	
SE-KS1	Kommunale Wärmeplanung	S. 209
	Stadt Recklinghausen als Vorbild	
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung	S. 139

Das Handlungsfeld Siedlungsentwicklung Klimaschutz findet sich übergreifend in unterschiedlichen Themenbereichen wieder. Die wichtigsten quantitativen und qualitativen Meilensteine bis zum Jahr 2035 sind im Zielpfad Stadt als Vorbild, Erneuerbare Energien und Klimafolgenanpassung abgebildet.

7.2 Leitlinien Klimafolgenanpassung

Der Themenbereich Klimafolgenanpassung wurde aufgeteilt in die unterschiedlichen Handlungsfelder zu denen Leitlinien formuliert wurden. Übergreifend wird nach Vorstellung der Leitlinien und den dazugehörigen Maßnahmen aus Kapitel 8 in Abbildung 7-6 ein Zielpfad 2035 für die Klimafolgenanpassung dargestellt, der die unterschiedlichen Teilaspekte berücksichtigt.

7.2.1 Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung

Der öffentliche Raum soll vor Schäden an Infrastrukturen und Risiken für die Gesundheit der Bürger*innen geschützt werden. Die Stadt Recklinghausen verfolgt zu diesem Zweck sowohl in zukünftigen Planungsprozessen als auch für Maßnahmen im Bestand das Ziel, Flächenversiegelung zu vermeiden und zu reduzieren. Vor allem als Reaktion auf die verstärkte Hitzeentwicklung innerhalb der Stadt, aber auch zur Prävention von Schäden durch Starkregen und Hochwasser sollen in diesem Zuge hinzukommende Flächenversiegelungen durch Entsiegelung an anderer Stelle kompensiert und auf ein nötiges Minimum begrenzt werden. Die daraus resultierende Förderung von natürlicher Versickerung soll auf das übergeordnete Ziel der Gestaltung Recklinghausens als Schwammstadt einzahlen.

Zusätzlich strebt die Stadt an, Frischluftschneisen in Planungsprozessen weiterhin zu berücksichtigen und Kaltluftvolumenströme aus den äußeren Stadtbereichen möglichst hindernislos verlaufen zu lassen. Die Beachtung von Aspekten der Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung soll auch in Bezug auf die Verankerung weiterer Maßnahmen in der verpflichtenden Bauleitplanung verfolgt werden. Auf diese Weise soll die klimaresiliente Gestaltung von Einzelgebäuden und der Gesamtstadt sichergestellt werden.

Die im Folgenden ausgearbeiteten Maßnahmen sind ausführlich in Kapitel 8 dargestellt. In der folgenden Tabelle 7-7 sind diejenigen Maßnahmen gelistet, die die Leitlinie im Handlungsfeld Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung untermauern sollen.

Tabelle 7-7: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung	
SE-KA1	Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung	S. 214
SE-KA2	Vermeidung und Rückbau von Schottergärten	S. 217
	Naturschutz und Biodiversität	
NB2	Optimierung der städtischen Grünflächen zur Schaffung von Synergien im Klima-, Natur- und Artenschutz	S. 220
	Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	
W1	Verstetigung des KRiS-Projekts im Stadtgebiet von Recklinghausen	S. 230
	Stadt Recklinghausen als Vorbild	
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung	S. 139
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung	S. 142

7.2.2 Naturschutz und Biodiversität

Die Stadt Recklinghausen möchte Einzelarten und Biotope auf dem Stadtgebiet wirkungsvoll schützen, ihren Erhalt sichern und ausbauen. In Synergie zu den Bestrebungen der Vermeidung von Wärmeinseln und der Umsetzung des Leitziels zur Schwammstadt, will die Stadt Recklinghausen ihre vorhandenen Grundstrukturen besser schützen und unter den Gesichtspunkten des Naturschutzes umgestalten und managen. Die Vernetzung von Grünstrukturen ist dabei ein entscheidender Faktor. Die Stadt Recklinghausen macht es sich zur Aufgabe, Wanderungsbewegungen von Arten zwischen Lebensräumen innerhalb und außerhalb der Zentralstadt zu ermöglichen. Die Schaffung neuer Grünstrukturen wird daher auch unter dieser Prämisse vorgenommen.

Im Hinblick auf zukünftig zunehmende Dürreperioden strebt die Stadt an, Grünstrukturen vor Trockenheit zu schützen. Ein besonderer Fokus soll hier auf der Bewässerung von Stadtbäumen liegen, bei deren Schutz eine Kooperation mit Anwohner*innen angestrebt wird.

Welche Maßnahmen zur Zielerreichung der oben genannten Leitlinie im Handlungsfeld „Naturschutz und Biodiversität“ führen sollen ist der folgenden Tabelle 7-8 zu entnehmen

Tabelle 7-8: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Naturschutz und Biodiversität

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Naturschutz und Biodiversität	
NB1	Pflege- und Unterhaltungskonzept für das städtische Grün unter Berücksichtigung der klimatischen Anpassung	S. 220
NB2	Optimierung der städtischen Grünflächen zur Schaffung von Synergien im Klima-, Natur- und Artenschutz	S. 223
NB3	Naherholung und Anreicherung im Freiraum „Mollbeck“	S. 226
	Klimaschonende Wirtschaft	
KW5	Zukunftsdialoge Landwirtschaft	S. 186
	Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung	
SE-KA1	Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung	S. 214
SE-KA2	Vermeidung und Rückbau von Schottergärten	S. 217
	Stadt Recklinghausen als Vorbild	
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung	S. 135
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung	S. 142
	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	
KBK2	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagne Klimaschutz und -anpassung	S. 153
KBK3	Informations- & Mitmachveranstaltung für Bürgerinnen und Bürger	S. 156

7.2.3 Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

Im Bereich der Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge strebt die Stadt Recklinghausen gleichzeitig den Schutz von ober- und unterirdischen Wasserkörpern im Stadtgebiet und den Schutz städtischer

Infrastrukturen vor Schäden durch Starkregen und Hochwasser an. Die Stadt setzt sich das Ziel, ihre Oberflächengewässer vor (Nähr-)Stoffeinträgen durch Starkregen und Hochwasser zu schützen und ihre Trinkwasserversorgung zu sichern. Durch die Schaffung von Retentionsraum, dem Ausbau des kommunalen Starkregenrisikomanagements und den Ausbau blau-grüner Infrastruktur im Sinne des Schwammstadtgedankens, soll Recklinghausen vor Schäden durch Starkregen- und Hochwasserereignisse geschützt werden. Für diese Bestrebungen greift die Stadt Recklinghausen auf die Erkenntnisse aus dem Projekt KRiS zurück. Auf diese Weise sollen öffentliche Flächen so gestaltet werden, dass sie Niederschlagswasser zurückhalten. Zusätzlich sollen die Hotspots der Stadt in Bezug auf Starkregen entschärft und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Die in der folgenden Tabelle 7-9 aufgeführten Maßnahmen sind diejenigen, die gezielt zur Erreichung der zuvor beschriebenen Leitlinie beitragen und deren Umsetzung maßgeblich unterstützen.

Tabelle 7-9: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	
W1	Verstetigung des KRiS-Projekts im Stadtgebiet von Recklinghausen	S. 230
W2	Ausbau des kommunalen Starkregenrisikomanagements	S. 233
	Siedlungsentwicklung Klimafolgenanpassung	
SE-KA1	Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung	S. 214
SE-KA2	Vermeidung und Rückbau von Schottergärten	S. 217
	Naturschutz und Biodiversität	
NB2	Optimierung der städtischen Grünflächen zur Schaffung von Synergien im Klima-, Natur- und Artenschutz	S. 223
	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	
KBK1	Beratungsangebot Starkregen	S. 151
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung	S. 142
	Klimaschonende Wirtschaft	
KW2	Quartierskonzept "Grün-blaues-Gewerbegebiet - Richardstraße"	S. 179

7.2.4 Gesundheit und soziale Infrastruktur

Die Stadt Recklinghausen macht es sich zur Aufgabe, die Gesundheit ihrer Bürger*innen zu schützen. Im Kontext der Klimafolgenanpassung ist an dieser Stelle hauptsächlich die erhöhte Hitzebelastung in der Stadt zu nennen, die vor allem für vulnerable Gruppen schnell zu einem erheblichen gesundheitlichen Risiko werden kann. Neben den baulichen und gestalterischen Maßnahmen zur Hitzeprävention im Stadtgebiet, die bereits im Handlungsfeld Siedlungsentwicklung ergriffen werden, möchte die Stadt im Handlungsfeld Gesundheit und soziale Infrastruktur auch Maßnahmen für den Akutfall entwickeln. Die Entwicklung eines Hitzeaktionsplans auf Grundlage der erarbeiteten Ergebnisse aus dem HAP.regio bilden hier ein entscheidendes Element. Zusätzlich will die Stadt ihre Bürger*innen über Handlungsnotwendigkeiten aufklären und bereits bestehende Angebote dazu stärken. Bis zum Jahr 2030 möchte die Stadt außerdem mehrere Trinkwasserbrunnen aufgestellt haben, um ihre Bevölkerung in Hitzeperioden an öffentlichen Orten mit ausreichend Wasser zu versorgen.

Im Kapitel 8 sind die folgenden Maßnahmen detailliert aufgeführt, die zur Umsetzung der Leitlinien "Gesundheit und soziale Infrastruktur" beitragen. Eine Zusammenfassung dieser Maßnahmen bietet Tabelle 7-10.

Tabelle 7-10: Maßnahmen zur Leitlinien- und Zielerreichung im Themenfeld Gesundheit und soziale Infrastruktur

NR.	MAßNAHMENTITEL	SEITE
	Gesundheit und soziale Infrastruktur	
GI1	Hitzeaktionsplanung für die Stadt Recklinghausen	S. 237
GI2	Klimaangepasstes Recklinghäuser Spielplatzkonzept	S. 240
GI3	Ausbau der öffentlich zugänglichen Trinkwasserangebote	S. 242
GI4	Karte der kühlen Orte	S. 245
	Stadt Recklinghausen als Vorbild	
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung	S. 139
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung	S. 142
	Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	
KBK2	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagne Klimaschutz und -anpassung	S. 153

ZIELPFAD KLIMAFOLGENANPASSUNG

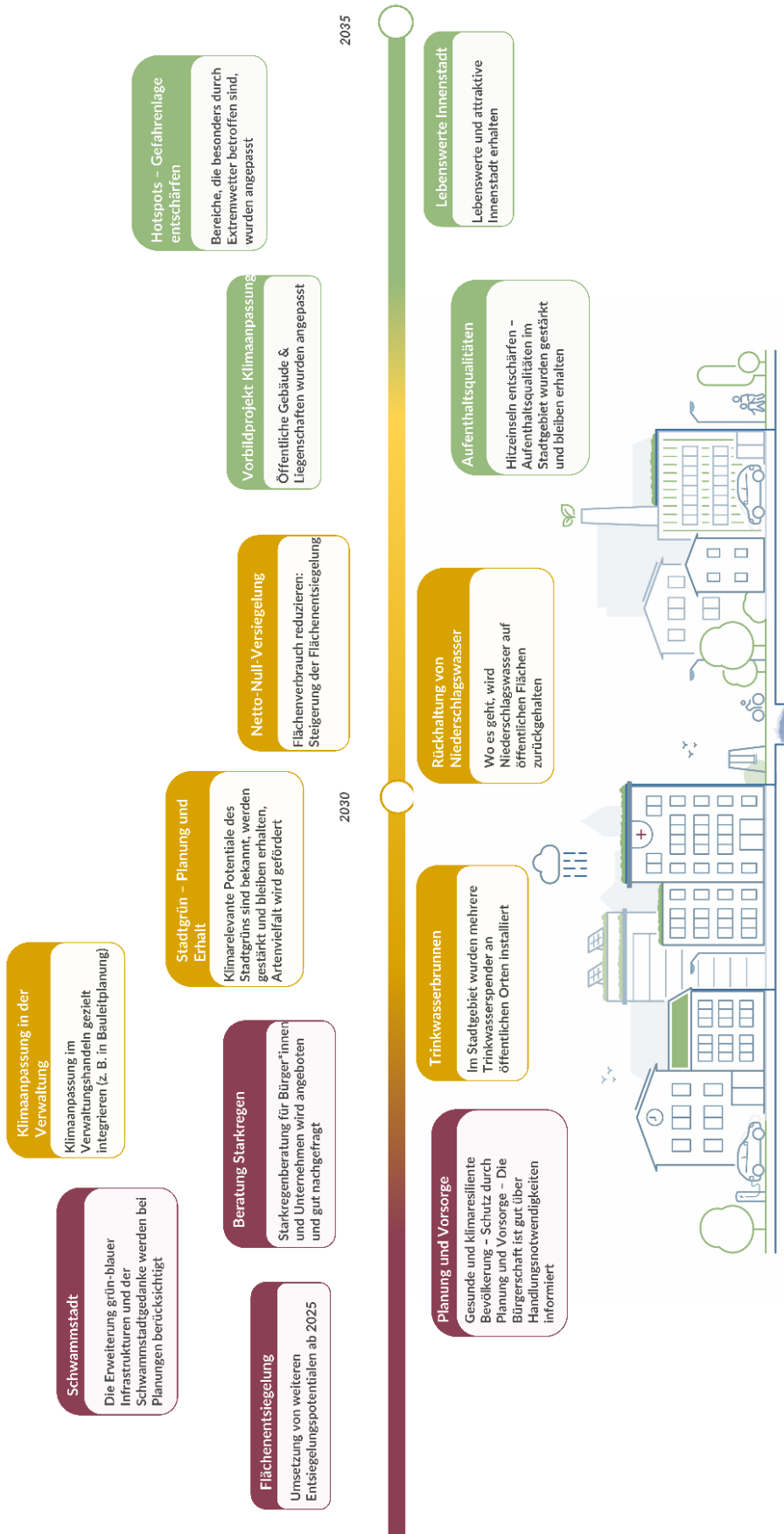


Abbildung 7-6: Zielpfad 2035 Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)

8 Maßnahmen

Bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs wurde handlungsfeldübergreifend gearbeitet, um der Querschnittsaufgabe Klimaschutz und Klimaanpassung gerecht zu werden. In die Maßnahmenausarbeitung ist zudem der aktuelle Status Quo der Treibhausgasbilanz der Stadt Recklinghausen sowie die Zukunftspotenziale im Stadtgebiet, z.B. im Bereich der Erneuerbaren Energien, mit eingeflossen.

Grenzen des kommunalen Klimaschutzes

Bei der Erarbeitung zielgerichteter und effizienter Maßnahmen müssen die Grenzen des Handlungsspielraums eines kommunalen Maßnahmenfahrplans berücksichtigt werden. Klimaschutz gilt als freiwillige kommunale Aufgabe. Der Handlungsspielraum besteht nur innerhalb der eigenen rechtlichen Zuständigkeit und ist in die politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen eingebettet. Es besteht weder ein unmittelbarer Einfluss auf private Entscheidungen, individuelle Lebensstile, Mobilitätsverhalten und Konsummuster, noch auf Unternehmen und deren Geschäftsmodelle. Die Zielgruppen können vor allem durch strategische Unterstützungs- und Beratungsangebote angesprochen werden. Zudem ist kommunaler Klimaschutz maßgeblich abhängig von den Rahmenseetzungen auf den übergeordneten Politik- und Planungsebenen auf EU-, Bundes- und Landesebene und ist gleichzeitig auf eigenverantwortliche Beiträge der Bevölkerung, gesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure und der Wirtschaft angewiesen. Die Erreichung von Klimaschutzzielen und die Stärkung der Resilienz gegenüber dem Klimawandel ist deshalb kein Selbstläufer, sondern erfordert ein schlüssiges und zielorientiertes Handeln verschiedenster gesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure. Der folgende Maßnahmenkatalog soll diese Bemühungen der Stadt Recklinghausen ihrer öffentlichen Vorbildfunktion gerecht zu werden unterstützen.

Die erarbeiteten Maßnahmen wurden den folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:



Abbildung 8-1: Übersicht der Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs (eigene Darstellung)

Die Ergebnisse der einzelnen Bausteine des Konzeptes münden in einem Maßnahmenkatalog, der 38 Maßnahmen für die Stadt Recklinghausen umfasst.

8.1 Priorisierung der Maßnahmen

Im Zuge der Erarbeitung des Maßnahmenkatalogs wurden zahlreiche Maßnahmenvorschläge gesammelt. Diese wurden in einem ersten Schritt sortiert, kategorisiert, ergänzt und zusammengefasst. Dabei wurden die Maßnahmen nach Handlungsfeldern und Leitzielen gegliedert.

Grundsätzlich sind alle Maßnahmen des Katalogs prioritär und sollten damit möglichst zeitnah umgesetzt werden. Da eine parallele Umsetzung allerdings finanziell und organisatorisch kaum sinnvoll möglich ist, wurde ein Bewertungsschema mit insgesamt sechs quantitativen und qualitativen Kriterien entwickelt (Tabelle 8-1). Die Bewertung der Maßnahmen im Klimaschutz und Klimaanpassung ist bis auf den ersten Bewertungsfaktor identisch. Für die Klimaanpassung wurde das quantitative Kriterium „CO₂-Einsparung“ durch das Kriterium „Wirkung Klimaanpassung“ ersetzt. Da sich der direkte Einfluss von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel kaum quantitativ messen lässt werden Maßnahmen zur Klimaanpassung qualitativ bewertet. Die Beurteilung der Wirkung der Einzelmaßnahmen basiert dabei auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen sowie den Ergebnissen der Betroffenheitsanalyse (s. Kapitel 6).

Im Rahmen der Maßnahmensteckbriefe wird – wenn möglich – auch auf die Investitionskosten/laufenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich bspw. um Potenzialstudien, deren zeitlicher und personeller Aufwand begrenzt ist, lassen sich die Kosten in ihrer Größenordnung beziffern. Ein Großteil der aufgeführten Maßnahmen ist in seiner Ausgestaltung jedoch sehr variabel. Als Beispiel ist der Ausbau von Beratungsangeboten zu nennen. Die Realisierung dieser Maßnahmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und die Kosten variieren je nach Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung deutlich. Vor diesem Hintergrund wird bei Maßnahmen, deren Kostenumfang nicht vorhersehbar ist, auf weitere Annahmen verzichtet.

Die Angabe der Laufzeit bzw. Dauer der Umsetzung erfolgt durch die Einordnung in definierte Zeiträume. Dabei umfasst die Laufzeit die Initiierung, Testphase (bei Bedarf) und einmalige Durchführung der Maßnahmen. Es wird zwischen Maßnahmen, die kurzfristig, mittelfristig oder langfristig umsetzbar sind, unterschieden. Für die Umsetzungsphasen der ausgewählten Maßnahmen wird größtenteils von einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum ausgegangen. Dies unter dem Vorbehalt, dass ausreichend Personalkapazitäten, aber auch finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Die Abbildung 8-2 zeigt, welche Zeiträume für die Maßnahmen im Konzept angesetzt wurden.

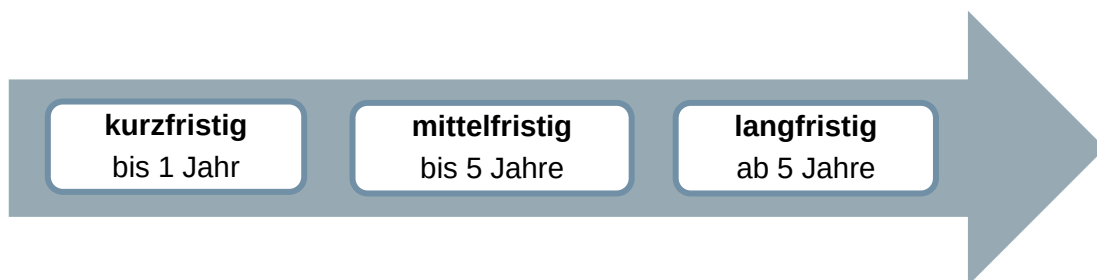


Abbildung 8-2: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept (Eigene Darstellung)

Tabelle 8-1: Bewertungskriterien Klimaschutz und Klimaanpassung

Bewertungskriterien Klimaschutz und Klimaanpassung	
CO ₂ -Einsparungspotenzial (quantitativ)	Das Einsparpotenzial für Treibhausgasemissionen ist der zentrale Faktor bei der Bewertung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes. Je höher das Einsparpotenzial, desto besser wird die Maßnahmen bewertet. Gewichtungsfaktor: 3 ★ ★ ★ = <50t/a ★ ★ ★ = >50t/a - 500t/a ★ ★ ★ = >500t/a
Kosten (quantitativ)	Die Kosten der Maßnahme umfassen, soweit bezifferbar, alle personellen und organisatorischen finanziellen Aufwände. Neben internen Aufwänden können diese auch Kosten für externe Beratungen, Fachplanungen oder Baumaßnahmen enthalten. Externe Kosten werden gesondert ausgewiesen. Kostengünstige Maßnahmen werden höher bewertet. Gewichtungsfaktor: 2 ★ ★ ★ = >30.000€ ★ ★ ★ = >5.000€ - 30.000€ ★ ★ ★ = <5.000€
Personalbedarf (quantitativ)	Der Personalbedarf umfasst den zeitlichen Aufwand während der Umsetzung der Maßnahme durch interne oder externe Akteure in Arbeitstagen pro Woche. Maßnahmen mit geringem Arbeitsaufwand werden höher bewertet. Gewichtungsfaktor: 2 ★ ★ ★ = >150 Tage/Jahr ★ ★ ★ = <100 – 150 Tage/Jahr ★ ★ ★ = <100 Tage/Jahr
Aufwand/Nutzen (qualitativ)	Dieser Bewertungsfaktor wird durch Gegenüberstellung des finanziellen und personellen Aufwands und dem erwartbaren Nutzen für die Reduzierung der THG-Emissionen gebildet. Gewichtungsfaktor: 2 ★ ★ ★ = die Kosten der Maßnahme sind im Verhältnis zum notwendigen Aufwand höher als der erzielbare Nutzen ★ ★ ★ = die Kosten und der Nutzen der Maßnahme sind ausgewogen ★ ★ ★ =

	der Nutzen der Maßnahme übersteigt die Kosten der Umsetzung
Reg. Wertschöpfung (qualitativ)	Dieser Faktor bildet die erwartbare Wertschöpfung in der Region ab, welche durch das Erbringen von Leistungen durch lokale bzw. regionale Unternehmen erbracht werden und direkt an die Umsetzung der Maßnahme gekoppelt sind. Gewichtungsfaktor: 2 ★ ★ ★ = Bei der Umsetzung der Maßnahme werden regionale Unternehmen und Handwerksbetriebe nur in geringem Ausmaß eingesetzt werden können ★ ★ ★ = Regionale Unternehmen und Handwerksbetriebe werden im Zuge der Umsetzung in deutlichem Umfang beteiligt werden können ★ ★ ★ = Bei der Umsetzung der Maßnahme werden große Teile der benötigten Arbeitsleistung durch regionale Unternehmen und Handwerksbetriebe erbracht werden können
Projektdauer (qualitativ)	Die Projektdauer beschreibt den Zeitraum vom Beginn der Maßnahme bis a) zum Abschluss baulicher Maßnahmen oder b) der Gesamtlaufzeit von Projekten (z. B. Beratungen) Gewichtungsfaktor: 1 ★ ★ ★ = >5 Jahre ★ ★ ★ = 3-5 Jahre ★ ★ ★ = 1-2 Jahre
Akzeptanz (qualitativ)	Das Kriterium „Akzeptanz“ beschreibt in welchem Maß die entsprechende Maßnahme von der Zielgruppe voraussichtlich angenommen wird. Gewichtungsfaktor: 1 ★ ★ ★ = es ist mit Vorbehalten/geringer Kooperationsbereitschaft seitens der Unternehmen und der Bevölkerung zu rechnen ★ ★ ★ = es ist eine neutrale Einstellung der Unternehmen und der Bevölkerung gegenüber der Maßnahme zu rechnen; es wird weder besondere Kooperationsbereitschaft noch Ablehnung angenommen ★ ★ ★ = es ist mit Unterstützung/hoher Kooperationsbereitschaft seitens der Unternehmen und der Bevölkerung zu rechnen

8.2 Maßnahmenkatalog Klimaschutz

Maßnahmen Nr.	Maßnahmentitel
Stadt Recklinghausen als Vorbild	
RV1	Controlling der THG-Bilanz und Energieverbräuche der Stadt Recklinghausen
RV2	Klimafreundliches Beschaffungswesen
RV3	Klimafreundliche kommunale Liegenschaften
RV4	Klimaangepasste kommunale Liegenschaften
RV5	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung
RV6	Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung
RV7	PV-Dachanlagen auf kommunalen Gebäuden
RV8	Machbarkeitsstudie: Klimafreundliches Schwimmbad „Mollbeck“
Klimastrategie, Bildung und Kommunikation	
KBK1	Beratungsangebot Starkregen
KBK2	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagne Klimaschutz und -anpassung
KBK3	Informations- & und Mitmachveranstaltungen für Bürger*innen
Erneuerbare Energien	
EE1	PV-Freiflächenanalyse
EE2	Aufsuchende und stationäre Energieberatung
EE3	Zukunftstechnologien in der Stadt Recklinghausen
EE4	Bürger*innenbeteiligung an EE-Projekten
EE5	Ausbau der Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet
Klimaschonende Wirtschaft	
KW1	THG-neutrale Gewerbegebiete
KW2	Quartierskonzept „Grünblaues Gewerbegebiet - Richardstraße“
KW3	Beratung & Dialoge – Klimazukunft der Recklinghäuser Wirtschaft
KW4	THG-Bilan für den Sektor Land- und Forstwirtschaft
KW5	Zukunftsdialoge Landwirtschaft
Verkehr & Mobilität	
VM1	Förderung des ÖPNV
VM2	Förderung des Radverkehrs
VM3	Förderung des Fußverkehrs
VM4	Förderung einer zukunftsfähigen Infrastruktur
VM5	Vorbild Stadtverwaltung und Öffentlichkeitsarbeit
Siedlungsentwicklung - Klimaschutz	
SE-KS1	Kommunale Wärmeplanung

8.2.1 Stadt Recklinghausen als Vorbild

Die Stadt Recklinghausen hat sich zum Ziel gesetzt als Vorbild für Unternehmen, die Bürgerschaft und benachbarte Kommunen aktiv voranzugehen und eine Vielzahl von Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Stadtverwaltung umzusetzen.

Das Handlungsfeld „Stadt Recklinghausen als Vorbild“ enthält alle Maßnahmen, welche sich direkt auf die Reduzierung der THG-Emissionen und die nachhaltige Transformation der Verwaltung beziehen. Durch eine gezielte Außendarstellungen der Klimaschutzaktivitäten präsentiert sich die Stadt Recklinghausen zudem als attraktiver und nachhaltiger Arbeitgeber.

Neben dem Controlling der Energieverbräuche soll die THG-Bilanz regelmäßig fortgeschrieben werden, um Optimierungspotenziale erkennen und umsetzen zu können. Kerninstrument ist das bestehende Energiemanagementsystem, welches bis zum Zieljahr 2035 und darüber hinaus stetig weiterentwickelt werden soll. Ein wichtiger nächster Schritt ist hier die Verknüpfung der Energieverbräuche mit dem energetischen Zustand der kommunalen Gebäude, um zielgerichtete Sanierungsfahrpläne erstellen zu können.

Für das Beschaffungswesen soll die bestehende Beschaffungsrichtlinie bezüglich Nachhaltigkeitsaspekten erweitert werden. Grundlage soll zukünftig die gesamte Wertschöpfungskette sowie die Lebenszykluskosten der Produkte sein.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Stadt Recklinghausen als Vorbild“

- Einführung eines Energiemanagementsystem und die zugehörige Datenerhebung der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften ist abgeschlossen
- Die Sanierung kommunaler Gebäude ist in Umsetzung, einzelne Projekte wie die energetische Sanierung des Stadthaus A oder der Gesamtschule „Suderwich“ sind bereits abgeschlossen
- Fünf Schulen im Stadtgebiet sind bereits mit PV-Dachanlagen ausgestattet, die Ausstattung weiterer ist in Planung
- Berücksichtigung von Auswirkungen einzelner Baumaßnahmen auf das Klima in der Bauleitplanung; bei Planungsvorhaben wird auf Aspekte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung verwiesen (Gründächer, Freihaltung von Frischluftschneisen, Verschattung)
 - Es findet eine inhaltliche und organisatorische Abstimmung zwischen den beteiligten Fachabteilungen im Zuge der Bauleitplanung statt
 - Klimatische Auswirkungen von Beschlüssen ist in Beschlussvorlagen als gesonderter Gliederungspunkt etabliert
 - Bestehende Analysen und Konzepte wie die Stadtklimaanalyse aus dem Jahr 2011 und die Starkregenkarte aus dem Klimaanpassungskonzept aus dem Jahr 2017 werden im Rahmen des Umweltberichts in die formelle Bauleitplanung einbezogen
- Begrünungsmaßnahmen bei der Ausgestaltung größerer Baugebiete wird über städtebauliche Verträge sichergestellt
- Im Jahr 2020 hat die Stadt Recklinghausen den ersten „Recklinghäuser Klimagipfel“ ausgerichtet.

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Der aktuelle Umsetzungsstand der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept von 2012 bilden eine fundierte Grundlage für die Fortführung der Klimaschutzaktivitäten in Recklinghausen. Viele der Maßnahmen im Handlungsfeld „Stadt Recklinghausen als Vorbild“ bauen auf den aktuellen Umsetzungsstand auf und haben die Fortführung bzw. den Ausbau der Aktivitäten zum Ziel. So soll das bestehende Energiemanagementsystem (EMS) zukünftig zur gebäudescharfen Auswertung der Energieverbräuche und der Entwicklung von Sanierungsfahrplänen genutzt werden.

Der Nachhaltigkeitsaspekt im Beschaffungswesen soll weiter verankert und in alle relevanten Verwaltungsbereiche getragen werden. Klimaschutz- und Klimaanpassungsbelange werden zukünftig noch stärker in Planungsprozesse einbezogen und die Sanierung der kommunalen Gebäude auf Basis des EMS fortgeführt.

Um die Bürger*innen bei der Umsetzung von Maßnahmen im privaten Bereich zu unterstützen sollen gezielt städtische Förderprogramme aufgelegt werden, welche an die bisherigen Förderprogramme, z. B. dem Rückbau von Schottergärten oder der Förderung von Balkonkraftwerken aufsatteln.

Controlling der THG-Bilanz und Energieverbräuche der Stadt Recklinghausen

RV1

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (jährlich)

Priorität

★★★



Leitziel

Kontinuierliche Kontrolle der THG- und Energieeinsparungen zur Bewertung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen



Ausgangslage

In der Vergangenheit wurde durch den RVR regelmäßig eine Energie- und THG-Bilanz für das gesamte Stadtgebiet erstellt. Zusätzlich besitzt die Stadt Recklinghausen bereits ein Energiemanagementsystem für die eigenen Liegenschaften, um ihre Energieverbräuche zu kontrollieren und Optimierungsbedarfe zu identifizieren. Das EMS ist bereits in der Stadtverwaltung etabliert. Die Datenerhebung der Energieverbräuche ist abgeschlossen. Eine Vollzeitstelle für das Energiemanagement der kommunalen Gebäude ist derzeit ausgeschrieben.

Maßnahmenbeschreibung

Für die Erreichung der Treibhausgasneutralität der städtischen Liegenschaften muss eine regelmäßige Aktualisierung der THG-Bilanz erfolgen, die Aufschluss über bestehende Stellschrauben gibt und ein Controlling der umgesetzten Maßnahmen erlaubt. Zu diesem Zwecke wurde ein Energiemanagementsystem eingeführt. Dieses ermöglicht eine jährliche, gebäudescharfe Bilanzierung der Verbräuche und Emissionen. Die Erhebung der gebäudescharfen Verbrauchsdaten ist bereits abgeschlossen. Im Zuge des Übergangs hin zu einem aktiven Energiemanagement der Gebäude sollen im nächsten Schritt die gebäudespezifischen Verbräuche mit dem jeweiligen energetischen Gebäudezustand sowie weiteren spezifischen Daten verknüpft werden. Diese zusammengeführten Daten bilden die Entscheidungsgrundlage für zukünftige Bewertung der Bestandsgebäude und unterstützen Grundsatzentscheidungen im Gebäudemanagement, wie der Erstellung und Priorisierung von Sanierungsfahrplänen im Zuge der Maßnahme „Klimafreundliche kommunale Liegenschaften“ (RV3).

Die Stadt Recklinghausen trägt durch die Einführung des Energiemanagementsystems (EMS) zur Minderung des THG-Ausstoßes bei und spart mittel- bis langfristig Kosten für die Nutzung von Energieträgern. Das EMS kann zukünftig von der Stadtverwaltung als Instrument herangezogen werden, Energie und Treibhausgase liegenschaftsscharf zu bilanzieren. Die bisherigen Bilanzierungen der THG-Emissionen und Energieverbräuche durch den RVR beziehen sich vornehmlich auf die Gesamtstadt und betrachten die Bilanzierung der städtischen Liegenschaften als einen Sektor innerhalb der Bilanz. Eine gesonderte Betrachtung, die sich gebäudescharfe Werte zunutze macht und Emissionen über die BSKO-Systematik hinaus erfasst, ist vor allem im Hinblick auf die Überprüfung der Wirksamkeit der übrigen Maßnahmen in diesem Handlungsfeld relevant. Zusätzlich soll die regelmäßige Bilanzierung dazu dienen, Handlungserfordernisse und Nachsteuerungsbedarfe zu identifizieren.

Insbesondere im Hinblick auf die Vorbildfunktion der Stadtverwaltung für ihre Bürger*innen und Unternehmen, wird diese Maßnahme als prioritär betrachtet. Um diese Vorbildrolle der Stadt nach außen zu kommunizieren, sollen die Informationen zur Treibhausgasbilanz der Öffentlichkeit transparent und regelmäßig zugänglich gemacht werden.



Zielgruppe

- ▶ Stadtverwaltung Recklinghausen
- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Regelmäßiges Controlling der Verbräuche und Emissionen durch Bilanzierung
- 2) Veröffentlichung der Ergebnisse der THG-Bilanz
- 3) Identifizierung neuer Handlungserfordernisse
- 4) Ableitung und Priorisierung von sinnvollen Maßnahmen aus den erhobenen Daten zur Reduktion der Verbräuche und Emissionen



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Energie- und THG- Einsparungen sind erst durch nachgelagerte Maßnahmen auf Basis der Ergebnisse der Bilanz zu erwarten. Durch ein detailliertes Controlling der Energieverbräuche und nachgelagerte, gebäudespezifische Maßnahmen können bis zu 20 % der bisherigen Emissionen eingespart werden. Momentan machen die kommunalen Einrichtungen (inkl. kommunaler Flotte) 12.528 tCO₂e aus (siehe Kapitel 1.3).



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Personalkosten für das Energiemanagement (zusätzlicher Personalaufwand)

Personalaufwand:

- ▶ 1 VZÄ für das Energiemanagement (Stelle ist aktuell ausgeschrieben - zusätzlicher Personalaufwand)
- ▶ 20 Tage/Jahr für die Erstellung der Bilanz und der Berichte

/



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Kosten



Personalbedarf



Projektdauer



Akzeptanz



Priorisierung:



Aufwand/Nutzen



Reg. Wertschöpfung



CO₂-Einsparungspotenzial



Klimafreundliches Beschaffungswesen

RV2

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (>5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Einsparung von THG-Emissionen im Beschaffungswesen durch eine übergeordnete Leitlinie und Durchführung von Beschaffungsvorgängen unter Berücksichtigung von nachhaltigem Handeln



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen besitzt bereits eine Personalstelle, die sich dem Thema „ökofaire Beschaffung“ widmet und Dienstanweisungen dazu formuliert.

Maßnahmenbeschreibung

Die Beschaffung von Materialien wie Stiften, Papier oder auch Fahrzeugen ist Teil der täglichen Arbeit in der Stadtverwaltung. Die Produktion, der Transport, ebenso wie der Gebrauch dieser Dinge verursacht jedoch erhebliche THG-Emissionen, die schwierig zu erfassen sind und daher oft nur nachgelagert betrachtet werden.

In einem ersten Schritt hat die Aufstellung eines Kriterienkatalogs als Basis für ein nachhaltiges Beschaffungswesen Priorität. Nachhaltigkeit bedeutet im Beschaffungsprozess, die gesamte Wertschöpfungskette bzw. den Lebenszyklus eines Produktes zu berücksichtigen. Dabei ist das Prinzip der Wirtschaftlichkeit genauso zu betrachten, wie ökologische und soziale Aspekte bei der Herstellung, dem Transport, der Nutzung und Entsorgung der Produkte. Um den Aufwand möglichst gering zu halten, sollen zunächst Produkte in der Beschaffung identifiziert werden, die einen großen Einfluss auf die Gesamtnachhaltigkeit der aktuellen Beschaffung haben.

Die Ergebnisse sind an die für die Beschaffung zuständigen Dienststellen zu kommunizieren. Ziel ist es, den überarbeiteten Kriterienkatalog und somit die enthaltenen Kriterien zu Belangen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung zu einem zentralen Vergabekriterium für das Beschaffungswesen und die Vergabeprozesse zu machen.

Neben dem Beschaffungswesen tragen die Emissionen der kommunalen Flotte, von den Dienstfahrzeugen der Verwaltungsangestellten bis zu Einsatzfahrzeugen der Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe, wesentlich zu den Emissionen in diesem Sektor bei. Die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf klimaneutrale Antriebe unterstützt das Ziel der klimaneutralen Stadt sowie das übergeordnete Ziel der klimaschonenden Mobilität. Die Umstellung der kommunalen Flotte soll sukzessive fortgesetzt werden.

Für die Neu- und Nachbeschaffung von Fahrzeugen soll daher gelten, dass diese mit klimaneutralen Antrieben ausgestattet sein müssen. Eine Ausnahme können Spezialfahrzeuge darstellen, die am Markt noch nicht mit klimaneutralen Antrieben verfügbar sind. Bis zum Jahr 2035 soll eine Reduzierung der Emissionen der kommunalen Flotte von 40 % erreicht werden. Aktuell verfügen von den 193 Fahrzeugen der Stadt Recklinghausen 16 über alternative Antriebe (zwei Wasserstoff Abfallsammelfahrzeuge; 14 elektrisch angetriebene PKW, Transporter und Kehrmaschinen). Begleitend sollen die Mitarbeitenden der Verwaltung regelmäßig für das Thema nachhaltige Mobilität im beruflichen und privaten Umfeld sensibilisiert werden. Hierzu dient ein nachhaltiger eigener Fuhrpark der Gemeinde als Vorbild und Praxisbeispiel.



Zielgruppe

► Beschäftigte der Stadtverwaltung



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Vergabestelle



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Wirtschaftlichkeitsprüfung und Revision
- ▶ Fachbereich Finanzen
- ▶ Kommunale Servicebetriebe (KSR)



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Erstellung eines Kriterienkatalogs zur nachhaltigen Beschaffung
- 2) Identifikation von Produkten im Beschaffungswesen mit besonders hohem Einfluss auf die Gesamtnachhaltigkeit des Beschaffungswesens und Ermittlung der unterschiedlichen Vergabeverfahren
- 3) Fortlaufend im Anschluss: Ggf. Ausschreibung und Vergabe unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien
- 4) Kommunikation des Kriterienkatalogs innerhalb der Stadtverwaltung
- 5) Sukzessive Umstellung der kommunalen Flotte auf klimafreundliche Antriebe



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☒ Direkt ☒ Indirekt

Durch eine nachhaltige öffentliche Beschaffung – die Berücksichtigung der CO₂-Bilanz von Gütern und Dienstleistungen bei der Vergabe öffentlicher Aufträge – können diese Emissionen gesenkt werden.

Nutzung von Recyclingpapier Stadt Emden:

Bei einem Verbrauch von ca. 9 Mio. Blatt DIN A4- und ca. 250.000 Blatt DIN A3-Papier konnten etwa

- ▶ 1.5 Mio. Liter Wasser
- ▶ 301.306 kWh Strom
- ▶ 138.277 Kilogramm Holz

eingespart werden.

Weitere Möglichkeiten den Ressourcenverbrauch der Stadtverwaltung zu reduzieren können sein:

- ▶ Beidseitige Nutzung von Papier, Umstellung auf papierloses Büro (Digitalisierung)
- ▶ Nutzung auffüllbarer Kugelschreiber



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Die Kosten der jeweiligen Beschaffungsmaßnahmen werden im laufenden Haushalt eingeplant.



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Personalaufwand:

- ▶ 1 VZÄ
- ▶ Nachhaltigkeitsmanagement: 10 Tage für die Erstellung des Kriterienkatalogs, 15 Tage für die Ermittlung von Vergabeverfahren und Sensibilisierung der Beschaffungsstellen
- ▶ Sonstige Verwaltungsbereiche: Die Maßnahmen sind als fortlaufende Aufgabe in den Beschaffungsstellen integriert.

Leitfaden Klimaschutz & Beschaffung

Umweltbundesamt Rechner Lebenszykluskosten

Praxisbeispiele nachhaltiger Beschaffung



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

Klimafreundliche kommunale Liegenschaften

RV3

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (bereits in der Umsetzung, >5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Ermittlung des Status Quo im Gebäudebestand als Basis für Grundsatzentscheidungen und Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für die nächsten 20 Jahre



Ausgangslage

Die Verwaltung berücksichtigt bei der Planung und Ausführung kommender Bauvorhaben (Neubauten und Sanierungen von Bestandsgebäuden) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit Aspekte der Nachhaltigkeit, insbesondere Fragen der Energieeffizienz. Als Orientierungsrahmen dienen dabei insbesondere Leitlinien des Bundes und des Landes. Entsprechende Förderprogramme des nachhaltigen Bauens sind rechtzeitig in die Planungen einzubeziehen und zu beantragen.

Maßnahmenbeschreibung

Die kommunalen Liegenschaften klimagerecht zu gestalten und zu sanieren, stellt die Stadt vor große Herausforderungen. Aktuell sind 734 Gebäude im Besitz der Stadt Recklinghausen. Maßnahmen im Bereich der Gebäude, wie notwendige Sanierungsvorhaben, der Austausch von Heizungsanlagen etc. werden zwar fortlaufend klimagerecht geplant und umgesetzt, die große Anzahl an älteren Gebäuden, verbunden mit einem hohen Kosten- und Personalaufwand, lässt jedoch nur eine sukzessive Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu.

Für den gesamten Gebäudebestand gilt, dass, auch wenn in der Vergangenheit an vielen Stellen (z. B. Programm „Gute Schule“) wichtige Sanierungsprogramme durchgeführt wurden, es in Recklinghausen dennoch einen sehr hohen Sanierungsbedarf gibt. Allein der Erhalt des Bestandes erfordert viele Kräfte. Hier kommt es immer wieder auch zu Zielkonflikten zwischen dem baulichen Erhalt des Bestandes (z.B. eines undichten Flachdaches) und neuen Anforderungen wie beispielsweise die Ausstattung eines –statisch und von der Bausubstanz her– eigentlich ungeeigneten Daches mit Solarzellen und einer Begrünung. Daneben werden immer wieder neue Ziele wie der Rechtsanspruch auf den offenen Ganztag oder der Rechtsanspruch auf einen KITA-Platz ab dem ersten Lebensjahr beschlossen und gleichzeitig die Regularien für die Vergabe von Bauaufträgen immer komplexer gestaltet. Themen wie eine immer komplexer werdende Schadstoffsanierung, Sicherheitsaspekte oder auch der Daten- und Denkmalschutz erschweren die gleichzeitigen Anforderungen an einen klimafreundlichen Gebäudebestand.

Die Stadtverwaltung plant bereits die langfristige Sanierung von Gebäuden im eigenen Bestand nach neuesten energetischen Standards unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und hat bereits einige Maßnahmen umgesetzt. Besonders hervorzuheben ist die energetische Sanierung des Stadthaus A. Die Kombination aus Isolierungs- und Energiesparmaßnahmen, sowie der Einbindung Erneuerbarer Energien über eine Bürger-Solaranlage, sorgte nicht nur für einen Rückgang des Fernwärmeverbrauchs von über 70 % und Kosteneinsparungen von 30.000€, sondern brachte dem Projekt die Auszeichnung mit dem Label „Good Practice Energieeffizienz“ der Deutschen Energie Agentur (dena) ein. Zudem wird die Gesamtschule „Suderwich“ mittels Fernwärme versorgt, welche über den Anbieter Ökotec bezogen wird.

Wichtige Grundlage hierzu war in den letzten Jahren die von der Stadt entwickelte Energieleitlinie für kommunale Liegenschaften. Diese kommt nach einer 2-jährigen Prüf- und Testphase ab 2025 verbindlich für die städ-

tischen Gebäude zum Einsatz und stellt ein hohes Maß an Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeversorgung der Gebäude sicher. Bei umfangreichen Maßnahmen an Bestandsgebäuden sowie bei Heizungsaustausch sollen zukünftig die hiermit verbundenen THG-Einsparungen im Vorfeld des Vorhabens stets aufgezeigt werden.

Um die Sanierung der Bestandsgebäude zeitnah und bedarfsorientiert durchführen zu können, sind entsprechende Sanierungsfahrpläne zu erstellen, welche die kommunalen Liegenschaften auf Basis der Faktoren Sanierungspotenzial (Reduzierung der Emissionen und Energieverbräuche), Umsetzbarkeit, Kosten sowie der Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels priorisieren. Einen Orientierungsrahmen über die Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten der Stadtverwaltung im Zuge der Bauleitplanung bietet die Maßnahme **RV5** (Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung). Zur Entlastung des städtischen Haushalts sind im Zuge der Aufstellung der Sanierungsfahrpläne aktuelle Fördermittel zu prüfen und zu beantragen. Grundsätzlich gilt, dass klima- bzw. effizienzbezogene Sanierungsmaßnahmen im Zuge der Priorisierung gegenüber anderen Sanierungsbedarfen (z.B. Barrierefreiheit) abzuwägen sind.

	Zielgruppe	▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
	Initiator/Verantwortung	▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
	Akteurinnen & Akteure	▶ Nutzer*innen der Liegenschaften
	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Status Quo Ermittlung 2) Flächendeckende Umsetzung der Energieleitlinie für kommunale Gebäude durch das Liegenschaftsmanagement 3) Priorisierung der zu sanierenden kommunalen Gebäude anhand der Faktoren Sanierungspotenzial, Umsetzbarkeit, Kosten und Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels sowie Abwägung gegenüber nicht klimabezogenen Sanierungsbedarfen 4) Aufstellung von Sanierungsfahrplänen 5) Prüfung und Beantragung von Fördermittel für die Umsetzung 6) Prüfung des Fortschritts im 2-Jahres Turnus und ggf. Anpassung der Umsetzungsstrategie
	Finanzierung & Förderung	▶ Eigenmittel ▶ Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BMWK) ▶ Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☒ Direkt

☐ Indirekt

Erst nach Kenntnis des Umfangs der Sanierungsmaßnahme kann eine genaue Einschätzung zu Energie- und THG-Einsparpotenziale vorgenommen werden. Je nach Zustand der Gebäude sind die Einsparungspotenziale als direkte Folge von Sanierungsmaßnahmen als mittel bis hoch einzustufen.

Angaben der dena zufolge verbrauchen Schulen und andere Bildungseinrichtungen im Durchschnitt um bis zu 70 % mehr Energie als andere kommunale Gebäude. Bei einer kompletten Sanierung einer Grundschule als Vergleichsobjekt konnten durch die optimale Gesamtanierung und die Umstellung des Heizsystems knapp 65 % der Heizkosten einspart werden (Quelle: <https://www.bauindex-online.de/allgemein/energetische-sanierung-grundschule/>). Dabei kann die Verbesserung der Beleuchtungseinrichtungen bis zu 75% des Stromverbrauchs für Beleuchtung einsparen. Durch die Installation einer PV-Anlage mit Speicher kann die Versorgung nahezu autark erfolgen. (Quelle: https://www.dbu.de/projekt_25297/01_db_2848.html).

Annahme:

- ▶ Reduzierung des Wärmebedarfs und Strombedarfs um 50 %
- ▶ Energieeinsparung: 111.700 kWh/a;
- ▶ Kosteneinsparung: ca. 7.000 €/a;
- ▶ Treibhausgaseinsparung: ca. 49 t CO₂e/a



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Durch die Sanierungsausführung entstehen Kosten in der Gebäudabaukonstruktion, in den technischen Anlagen, in der Ausstattung, durch Baunebenkosten und Finanzierungskosten, eventuell in den Außenanlagen.

Personalaufwand:

- ▶ 1, 5 – 2 zusätzliche Vollzeitstellen im Fachbereich Gebäudewirtschaft für die Ermittlung des Status Quo und die Identifikation von Potenzialen. Hinzu kommt die Zuarbeit des Energiemanagers aus der Maßnahme **RV1**. Dieser liefert die Datengrundlage (zusätzlicher Personalaufwand)
- ▶ 130 Tage/Jahr



Hinweise

Diese Maßnahme und das Maßnahmenreporting sind eng mit der Maßnahme „Controlling der THG-Bilanz und Energieverbräuche der Stadt Recklinghausen“ verbunden.



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE 11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN 13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ 			
Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

Klimaangepasste kommunale Liegenschaften

RV4

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (>5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Umsetzung von Dach- und Fassadenbegrünungen an allen geeigneten kommunalen Gebäuden bis 2040



Ausgangslage

Bisher hat die Stadt Recklinghausen keine Fassadenbegrünung an einem der 734 Gebäude im eigenen Besitz umgesetzt. Auf verschiedenen kommunalen Gebäuden wie der Grundschule „Liebfrauen“ oder des städtischen Familienzentrums „An der der Grullbadstraße“ wurden insgesamt bereits 2.358 m² Dachfläche begrünt. Weitere Dachflächen sind in Planung oder werden derzeit auf Eignung geprüft.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen G1 (Dachbegrünung), G2 (Fassadenbegrünung) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Fassaden- und Dachbegrünung können erheblich zur Verbesserung des lokalen Mikroklimas (Temperaturreduzierungen von bis zu 10 °C gegenüber versiegelten Flächen) und zur Verbesserung der Luftqualität sowie einer Minderung der Schadstoffbelastung im urbanen Raum beitragen. Die Pflanzenmasse bildet eine thermische Pufferzone um das Gebäude und sorgt so an heißen Tagen durch die Vergrößerung der Oberfläche und die Evapotranspiration der Pflanzen für zusätzliche Abkühlung. An kalten Tagen fungiert die Pflanzenmasse als zusätzliche Wärmedämmung. Durch die Schaffung von zusätzlichem Stadtgrün wird zudem weiterer Lebensraum für die heimische Tier- und Pflanzenwelt geschaffen und die Biodiversität gefördert. Neben den genannten ökologischen und mikroklimatischen Vorteilen ergeben sich durch den Kühlungseffekt des Gründachs Synergien bei der Verwendung von Dachphotovoltaikanlagen. Je nach Gebäude, Dach und Nutzungswunsch empfiehlt sich eine spezifische Art der Begrünung.

Dachbegrünung: Die Erhaltungs- und Durchführungskosten sind stark abhängig von der gewünschten Begrünungs- und Nutzungsform sowie vom Gebäudetyp und -zustand. Grundsätzlich werden drei Varianten der Dachbegrünung unterschieden. Da es sich bei den kommunalen Gebäuden um Bestandsgebäude handelt, sollte der Fokus auf den nachträglich installierbaren, extensiven Dachbegrünungen mit Arten aus der Pflanzengesellschaft der Moose bzw. Gräser und Kräuter erfolgen.

	Extensivbegrünung	Einfache	Intensivbegrünung
--	-------------------	----------	-------------------

		Intensivbegrünung	
Pflanzengesellschaft	Moose bis Gras-Kraut	Gras-Kraut bis Gehölz	Rasen, Sträucher bis Bäume
Substrat-Aufbaudicke	8-15 cm	15-25 cm	25-150 cm
Gewicht	80-240 kg/m ²	180-300 kg/m ²	300-1.500 kg/m ²
Kosten	gering	mittel	hoch
Pflegeaufwand	gering	mittel	hoch
Geeigneter Gebäudetyp	mit geringer Tragfähigkeit	mit mittlerer Tragfähigkeit	mit hoher Tragfähigkeit
Nachträgliche Installation	möglich	z.T. möglich	nicht möglich

Fassadenbegrünungen sind deutlich teurer und komplizierter als Dachbegrünungen, weshalb eine Fachfirma die geeigneten Pflanzen für den jeweiligen Untergrund und die Last des Gebäudes identifizieren sollte. Der spätere Pflege- und Wartungsaufwand sollte in jedem Fall in die Planung miteinbezogen werden.

	Boden- oder troggebunden	Wandgebunden
Pflanzengesellschaft	Selbstklimmer (Haftwurzelkletter und Haftscheibenranker) und Gerüstkletterpflanzen (Schlinger/Winder, Ranker, Spreiz-Klimmer)	Schlinger/Winder, Sprossranker, Blattstielranker, Spreiz-Klimmer
Nährstoffversorgung	über Bodensubstrat	Versorgung über wandgebundene Gefäße
Kosten	15-35 €/m ² (Selbstklimmer); 20-50 €/m ² (Kletterpflanze)	Installation und Unterhalt 400 – 2.000 €/m ²
Pflegeaufwand	gering (Wuchsraten bis zu 1m/Jahr), kaum Wartungskosten	gering (Wuchsraten bis zu 1m/Jahr), Wartungskosten ca. 70 €/m ² /Jahr
Geeigneter Gebäudetyp	mit geringer Tragfähigkeit	mit mittlerer Tragfähigkeit
Nachträgliche Installation	möglich	möglich

Die nachträgliche Klimaanpassung der kommunalen Bestandsgebäude unterstützt die Vorbildfunktion der Stadtverwaltung und zeigt Privatpersonen die Umsetzbarkeit derartiger Vorhaben auf. Auch ansässige Unternehmen können auf diese Weise inspiriert werden, ihre Standorte auf ähnliche Weise klimaresilient zu gestalten.

Die Klimaanpassung der kommunalen Liegenschaften sollte in enger Kooperation zwischen dem Klimaanpassungsmanagement und dem Fachbereich Gebäudewirtschaft erfolgen und die Planungen in die Sanierungsfahrpläne der Maßnahme **RV3** (Klimafreundliche kommunale Liegenschaften) integriert werden. Handlungsmöglichkeiten im Rahmen der Bauleitplanung zeigt die Maßnahme **RV5** (Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung).



Zielgruppe

► Fachbereich Gebäudewirtschaft



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
- ▶ Nutzer*innen der Liegenschaften
- ▶ Fachbüro für die Planung von Fassaden- und Dachbegrünungen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Ermittlung potenziell geeigneter kommunaler Liegenschaften in Bezug auf die Dach- und Fassadenbegrünung
- 2) Priorisierung der Liegenschaften, die begrünt werden sollen
- 3) Integration in die Sanierungsfahrpläne der Maßnahme **RV3**
- 4) Prüfung und Beantragung von Fördermittel für die Umsetzung
- 5) Prüfung des Fortschritts im 2-Jahres Turnus und ggf. Anpassung der Umsetzungsstrategie



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- ▶ Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen (BMU)
- ▶ Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (BMU)
- ▶ Energetische Stadtsanierung - Quartiersversorgung (BMI)

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☒ Direkt ☐ Indirekt

- ▶ 1 m² Dachbegrünung kann ca. bis zu 5 kg CO₂/a binden. (Quelle: Umweltbundesamt)
- ▶ 1 m² Fassadenbegrünung kann ca. 2,3 kg CO₂/a binden (Quelle: (Pfoser, 2013))

Die CO₂ Bindung ist stark abhängig von der Pflanzenwahl und der Pflanzendichte der Begrünung.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Gründach: 25 - 70 €/m² (Quelle: Energiefachberater.de)
- ▶ Fassadenbegrünung: 15-2.000 €/m² (Quelle: Grüne Fassaden.de)

Personalaufwand:

- ▶ 10 Tage/Jahr



Hinweise

Bundesverband GebäudeGrün e.V.: Planungshinweise Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung

Pflanzliste Fassadenbegrünung der Verbraucherzentrale NRW

Haus-, Hof- und Fassadenprogramm Stadt Recklinghausen



**Synergien zu den
Nachhaltigkeitszielen**



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Grüne Dächer in Düsseldorf



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung RV5

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (3 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Etablierung und strategisches Einbeziehen von Belangen des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung in die Bauleitplanung in Form einer Leitlinie



Ausgangslage

Klimaschutz und Klimaanpassung sind als öffentliche Belange bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Dies ergibt sich auch aus dem Grundgesetz, das mit Artikel 20a den Umweltschutz als Staatsziel benennt. Die kommunale Ebene der Bauleitplanung gilt dabei als ein wichtiges Instrument, das zum Schutz des Klimas und zur Luftreinhaltung wesentlich beitragen kann; denn mit dem aus dem Flächennutzungsplan (FNP) einer Kommune entwickelten Bebauungsplan (B-Plan) entscheidet sich rechtsverbindlich, ob Grund und Boden umweltverträglich genutzt werden. In Recklinghausen werden vereinzelt bereits Aspekte der Klimaanpassung und des Klimaschutzes im Rahmen der Gesetzgebung berücksichtigt. Eine strategische Einbeziehung dieser Thematik ist aber noch nicht vollumfänglich etabliert.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen S1 (Erhalt und Schaffung von Luftleitbahnen), S2 (Festlegen von Bebauungsgrenzen), S3 (Erhalt und Schaffung von Frischluftflächen), S4 (Hänge und Luftschneisen von Riegelbebauung freihalten), G3 (Gebäudeausrichtung optimieren), G4 (Hauswandverschattung, Wärmedämmung), G5 (Geeignete Baumaterialien verwenden) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Die kommunale Planung spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele und der Anpassung an den Klimawandel in der Stadt Recklinghausen. Besonders in der Bauleitplanung bieten sich Möglichkeiten, Klimaanpassung und -schutz strategisch zu integrieren. Mit § 1a Abs. 5 BauGB wurde dem Baugesetzbuch im Jahr 2011 ein neues Leitziel hinzugefügt, das den Klimaschutz und die Klimaanpassung in der Stadtentwicklung fördert. Das Ziel besteht darin, die Anforderungen von Klimaanpassung und Klimaschutz in die Bauleitplanung von Recklinghausen strategisch einzubeziehen. Hierbei werden aktuelle gesetzliche Vorgaben geprüft und ihr Einfluss auf zukünftige sowie laufende Bauleitpläne bewertet. Zusätzlich werden die bisher zugrunde gelegten Kriterien um die Belange der Klimaanpassung erweitert und in aktuellen Bebauungsplanverfahren erprobt sowie ein Leitfaden erarbeitet, der Handlungsoptionen aufzeigt und Planungsabläufe darstellt. Um Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung möglichst wirkungsvoll in Recklinghausen zu verankern, sollte die Bauleitplanung nicht isoliert betrachtet werden, sondern in den Kontext einer Gesamtstrategie eingebettet sein. Über die Bauleitplanung können u.a. Festsetzungen in den folgenden Bereichen gemacht werden:

- Dach- und Fassadenbegrünungen
- Einsatz von Baumaterialien mit hohen Albedo-Werten
- Versiegelungsgrad
- geeignete Gebäudeisolierung und Verschattungsmaßnahmen auch zur Realisierung eines sommerlichen Wärmeschutzes
- Einsatz von PV-Dachanlagen
- Verbot des Einsatzes von fossilen Brennstoffen

Zu beachten sind darüber hinaus die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung, welche voraussichtlich bis zum Ende des Jahres 2025 abgeschlossen sein wird. Das Baugesetzbuch bietet der lokalen Bauleitplanung folgende Einflussmöglichkeiten, die Belange von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung umzusetzen:

Flächennutzungsplanung (FNP) und Bauleitplanung (B-Plan)

Bereits in der großmaßstäblichen Ebene der Flächennutzungsplanung können Maßnahmen zur Klimaanpassung verankert werden. Darauf weist insbesondere § 5 Abs. 2 Nr. 2b und c des BauGB hin. Danach kann im FNP insbesondere die Ausstattung des Gemeindegebietes „mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken [...] [und] mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen“ dargestellt werden.

Trotz der fehlenden Rechtsverbindlichkeit gegenüber Dritten bildet der FNP die Grundlage für die Entwicklung der verbindlichen B-Pläne (nach §§ 8f. BauGB) oder Satzungen (nach § 34 BauGB), die, soweit es für die städtebauliche Entwicklung erforderlich ist, aus dem FNP entwickelt werden.

Weitere Einflussmöglichkeiten

Städtebauliche Verträge

Städtebauliche Verträge nach § 11 BauGB werden zwecks Durchführung städtebaulicher Maßnahmen zwischen Kommune und Bauträger geschlossen und können diesen zur Umsetzung von klimarelevanten Baumaßnahmen verpflichten. Auch die mit der Bauleitplanung verfolgten Ziele können durch einen städtebaulichen Vertrag weitergehend gefördert und gesichert werden (vgl. § 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 BauGB).

Regelungen in Grundstückskaufverträgen

Ist die Kommune Eigentümerin der zu bebauenden Grundstücke, kommen ihr weitere Einflussmöglichkeiten zu. Mithilfe von Grundstückskaufverträgen können gezielt Bindungen festgelegt werden. Der Gestaltungsspielraum der Grundstückskaufverträge ist deutlich größer als der der B-Pläne, da diese an keinen gesetzlich vorgegebenen Rahmen gebunden sind.

Städtebauliche Satzungen

Städtebauliche Satzungen stellen ein weiteres Instrument zur Regelung der Bodennutzung für einen bestimmten Bereich des Stadtgebietes dar. Sie geben der Verwaltung die Möglichkeit, Bauvorhaben auf Flächen zu steuern, für die kein B-Plan vorliegt. Zusätzlich zu den Innenbereichs- oder Außenbereichssatzungen hat die Gemeinde die Möglichkeit in Abhängigkeit vom jeweiligen Landesrecht kommunale Satzungen aufzustellen.



Zielgruppe

- ▶ Bauherr*innen
- ▶ Wohnungs- und Immobilienwirtschaft



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Stadtplanung



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Planungs- und Ingenieurbüros
- ▶ Investor*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Evaluierung der aktuellen gesetzlichen Anforderungen
- 2) Identifikation von Handlungs- und Einflussmöglichkeiten der Bauleitplanung zu Integration von Klimabelangen
- 3) Erarbeitung eines Leitfadens
- 4) Erprobung der Anwendung des Leitfadens
- 5) Ggf. Erweiterung des Kriterienkatalogs
- 6) Berücksichtigung von Klimabelangen bei der Neuaufstellung von B-Plänen
- 7) Politischer Beschluss
- 8) Verstetigung und Weiterentwicklung



Finanzierung & Förderung

- Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Es handelt sich um eine planerische Maßnahme. Einsparungen ergeben sich durch Umsetzung und sind abhängig von Art und Umfang.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- Personalkosten

- Personalaufwand:
- 60 Tage



Hinweise

Leitfaden Klimagerechte Bauleitplanung Stadt Münster

Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung (Projekt ESKAPE)

Klimaanpassungs-Check für Beschlussvorlagen des Difu



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★★★

Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★★★	★★★	★★★	★★★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★★★	★★★	★★★	

Städtisches Förderprogramm Klimaschutz und Klimaanpassung RV6

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig

☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★★★



Leitziel

Bewerbung des Förderangebots im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung für ein klimafreundliches und resilientes Recklinghausen



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen bietet bereits verschiedene Förderprogramme in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung an. Diese reichen von der Förderung von Steckersolargeräten („Balkonkraftwerke“) über die Entschotterung privater Gärten bis zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen. Eine vollständige Übersicht aktueller Programme ist dem Link unter dem Reiter „Hinweise“ zu entnehmen.

Maßnahmenbeschreibung

Um das langfristige Engagement der Bürger*innen für den Klimaschutz und die Klimaanpassung werden verschiedene Förderprogramme geschaffen. Ziel dieser Angebote ist die Förderung der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. der Emissionen sowie die Umsetzung von Projekten und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im privaten Umfeld der Bürger*innen. Eine Option besteht darin, klimarelevante Aktivitäten und Projekte finanziell zu unterstützen. Zudem können Sachleistungen als positiver Anreiz für Klimaschutzmaßnahmen dienen. Die Ausgestaltung von Anreizsystemen kann gezielt auf bestimmte Zielgruppen wie Bauherr*innen oder Menschen mit niedrigem Einkommen abzielen. Für eine erfolgreiche Schaffung und Umsetzung von Anreizsystemen sind ergänzende Informations- und Beratungsangebote sowie eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit mitzudenken.

Durch das Instrument der kommunalen Förderprogramme werden (finanzielle) Anreize geschaffen. Die möglichen Themen für finanzielle Anreize sind vielfältig und können über die bereits existierenden Förderprogramme (Energieberatungen, Dachbegrünung und Rückbau von Schottergärten) hinausgehen. Weitere Handlungsbereiche, die in denen Förderangebote platziert werden können, sind die Entsiegelung und Vorgartengestaltung, die Hofflächengestaltung, die Fassadenbegrünung, die Installation von Verschattungselementen oder Anlagen zur Regenwasserspeicherung.

Potenziell förderfähige Maßnahmen können sein:

Klimaschutz:

- Balkonkraftwerke
- Förderung Austausch alter und energieintensiver Geräte
- Förderung des Anschlusses an bestehende oder geplante Wärmenetze

Klimaanpassung:

- Förderprogramm Dachbegrünung (ergänzend zu dem Förderprogramm 10.000 grüne Dächer für den Norden von Recklinghausen)
- Förderung von Zisternen
- Förderung von Fassadenbegrünung

Es wird empfohlen, Synergien zwischen den Maßnahmen herzustellen und gezielt Unternehmen, soziale Einrichtungen und Wohnungsbaugesellschaften anzusprechen. Darüber hinaus sollten die Bürger*innen über bestehende und neue Fördermöglichkeiten über Quartiersbüros informiert und zur Teilnahme motiviert werden.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Unternehmen
- ▶ Ggf. Wohnungswirtschaft



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Unternehmen
- ▶ Bildungseinrichtungen
- ▶ Ggf. Wohnungswirtschaft



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Identifikation und Kategorisierung förderfähiger Handlungsfelder
- 2) Planung der Bausteine und Inhalte der Anreizsysteme
- 3) Schaffung der Rahmenbedingungen (Richtlinien, Kooperationen, etc.)
- 4) Zielgruppenspezifische Bewerbung
- 5) Durchführung
- 6) Evaluation



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Energie-/THG-Einsparungen, die durch die Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten sind (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Abhängig von Art und Umfang des Förderprogramms und der geförderten Maßnahmen
 - ▶ Personalkosten
- Personalaufwand:
- ▶ 40 Tage/Jahr



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Übersicht aktueller Förderprogramme der Stadt Recklinghausen im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

PV-Dachanlagen auf kommunalen Gebäuden**RV7****Stadt Recklinghausen als Vorbild****Umsetzungsintervall**☒ Einmalig ☐ Dauerhaft**Start und Dauer**

2026 (5 Jahre)

Priorität

★★★

**Leitziel**

Sukzessive Ausstattung der Dächer kommunaler Gebäude mit PV-Dachanlagen und Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Energieversorgung

**Ausgangslage**

Die Stadt Recklinghausen hat im Jahr 2022 eine Potenzialanalyse für die Eignung der kommunalen Gebäude für PV-Dachanlagen durchgeführt. Dabei wurden die Gebäude bezüglich der Eignung und der möglichen installierbaren Leistung bewertet. Mit rund 882 kW_p ist bisher rund die Hälfte des theoretischen Gesamtpotenzials von 1.500 kW_p erreicht. Rund 11.000 m² kommunale Dachflächen sind sanierungsbedürftig.

Maßnahmenbeschreibung

Analog zur Ausstattung von Freiflächen sollen die Dächer der Gebäude in kommunalem Besitz auf Basis, der im Solardachkataster der Stadt ermittelten Potenziale sukzessiv mit PV-Dachanlagen ausgestattet werden. Mit der flächendeckenden Umsetzung auf allen geeigneten kommunalen Dachflächen geht die Stadt Recklinghausen über die Anforderung der Novellierung der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalens hinaus, welche eine Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Bestandsgebäuden lediglich im Falle der vollständigen Sanierung der Dachhaut vorschreibt.

Die 2022 durchgeführte Analyse ergab ein theoretisches Gesamtpotenziale von 1.500 kW_p. Rund 15.000 der insgesamt 38.000 m² Dachflächen in kommunalem Besitz sind für PV-Anlagen geeignet. Bisher konnten Anlagen mit einer Gesamtleistung von 882 kW_p auf kommunalen Dächern installiert werden. So sind auf dem Dach der Kommunalen Servicebetriebe (KSR) Anlagen mit einer Gesamtleistung von 97,2 kW_p und auf dem Dach des zugehörigen Verwaltungsgebäudes der KSR-Anlagen mit einer Leistung von 99,8 kW_p installiert.

Die Stadt hat zur Realisierung weiterer PV-Anlagen ein jährliches Budget von aktuell 250-270.000 €, mit dem die nächsten Jahre jährlich zwei bis drei weitere Anlagen mit einer Leistung von 50-100 kW_p in die Umsetzung kommen. Diese Maßnahme dient nicht nur dem Ziel, die Stadtverwaltung klimaneutral zu gestalten, sondern kann auch als Vorbildfunktion dienen, um Bürger*innen und Unternehmen dazu zu ermutigen, ebenfalls den Schritt zur Installation von PV-Anlagen zu gehen.

**Zielgruppe**

- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft

**Initiator/Verantwortung**

- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

**Akteurinnen & Akteure**

- ▶ Nutzer*innen der kommunalen Gebäude
- ▶ Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Integration der Ergebnisse der PV-Dachflächenanalyse in die zu erstellenden Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude und Priorisierung anhand der Kriterien
 - a. Machbarkeit
 - b. Kosten
 - c. Installierbare Leistung
 - d. Sanierungsbedarf des Gebäudes
- 2) Beantragung von Fördermittel über das Programm progres.nrw – Klimaschutztechnik
- 3) Fortführung der sukzessiven Umsetzung
 - ▶ progres.nrw - Klimaschutztechnik



Finanzierung & Förderung

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☒ Direkt ☐ Indirekt

Energie-/THG-Einsparungen, die durch die Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten sind (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Kosten:

- ▶ Abhängig vom Umfang der zu installierenden Anlagen bzw. der Leistung
- ▶ Kosten für eine Anlage mit 4-10 Kilowattpeak: 6.000 bis 12.000 € (1.200-1.800 €/Kilowattpeak inklusive Montage plus MwSt.
- ▶ Hinzukommen 300-400 € für Inspektion und Wartung pro Anlage und Versicherung
- ▶ Für den Ausbau sind jährlich 250-270.000 € eingeplant

Personalaufwand:

- ▶ 45 Tage pro Jahr

/



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:

★★★☆☆

Kosten

★★★☆☆

Personalbedarf

★★★☆☆

Projektdauer

★★★☆☆

Akzeptanz

★★★★★

Aufwand/Nutzen

★★★☆☆

Reg. Wertschöpfung

★★★☆☆

CO₂-Einsparungspotenzial

★★★★★

Machbarkeitsstudie: Klimafreundliches Schwimmbad „Mollbeck“

RV8

Stadt Recklinghausen als Vorbild

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie mit dem Ziel der Erteilung eines Planungsauftrags zur klimafreundlichen Sanierung des Freibads „Mollbeck“



Ausgangslage

Ein erster Abstimmungsprozess zum Sanierungsvorhaben ist erfolgt. Aufgrund von Flächennutzungskonflikten wurde das Projekt nicht weiterverfolgt.

Maßnahmenbeschreibung

Ziel der Maßnahme ist die Auftragsvergabe für eine Machbarkeitsstudie zur klimafreundlichen Sanierung des Freibads „Mollbeck“ an der Nesselrodestraße. Ziel der Studie ist das Aufzeigen von Umsetzungsoptionen und Bewirtschaftungsmodellen, insb. im Bereich Energieversorgung. Primär geht es um die Beheizung des Wassers mittels Solarthermie. In einem ersten Abstimmungsprozess wurde seitens der Politik großes Interesse an dem Projekt gezeigt, aufgrund von Flächennutzungskonflikten wurde die Planung aber nicht weiterverfolgt. Der umliegende Baumbestand begrenzt die verfügbaren Flächen auf die Liegewiese.

Im Zuge dieser Maßnahme soll innerhalb des Jahres 2025/ 2026 eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Politik über die Weiterverfolgung des Projekts „klimafreundliche Sanierung des Freibad Mollbeck“ erarbeitet werden. Die zu erstellende Planungsgrundlage soll die verschiedenen Umsetzungsoptionen zur klimafreundlichen Energieversorgung des Schwimmbads detailliert ausarbeiten und auf wirtschaftlicher Basis bewerten. Unter anderem geht es um realisierbare Standorte für die Errichtung von Solarthermieanlagen, um das Wasser mittels Erneuerbarer Energien beheizen zu können. Die Untersuchung soll technologieoffen sein und den Fokus auf die Erneuerbaren Energien richten.



Zielgruppe

▶ Sachgebietsleitung Bäder



Initiator/Verantwortung

▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbüro (Solarfachplanung)
- ▶ Handwerksbetriebe in der Region



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Erarbeitung einer Entscheidungsgrundlage für die Politik
- 2) Politischer Beschluss
- 3) Im Falle der Weiterverfolgung des Projekts Vergabe der Ausführungsplanung an ein Ingenieurbüro
- 4) Ggf. Beantragung geeigneter Fördermittel
- 5) Umsetzung des Sanierungskonzeptes



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)
- ▶ Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☒ Direkt ☐ Indirekt

Erst nach Kenntnis des Umfangs der Maßnahme kann eine genaue Einschätzung zu Energie- und THG-Einsparpotenziale vorgenommen werden.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Kosten für die externe Erstellung: 60.000 €
- ▶ Die Kosten für den Umbau des Freibades (Wassererwärmung mittels Solarenergie) werden auf 300.000€ geschätzt

Personalaufwand:

- ▶ 30 Tage



Hinweise

/



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

8.2.2 Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

Die 17 von den Vereinten Nationen entwickelten Nachhaltigkeitsziele (*Sustainable Development Goals*) zeigen die zentralen Indikatoren und Entwicklungsfelder für ein menschenwürdiges Leben und die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen. Der verantwortungsbewusste und gerechte Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, der Umwelt und der Schutz des Klimas ist die Voraussetzung für den Erhalt der Lebensgrundlagen für kommende Generationen. Die Bewältigung der sozialen Herausforderungen und der Wandel zu einer Gesellschaft, die neben einem dauerhaft tragfähigen Ökosystem wachsen und koexistieren kann, ist das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung.

Ziel der Maßnahmen im Handlungsfeld Klimastrategie, Bildung und Kommunikation ist es, eine Vielzahl von Menschen in Recklinghausen für die Ziele und Herausforderungen einer gerechten und nachhaltigen Entwicklung sowie des Klimaschutzes zu sensibilisieren, Wissen zu vermitteln und somit die Bürger*innen zu selbstständigem Handeln und einem verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu bewegen. Den Menschen vor Ort werden Schlüsselkompetenzen vermittelt, die bisher noch nicht stark im Bewusstsein verankert sind, die jedoch für die Gestaltung des Transformationsprozesses notwendig sind.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimastrategie, Bildung und Kommunikation“

- Im Zuge von Planungsgesprächen werden Investor*innen und Bauherr*innen auf das Schwammstadtprinzip und die notwendige Starkregenvorsorge sowie die verpflichtende Integration von Erneuerbaren Energien hingewiesen
- Seit dem Jahr 2023 findet an Recklinghäuser Schulen ein Klimawettbewerb statt

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die bisherigen Aktivitäten im Handlungsfeld „Klimastrategie, Bildung und Kommunikation“ sollen durch die neu entwickelten Maßnahmen ausgebaut und verstetigt werden. Ein Beratungsangebot für die Starkregenvorsorge soll zukünftig allen Bürger*innen zur Verfügung stehen. Bestehende Informationsveranstaltungen sollen bedarfsorientiert ausgebaut und durch Mitmachaktionen erweitert werden.

Beratungsangebot Starkregen

KBK1

Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (3-5Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Anpassung an die zunehmenden Starkregenereignisse und somit Abminderung bzw. Verhinderung von Folgeschäden



Ausgangslage

Die Starkregenkarte der Stadt Recklinghausen zeigt bereits Fließwege und Überflutung durch wild abfließendes Wasser. Ergänzend zu dieser Karte sollen zusätzlich Beratungen angeboten werden.

Maßnahmenbeschreibung

Eine Folge des Klimawandels ist die zunehmende Häufung von Extremwetterereignissen, die teilweise zu erheblichen Überflutungen von öffentlichen und privaten Flächen geführt haben.

Sturzfluten resultieren überwiegend aus lokal begrenzten sommerlichen Starkniederschlägen, die häufig mit Gewittern, Hagel und Sturmböen einhergehen. Hochversiegelte Siedlungsflächen stellen besondere Risikobereiche bei Sturzfluten dar, wenn die Kanalisation die fast verzögerungslos einströmenden Wassermassen nicht mehr bewältigen kann und Überstauungen auftreten. In der Folge fließt das Wasser in Abhängigkeit von der Topografie und der Bebauung über den Freiraum, Wege, Plätze und Straßen ab. Dabei werden Gebäude, Tiefgaragen und Unterführungen besonderen Risiken ausgesetzt.

Um im privaten Bereich die Folgen von Starkregenereignissen zu mindern bzw. zu verhindern, möchte die Stadt Recklinghausen zukünftig eine Starkregenberatung anbieten. Im Rahmen einer derartigen Beratung wird eine Checkliste erstellt, anhand derer die Schwachpunkte von Immobilien und Grundstücken vor Ort analysiert wird. Zusätzlich werden die Entwässerungspläne des jeweiligen Gebäudes sowie die Starkregenkarte ausgewertet und den Bürger*innen anhand der Ergebnisse Lösungsansätze zur Verfügung gestellt. Derzeit kooperiert die Stadt hierzu mit der Verbraucherzentrale NRW. Ein darüberhinausgehender Bedarf an Beratung und Angeboten wird im Rahmen dieser Maßnahme geprüft.

Ergänzend werden in regelmäßigen Abständen die Themen in Informationsveranstaltungen eingebunden, die im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung stattfinden, welche öffentlichkeitswirksam begleitet werden.



Zielgruppe

▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

▶ Fachbereich Ingenieurwesen



Akteurinnen & Akteure

▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
▶ Verbraucherzentrale NRW



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Prüfung der Notwendigkeit weiterer Beratungsangebote
- 2) Erarbeitung einer Checkliste
- 3) Bewerbung des Angebotes
- 4) Durchführung der Beratung
- 5) Regelmäßige Durchführung von Veranstaltungen
- 6) Evaluation



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Aus der Maßnahme lassen sich keine direkten Einsparpotenziale ableiten



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Personalkosten
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen: 5.000 €/Jahr

Personalaufwand:

- ▶ 30 Tage/Jahr



Hinweise

Vielerorts wird bereits eine Starkregenberatung angeboten, z.B. im Ruhrgebiet

Angebote über die Verbraucherzentrale

Starkregenvorsorge und umweltbewusste Abwasserentsorgung | Verbraucherzentrale NRW



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★★★

Kosten

★★★

Personalbedarf

★★★★

Projektdauer

★★★

Akzeptanz

★★★★

Aufwand/Nutzen

★★★

Reg. Wertschöpfung

★★★

Nutzen Klimaanpassung

★★★

Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagne Klimaschutz und -anpassung KBK2

Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2024 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Sensibilisierung der Öffentlichkeit in Bezug auf die Themen Klimaschutz und -anpassung



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen verfügt über eine Webseite, auf der Informationen rund um das Thema Klima präsentiert werden. Auch verfügt die Stadt über Kanäle auf den sozialen Medien, wie z.B. Instagram und Facebook. Eine breit angelegte Informationskampagne zu Themen rund um Klimaschutz und Klimaanpassung wurde bisher nicht durchgeführt.

Maßnahmenbeschreibung

Öffentlichkeitsarbeit ist ein wesentlicher Bestandteil für erfolgreichen Klimaschutz. Die Einbindung aller relevanten Akteurinnen und Akteure ist für die Realisierung dieser gesamtgesellschaftlichen Aufgabe essenziell.

Um die wichtigen Themen in die Öffentlichkeit zu transportieren, bedarf es größer angelegter Kampagnen, die die Sichtbarkeit im Stadtgebiet ermöglichen. Eine umfangreiche Informationskampagne baut auf unterschiedlichen Themen, Kommunikationsmitteln und -wegen auf. Kernthemen stellen die Energiewende im Strom- und Wärmebereich sowie die Klimafolgenanpassung dar. Die Informationskampagne sollte geschickt mit weiteren Maßnahmen, wie bspw. dem Abschluss der kommunalen Wärmeplanung (**SE-KS1**) und z.B. der Realisierung einer ersten PV-Freiflächenanlage (**EE1**) verknüpft werden. Auch die Unterstützung wichtiger Multiplikatoren im Stadtgebiet ist wünschenswert (Politik, Unternehmen, Vereine etc.).

Um die Klimaschutz- und Klimaanpassungsarbeiten systematisch und wirkungsvoll zu kommunizieren, ist es notwendig, verschiedene Kanäle zu nutzen (Homepage, soziale Medien, Printmedien) – die Kommunikation kann so zudem auf unterschiedliche Zielgruppen angepasst werden. Vor allem die Präsenz in den sozialen Medien muss gesteigert werden. Voraussetzung hierfür ist, die Kanäle regelmäßig mit Informationen und Material zu speisen. Für diese Aufgabe sollte eine verantwortliche Person innerhalb der Stadtverwaltung benannt werden. Die Zuordnung zu einem Fachbereich ist noch zu klären. Ergänzend zur Nutzung der sozialen Medien können aktuelle Informationen zu Aktivitäten des Klimaschutz- bzw. Klimaanpassungsmanagements sowie zu geplanten Veranstaltungen und Aktionen über einen Newsletter des Referats Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit veröffentlicht werden. Noch im Jahr 2024 will die Stadt Recklinghausen die digitale Monitoring Plattform ClimateView einführen, mit dessen Hilfe die Transformation der Stadt hin zur Klimaneutralität quantifiziert, digital abgebildet und überwacht werden kann.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Unternehmen
- ▶ Vereine und Initiativen
- ▶ Bildungseinrichtungen, Kindergärten und -tagesstätten



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Stabstelle für Kommunikation und Medien



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Entwicklung einer Kommunikationsstrategie
 - ▶ Ideen für einzelne Kampagnen & Botschaften sammeln
 - ▶ Definition der Ziele & Strategie (inkl. Budget und Zeitplan))
 - ▶ Inhalte erstellen für unterschiedliche Zielgruppen und Kommunikationskanäle und Wege
- 2) Bereitstellung von Haushaltsmitteln
- 3) Verstärkte Nutzung sozialer Medien
- 4) Initiierung und Durchführung der Kampagnen
- 5) Evaluierung der Kampagnen



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Diese Maßnahme kann als Instrument zur Änderung des Nutzer*innenverhaltens und zur Schaffung eines Klima- und Energiebewusstseins bei den verschiedenen Akteursgruppen dienen. In der Folge sind Einsparpotenziale durch die Änderung des Nutzer*innenverhaltens zu erwarten. Diese können aber nicht quantifiziert werden.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Sachkosten für Informationsmaterialien, Kampagnen, Veranstaltungen: 10.000 €/Jahr

Personalaufwand:

- ▶ 20 Tage/Jahr



Hinweise

Das Thema Mobilität wird separat gemeinsam mit den Umsetzungsmaßnahmen aus dem Handlungsfeld Verkehr & Mobilität mitgedacht und ebenfalls als Informationskampagne ausgestaltet (VM5 Vorbild Stadtverwaltung und Öffentlichkeitsarbeit).



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Priorisierung:



Aufwand/Nutzen



Reg. Wertschöpfung



CO₂-Einsparungspotenzial



Informations- & Mitmachveranstaltungen für Bürger*innen KBK3

Klimastrategie, Bildung und Kommunikation

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (3-5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Sensibilisierung und Interessensförderung der Bevölkerung in den Bereichen Umwelt-, Klimaschutz und Klimafolgenanpassung



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen ist bereits aktiv, Bürger*innen zur Beteiligung in Sachen Klimaschutz zu motivieren. So fand 2023 z.B. der Vorgarten-Wettbewerb statt, bei dem insgesamt 2.000 € Preisgeld verliehen wurden. Auch für 2024 ist der Wettbewerb geplant.

Maßnahmenbeschreibung

Teilmaßnahme 1: Umsetzung gemeinschaftlicher Projekte an Schulen ausweiten und fördern

Es soll eine enge Kooperation zwischen der Stadtverwaltung und Ansprechpartner*innen der Schulen initiiert werden. Ziel dieser Zusammenarbeit ist die Erarbeitung von außerschulischen Projekten (Kampagne gegen Elterntaxis, Anlegen von Schulgärten, Informationstafeln etc.) sowie schulischen Projekten (z. B. Thementage, Theaterstücke, Arbeitsgruppen etc.) im Themenfeld Klimaschutz und Klimaanpassung. Die Altersgruppen der Kinder und Jugendlichen spielen für den Klimaschutzprozess eine wesentliche Rolle. So sind sie zeitgleich als direkte Akteurinnen und Akteure sowie parallel als Multiplikator eine wichtige Säule im Klimaschutz. Daher möchte die Stadt Recklinghausen die Arbeit an den Schulen und allen weiteren Bildungseinrichtungen künftig weiter ausbauen. Zentrales Element für dieses Kooperationsnetzwerk soll der Ideenaustausch sein, um auf bestehende und leicht umzusetzende Projekte von unterschiedlichen Anbietern und Organisationen hinzuweisen.

Teilmaßnahme 2: Informations- und Mitmachveranstaltungen

Durch niedrigschwellige Mitmachaktionen, Workshops oder Informationsveranstaltungen mit Bezug zum Klimaschutz bzw. zur Klimaanpassung kann das Interesse der Gesamtbevölkerung mobilisiert werden. Im Rahmen der Maßnahme wird unterschieden zwischen kleineren Projekten für unterschiedliche Zielgruppen und Themen auf der einen Seite und Informations- und Austauschveranstaltungen, zu denen die breite Bürgerschaft eingeladen ist, auf der anderen Seite.

Einzelne Projektideen, die stellenweise auch bereits umgesetzt wurden, sind:

- Patenschaften für öffentliche Beete
- Mitmachgärten
- Gießpatenschaften
- Anlegen von Schulgärten
- Wettbewerb für beste Projektidee
- Stadtradeln
- Thermographie-Spaziergänge
- Energiesparwettbewerbe
- Sprechstunde im Familienbüro

Zusätzlich sollen regelmäßig Informationsveranstaltung zu verschiedenen Themenbereichen des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung angeboten werden. Derartige Veranstaltungen sollen eine Plattform bie-

ten, die Bürgerschaft fortlaufend über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt zu informieren und den Transformationsprozess auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität im Stadtgebiet transparent zu machen. Die Bürger-Informationsveranstaltung sollte alle zwei Jahre stattfinden und kann bspw. stets wie folgt ablaufen:

- Informationen zum Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Stadt Recklinghausen
 - THG-Bilanz
 - Status Quo der Maßnahmen
 - Neue Entwicklungen
- Aktiver Mitmach-Part für Bürgerinnen und Bürger, z. B.:
 - Energie-/Fördermittelberatungen für Hauseigentümer
 - Beratungsangebote und Interviews mit Handwerksbetrieben
 - Diskussionsforen zu unterschiedlichen Themen mit Vertretern aus dem Stadtgebiet
 - Workshop/Ideensammlung weiterer Maßnahmen
 - Stadtteilspaziergänge (z. B. zum Thema Naturgärten, Erneuerbare Energien, nachhaltig Bauen & Sanieren, blau-grüne Infrastruktur)



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Schüler*innen
- ▶ Bildungseinrichtungen
- ▶ Vereine



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Bildungseinrichtungen
- ▶ Vereine
- ▶ Ggf. externe Dienstleister für Informationsveranstaltungen



Handlungsschritte & Meilensteine

Teilmaßnahme 1:

- 1) Einen ersten Ideen- und Aktionsplan entwickeln
- 2) Kontaktaufnahme mit den Schulen
- 3) Initiierung erster Kooperationstreffen zwischen Schulen und Stadtverwaltung
- 4) Zu klimarelevanten Lehrinhalten beitragen z. B. Vernetzung mit dem Deutschen Umwelt Aktion e. V
- 5) Organisation von Schulprojekten

Teilmaßnahme 2:

- 1) Konzeptionierung von Mitmachaktionen, Workshops und Informationsveranstaltungen
- 2) Kontaktaufnahme mit Experten, Dienstleistern, zuständigen Fachbereichen usw. und Kooperation mit diesen
- 3) Öffentliche Bewerbung der Aktion und Veranstaltung
- 4) Durchführung, Teilnahme möglichst niedrigschwellig gestalten
- 5) Evaluierung der Aktion/Veranstaltung, ggf. Anpassung des Abstands zwischen den Informationsveranstaltungen



Finanzierung & Förderung

► Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Organisatorische Maßnahme; Einsparpotentiale abhängig vom Erfolg der Aktionen und anschließender Verhaltensänderung.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- Kosten für Projekte (z. B. Hochbeete, Exkursionen, Fachvorträge)
- Öffentlichkeitsarbeit: 10.000 €/Jahr

Personalaufwand:

- 10 Tage für Konzeption
- 25 Tage/Jahr für Durchführung der Veranstaltungen, Werbung etc.



Hinweise

Beispiel: Die Stadt Hamburg zeigt auf der eigenen Webseite eine Rubrik mit Klimaschutz-Aktionen zum Mitmachen



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

8.2.3 Erneuerbare Energien

Das Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“ bündelt Maßnahmen rund um das Thema der nachhaltigen Energieversorgung der Stadt. Die verschiedenen Maßnahmen zielen darauf ab, die Stromversorgung innerhalb Recklinghausens nachhaltig zu gestalten und die lokale Produktion von grünem Strom voranzutreiben. Dabei setzt die Stadt auf Mittel wie Öffentlichkeitsarbeit und Beratung, die Förderung von finanzieller Beteiligung von Bürger*innen oder auch die Nutzung eigener Potenziale zur Installation von PV-Anlagen.

Gleichzeitig widmet sich das Handlungsfeld auch dem Thema Zukunftstechnologien und beschreibt die Bemühungen der Stadt die (Weiter-)Entwicklung dieser Technologien zu fördern. Zu diesem Zweck ist die Stadt Recklinghausen auch bereits seit 2022 Teil des Wasserstoff-Klimaschutznetzwerkes im Kreis Recklinghausen.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“

- Ein Solardachkataster, welches gemeinsam mit dem RVR erstellt wurde liegt vor. Dieses enthält das theoretische Potenzial zur Installation von Dachflächen-PV-Anlagen auf dem Stadtgebiet.
- Die Erstellung einer PV-Freiflächenanalyse ist abgeschlossen
- Die Stadt Recklinghausen ist seit 2019 Modellkommune im Projekt „Solarmetropole Ruhr“
- Die Potenziale für Windenergie auf dem Stadtgebiet wurden im Jahr 2018 analysiert, auch eine Prüfung der Umsetzbarkeit von Kleinwindanlagen wurde durchgeführt
- Auf Basis einer Potenzialbetrachtung für Geothermie liegt seit 2014 ein Wärmenutzungskonzept vor
- Im Zuge des „Integrierten energetischen Quartierskonzepts Hillerheide“ (ISEK) werden im gleichnamigen Stadtteil seit 2020 umfangreiche und kostenlose Energieberatungen zu den Themen energetische Modernisierung und Erneuerbare Energien durch die Stadt Recklinghausen durchgeführt

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Ergebnisse der PV-Freiflächenanalyse, welche Mitte 2024 abgeschlossen wurde, bilden zusammen mit der Analyse zum Potenzial von Windkraft auf dem Stadtgebiet aus dem Jahr 2018 und des in Kooperation mit dem RVR aufgestellten Solardachkatasters die Planungsgrundlage zur Realisierung weiterer Erneuerbarer Energien-Projekte in Recklinghausen. Das Ausbaurvorhaben findet sich in Maßnahme EE5 wieder.

Geplant sind ebenfalls eine Fortführung und ein Ausbau des Angebotes zur Beteiligung der Bürger*innen an Erneuerbare Energie-Projekten. Dabei erhalten interessierte Privatpersonen die Möglichkeit in den Ausbau regenerativer Energie zu investieren und somit nicht nur die Energiewende voranzutreiben, sondern auch finanziell von dieser zu profitieren.

Die bisher auf das Quartier „Hillerheide“ beschränkte Energieberatung soll auf das gesamte Stadtgebiet ausgeweitet werden.

PV-Freiflächenanalyse

EE1

Erneuerbare Energien

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2024 (>5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Die Stadt Recklinghausen beabsichtigt, potenzielle Standorte für Photovoltaik-Anlagen auf ihren Freiflächen zu analysieren und zu identifizieren. Potenzielle Flächen werden anhand umfassender Kriterien bewertet und priorisiert.



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen ist eine der Pilotkommunen, die sich an der Ausbau-Initiative Solarmetropole Ruhr beteiligen. Diese Initiative wurde am 6. Mai 2019 vom Regionalverband Ruhr (RVR) gemeinsam mit der Handwerk Region Ruhr ins Leben gerufen. Ziel ist es, das Solarpotenzial in der Region zu erschließen. Insgesamt sind 35 Kommunen an dem Projekt beteiligt. Die Stadt Recklinghausen hat bereits damit begonnen die Potenziale im Stadtgebiet zu identifizieren und zu prüfen. Analog dazu hat die Stadt Recklinghausen bereits im Jahr 2018 die Potenziale für Windenergieanlagen untersuchen lassen.

Maßnahmenbeschreibung

Ein wesentlicher Schritt zur Erreichung einer klimaneutralen Stadt, einschließlich der Stadtverwaltung, besteht darin, den benötigten Strom durch Erneuerbare Energien decken zu können. Um dieses Ziel erfolgreich umzusetzen, ist eine ausreichende Anzahl an unterschiedlichen, erneuerbaren Energieanlagen erforderlich. Ein hohes Potenzial für Erneuerbare Energien im Stadtgebiet liegt im Bereich der Photovoltaik. Neben der Nutzung des vorhandenen Potenzials der Dachflächen, stellen PV-Freiflächenanlagen eine vielversprechende Option dar. Die Realisierung dieser Anlagen hängt jedoch stark von der Umsetzbarkeit und Verfügbarkeit geeigneter Freiflächen ab. Bevor Freiflächenanlagen realisiert werden können, gilt es die unterschiedlichen Kriterien und Belange zur zukünftigen Nutzung von Flächen detailliert zu betrachten und gegeneinander abzuwägen. Die im Jahr 2024 durchgeführte PV-Freiflächenanalyse weist für das Stadtgebiet 1.380 ha Potenzialflächen aus. Davon weisen 4,2 ha ein sehr hohes und 19,3 ha ein hohes Potenzial nach §35 BauGB und §37 BauGB auf. Im Zuge der Analyse wurden geeignete Standorte identifiziert und priorisiert. Um eine maximale Wertschöpfung zu erzielen, sollten insbesondere Freiflächen in kommunaler Hand in Betracht gezogen und auf ihre Eignung für eine PV-Anlage überprüft werden.

Die im Zuge des Teilkonzepts Klimaanpassung erstellte Starkregengefahrenkarte dient bei der Umsetzungsplanung als Hilfsmittel, um potenziell überflutungsgefährdete Bereiche im Stadtgebiet zu identifizieren. Die Gefahrenbereiche werden bei der Planung zukünftiger PV-Anlagen ausgespart.



Zielgruppe

- ▶ Fachbereich Stadtplanung



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbereich Stadtplanung



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Unternehmen zum Bau von PV-Anlagen
- ▶ Potenzielle Bürger*innen für Beteiligungsmodelle
- ▶ Stadtwerke Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

- Nutzung der PV-Freiflächenpotenziale:
- 1) Erste mögliche Projekte identifizieren
 - 2) Geeignete Freiflächen identifizieren, prüfen und priorisieren
 - 3) Budget zum Anlagenbau prüfen und festlegen
 - 4) Anschlussmaßnahme: Installation der ersten PV-Freiflächenanlage



Finanzierung & Förderung

- ▶ Fördermöglichkeiten derzeit auf zinsgünstige Darlehen und Einspeisevergütung des nicht selbstgenutzten Stroms reduziert
- ▶ Regelmäßige Prüfung neuer Fördermittel notwendig

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☒ Direkt ☐ Indirekt

Durch die Freiflächenanalyse allein können keine direkten Einsparungen von CO₂e erzielt werden. Jedoch können durch den anschließenden Bau von Photovoltaik-Anlagen pro erzeugte Kilowattstunde aus PV-Freiflächenanlagen und Dachanlagen 690 Gramm CO₂e eingespart werden.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Kosten für die Analyse 17.136 €
 - ▶ Die Kosten des Baus einer Anlage liegen bei durchschnittlich 1.350 € je installierte KWp
- Personalaufwand:
- ▶ Kein zusätzlicher Aufwand, da die Analyse bereits durchgeführt wurde



Hinweise

Die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen sowohl im Dach- als auch Freiflächenbereich ist auch ohne Fördermittel meist gegeben. PV-Freiflächenanlagen sind im Allgemeinen ab einer Größe von mind. 1 ha wirtschaftlich zu betreiben. Im Bereich der Kosten kann es zu starken Schwankungen kommen.



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung Gesamtergebnis

- | | | | |
|--------|----------------|--------------|-----------|
| Kosten | Personalbedarf | Projektdauer | Akzeptanz |
| ★ ★ ★ | ★ ★ ★ | ★ ★ ★ | ★ ★ ★ |

Priorisierung:



Aufwand/Nutzen



Reg. Wertschöpfung



CO₂-Einsparungspotenzial



Aufsuchende und stationäre Energieberatung

EE2

Erneuerbare Energien

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 -2027 (3 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Die Stadt Recklinghausen unterstützt ihre Bürger*innen und Unternehmen bei der Beratung (**KW3**) und Umsetzung von Maßnahmen zu Energieeinsparungen



Ausgangslage

Bisher gibt es in Recklinghausen keine stadtweite Energieberatung. Für das Stadtviertel „Hillerheide“ besteht eine städtische Energieberatung. Bürger*innen anderer Stadtviertel können das Angebot der Verbraucherzentrale NRW nutzen.

Maßnahmenbeschreibung

Die Wärmeversorgung der Privathaushalte trägt bundesweit zu 40 % der Treibhausgasemissionen bei, wodurch er neben den Sektoren "Industrie und Wirtschaft" sowie "Verkehr" eines der größten Potenziale zur Reduzierung von CO₂-Emissionen bietet. Auch in der Stadt Recklinghausen ist ein erheblicher Teil des Gebäudebestandes sanierungsbedürftig, sowohl energetisch als auch strukturell. Die Umgestaltung dieser Gebäude wird Jahrzehnte in Anspruch nehmen.

Angesichts der aktuellen Energiekrise und der damit einhergehenden Preissteigerungen für Energie ist die Motivation der Hauseigentümer*innen, den Umbau ihrer Wärme- und Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien zu unterstützen, sehr hoch. Eine zeitnahe und vertrauenswürdige Beratung der Bürgerschaft durch kompetente Beraterinnen und Berater ist eine grundlegende Voraussetzung für die Durchführung konkreter Sanierungsmaßnahmen. Angesichts der Vielzahl an Informationen und Anforderungen, denen sich die Gebäudeeigentümer*innen gegenübersehen, ist es von entscheidender Bedeutung, den Bürgerinnen und Bürgern eine zuverlässige Beratung anzubieten, um Orientierung zu geben. Neben dem Ausbau der Sanierungsberatung sollten auch zielgruppenorientierte Kampagnen sowie lokale Best-Practice-Beispiele für erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen öffentlich kommuniziert werden, um die Akzeptanz und Umsetzung von energetischen Sanierungen zu fördern. Es hat sich gezeigt, dass professionell organisierte Haus-zu-Haus Beratungen in anderen Kommunen in der Bürgerschaft sehr gut angenommen werden. Dieses Format soll ergänzt mit terminlich buchbaren Beratungen ausgebaut werden. In einer ersten Umsetzungsphase können die Haus-zu-Haus Beratungen die Einstiegsberatungen im Gebiet darstellen. Im Anschluss der Durchführung wird das Beratungsformat überprüft und bewertet. Bei erfolgreicher Durchführung und positiver Resonanz von Seiten der Bürger*innen kann das aufsuchende Beratungsformat auf weitere Gebiete ausgeweitet werden.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Verbraucherzentrale NRW
- ▶ Energieberater*innen
- ▶ Gebäudeeigentümer*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Ansprache der Verbraucherzentrale NRW
- 2) Aufbau Kooperation mit ext. Energieberater*innen
- 3) Auswahl eines Gebiets für eine Testphase der Haus-zu-Haus Beratungen
- 4) Durchführung der Energieberatungen
- 5) Begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- 6) Evaluierung der Rückmeldungen aus der Bürgerschaft zu den Beratungsformaten



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Durch die Umsetzung der in der Energieberatung vorgeschlagenen Maßnahmen kann ein erheblicher Teil der durch Gebäude verursachten CO₂-Emissionen reduziert werden.

Beispielrechnung (internes Referenzprojekt):

Ein 4 Personenhaushalt Wohnungsgröße 65m²

Mehrfamilienhaus Baujahr 1973 (EH 70 EE)

Heizwärmebedarf Bestand: 118,5 kWh/m²a

Heizwärmebedarf saniert: 75,6 kWh/m²a

= Einsparpotential Energie: 20.000 kWh/a

= THG-Einsparung: 10 t CO₂e/a



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Öffentlichkeitsarbeit: 5.000 €/Jahr
- ▶ Tagessatz 1.250 € Brutto externes Fachbüro (Quelle energielenker Gruppe); zwei Nachmittage (45 Wochen pro Jahr) = 56.000 €/Jahr

Personalaufwand:

- ▶ 20 Tage/Jahr (wenn Beratung mit externen Anbietern durchgeführt wird)
- ▶ Erstenergieberatung Hillerheide



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen





Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

Zukunftstechnologien in der Stadt Recklinghausen

EE3

Erneuerbare Energien

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 - 2035 (mittelfristig)

Priorität

★★★



Leitziel

Die Stadt Recklinghausen unterstützt die Etablierung von Zukunftstechnologien, insb. die von grünem Wasserstoff, als Energieträger der Zukunft und engagiert sich aktiv in Netzwerken und im Rahmen von Projekten



Ausgangslage

Die Region des nördlichen Ruhrgebietes mit dem Kreis Recklinghausen und den Städten Bottrop und Gelsenkirchen bietet beste Voraussetzungen zur Etablierung einer Wasserstoffwirtschaft. So wurde das Netzwerk Wasserstoffregion Emscher-Lippe ins Leben gerufen, die die zukünftigen Aktivitäten, Leitlinien und den Fahrplan hin zu einer Wasserstoffregion der Zukunft begleitet. Die Stadt Recklinghausen ist zudem Mitglied im H2-Klimaschutznetzwerk Kreis Recklinghausen, in dem sich der RVR mit den Verbandsgemeinden zusammengeschlossen hat, um den interkommunalen Austausch rund um das Thema Wasserstoff zu intensivieren.

Maßnahmenbeschreibung

In den kommenden Jahren sind weitere Fortschritte im Bereich Forschung und Entwicklung zu erwarten, insbesondere im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und der Energiewende. Die Stadt Recklinghausen sieht sich als bedeutende Akteurin und Unterstützerin bei der Einführung zukunftsweisender Technologien. Wasserstoff wird in zahlreichen wissenschaftlichen Studien als eine der zukünftigen Energieträgersäulen in den Bereichen Wirtschaft und Verkehr betrachtet und als entscheidendes Element für die Erreichung der Klimaneutralität Deutschlands angesehen. Vor allem grün erzeugter Wasserstoff aus Windkraft und Photovoltaik wird eine wichtige Rolle bei der angestrebten Dekarbonisierung spielen.

Wasserstoff ist äußerst vielseitig einsetzbar und kann mithilfe von Power-to-X-Verfahren in verschiedenen Sektoren wie der Industrie oder dem Verkehr genutzt werden, um eine Sektorenkopplung zu erreichen. Er dient als effektiver Ersatz für fossile Brennstoffe, insbesondere dort, wo direkter Einsatz Erneuerbarer Energie nicht möglich ist. Die Stadt Recklinghausen wird sich aktiv mit den Zukunftstechnologien auseinandersetzen und den Kontakt zu potenziellen Investoren solcher Technologien in der Region fördern. Dazu soll der Austausch mit dem Kreis Recklinghausen und den angrenzenden Regionen, insbesondere im Zusammenschluss der „Wasserstoffregion Emscher-Lippe“ und dem H2-Klimaschutznetzwerk intensiviert werden. In den nächsten fünf Jahren sollen Modellprojekte in der Region weiterverfolgt oder neu entwickelt werden, um die Einführung und Anwendung dieser Technologien voranzutreiben.

Über unterschiedliche Formate der Öffentlichkeitsarbeit soll regelmäßig über aktuelle Entwicklungen, Beispielprojekte und Strategien berichtet werden.



Zielgruppe

- ▶ Stadt Recklinghausen
- ▶ Unternehmen
- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Klimaschutzmanagement der Stadt Recklinghausen
- ▶ Wirtschaftsförderung Recklinghausen
- ▶ Universitäten und Fachhochschulen
- ▶ Unternehmen und private Forschungsinstitute
- ▶ Netzwerk Wasserstoffregion Emscher-Lippe
- ▶ H2-Klimaschutznetzwerk Kreis Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Bereitstellung von grundsätzlichen Informationen zu Zukunftstechnologien, wie bspw. unterschiedliche Speichertechnologien, einschließlich aktueller technologischer Entwicklungen und Fördermöglichkeiten für Unternehmen und Bürger*innen.
- 2) Aufbau von Kontakten und Netzwerken mit potenziellen Akteuren, Multiplikatoren und Nutzern, darunter Hochschulen, Investoren, Forschungs- und Entwicklungsprogramme usw.
- 3) Unterstützung und Begleitung von Projekten im Bereich Wasserstofftechnologie, um die Umsetzung und Entwicklung dieser Zukunftstechnologie voranzutreiben.



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Energieforschungsprogramm vom BMWK – Angewandte nicht-nukleare Forschungsförderung

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Indirekt, da es sich um koordinierende und beratende Maßnahmen handelt. Die Einsparung erfolgt durch die Umsetzung investiver Maßnahmen.

Beispielrechnung Wasserstoff im Schwerlastverkehr:

- ▶ CO₂-Fussabdruck eines Diesel-LSE rund 68 t jährlich (Wasserstoffkompass 2022)
- ▶ LKW-Bestand in Deutschland (Stand 2024; Quelle Statista): 3,74 Mio.
- ▶ Gesamtemissionen rund 254 Mio. t CO₂
- ▶ Bei der Umstellung von 10 % der Gesamtflotte auf Wasserstoffantrieb ergibt sich ein Einsparpotenzial von 25,5 Mio. t CO₂ jährlich



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Personalaufwand: 10 Tage/Jahr
- Personalaufwand:
- ▶ 10 Tage/Jahr



Hinweise

- ▶ Wasserstoff Kompass: https://www.wasserstoff-kompass.de/fileadmin/user_upload/img/news-und-media/dokumente/Meta-Analyse_Mobilitaet.pdf
- ▶ Themen aus dieser Maßnahme können im Rahmen der Effizienzdialoge aufgegriffen werden.



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★★★

Kosten

★★★

Personalbedarf

★★★

Projektdauer

★★★

Akzeptanz

★★★★

Aufwand/Nutzen

★★★

Reg. Wertschöpfung

★★★★

CO₂-Einsparungspotenzial

★★★★

Bürger*innenbeteiligung an Erneuerbaren Energie-Projekten EE4 Erneuerbare Energien

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (zunächst für 5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Zur Steigerung der Akzeptanz Erneuerbarer Energien in der Bürgerschaft und im Stadtgebiet sowie zur Förderung der lokalen Wertschöpfung, soll es in der Stadt Recklinghausen unterschiedliche, finanzielle Beteiligungsangebote für Bürger*innen geben



Ausgangslage

Stand April 2024 gibt es in Recklinghausen bislang keine Möglichkeit für die Bürger*innen sich direkt an der Erzeugung von Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet zu beteiligen.

Maßnahmenbeschreibung

Einer der direktesten Wege für Bürger*innen aktiv an der Energiewende mitzuwirken ist die Gründung und Teilhabe an einer Bürgerenergiegenossenschaft. Diese ermöglichen es den Menschen direkt in die Erzeugung nachhaltiger und sauberer Energie vor Ort zu investieren. Neben der Aussicht auf eine langfristige Anlagemöglichkeit, schafft die Teilhabe an regionalen Projekten die Möglichkeit die dezentrale Energieversorgung auszubauen und nach den Wünschen der Teilhabenden zu gestalten. Dies schafft zum einen ein Bewusstsein für die Erzeugung klimafreundlicher Energie und kann zum anderen die Akzeptanz für Erneuerbare-Energien-Projekte auf dem Stadtgebiet fördern. Bürgerenergiegenossenschaften realisieren vielfältige Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien, von der Installation neuer Windenergieanlagen über die Installation von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden.

Bürger-Energiegenossenschaft LiSe eG (i.G.)	▶ Dachflächenphotovoltaik
Rheinisch-Westfälischen Genossenschaftsverbandes e.V	▶ noch keine Projekte
Energiegenossenschaft Stimberg eG	▶ Dachflächenphotovoltaik
Die BürgerEnergie eG	▶ Dachflächenphotovoltaik ▶ Windenergieanlagen
Uhde-PV Belegschafts-genossenschaft eG	▶ Dachflächenphotovoltaik
Mageno-Solar EG (Mitarbeitergenossenschaft der KHS GmbH)	▶ Dachflächenphotovoltaik
Bürger-Solar-Verein Hagen e.V.	▶ Energieberatung Photovoltaik
Energiegenossenschaft Haltern am See eG	▶ Dachflächenphotovoltaik ▶ Windenergieanlagen ▶ Bioenergie ▶ Mobilität
Schülergenossenschaft Ecological Revolutionary Company eSG	▶ Energieberatung ▶ Balkon Photovoltaik
Energiegenossenschaft Hamminkeln	▶ Dachflächenphotovoltaik ▶ Windenergieanlagen ▶ Freiflächenphotovoltaikanlagen ▶ Floating-Photovoltaikanlagen
Bürgerwerke Herdecke eG	▶ Strom- und Gasvertrieb

In Recklinghausen ist eine Bürgerenergiegenossenschaft eingetragen, welche allerdings zurzeit inaktiv ist. Bürger*innen der Stadt können sich aber an einer Vielzahl von Genossenschaften im Kreis Recklinghausen und in der Emscher-Lippe-Region beteiligen. Eine Beteiligung an Energiegenossenschaften ist grundsätzlich ortsunabhängig möglich.

Mit dem Bürgerenergiegesetz hat das Land NRW Vorhabensträger von Windkraftprojekten dazu verpflichtet, den Bürger*innen und Kommunen vor Ort finanzielle Beteiligungsangebote zu unterbreiten. Für PV-Freiflächenanlagen existiert ein solches Gesetz zwar bisher nicht, die Stadt Recklinghausen möchte jedoch bei der Realisierung von Freiflächenanlagen jeweils prüfen, ob eine Beteiligung der Bürgerschaft möglich ist.

Weitere zukunftsfähige Modelle können sein:

Direkte finanzielle Beteiligung von Bürger*innen an Projekten über Nachrangdarlehen

PV-Direktlieferung und Energiegenossenschaft als Stromversorger:

- Ökostrom direkt vom Dach liefern. Die Genossenschaft übernimmt die Aufgaben der Direktvermarktung mit allen ihren rechtlichen Anforderungen, sodass sich wirtschaftlich attraktivere Möglichkeiten als die Einspeisung durch die EEG-Vergütung ergeben

Nahwärme:

- Die Nutzung von industrieller Abwärme oder bio-solarer Nahwärme können einen zuverlässigen, stabilen Wärmepreis für Nutzergruppen, wie z.B. angeschlossene Haushalte darstellen

Energieeffizienz und Contractingmodelle:

- Zusammen mit weiteren Energiegenossenschaften, kleinen Unternehmen, Vereinen und Kommunen die Stärken der Partner bündeln und so Märkte erschließen, die von privatwirtschaftlichen Contractoren bisher kaum bearbeitet werden.

Es gibt bereits eine Reihe von Bürgerenergiegenossenschaften in der Umgebung. Diese könnten bei der Initiierung unterstützen (z.B. Haltern am See, Castrop-Rauxel).



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Energieerzeuger
- ▶ Bürgerenergiegenossenschaften
- ▶ Vorhabensträger von Projektentwicklungen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Kontaktaufnahme und Austausch mit bestehenden Bürgerenergiegenossenschaften im Kreis Recklinghausen oder der Emscher-Lippe-Region
- 2) Sammlung der unterschiedlichen Möglichkeiten zur finanziellen Projektbeteiligung von Bürgerinnen und Bürgern
- 3) Durchführung einer Informationsveranstaltung für interessierte Bürger*innen
- 4) Unterstützung bei der Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft
- 5) Planung und Umsetzung erster Projekte



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Investitionskapital der Anleger*innen

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Einsparung ergeben sich nicht direkt aus der Bürgerenergiegenossenschaft, sondern über den Ausbau der Erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet von Recklinghausen.

Annahme: Installation von 100 kWp Photovoltaik, dadurch Einsparung von 537 g/kWh bei 900 kWh/kWp entspricht 48 t/a



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Öffentlichkeitsarbeit: 2.000 €

Personalaufwand:

- ▶ 14 Tage/Jahr



Hinweise

BürgerEnergieGenossenschaft Haltern am See

Bürger-Energieinsel Samsø (Dänemark)



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

Ausbau der Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet

EE5

Erneuerbare Energien

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (zunächst für 5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Windenergie Dachflächen-PV, Freiflächen-PV und Ausschöpfung der ermittelten Potenziale für klimafreundliche Energieversorgung auf dem Stadtgebiet von Recklinghausen



Ausgangslage

Die Potenziale zum Ausbau der Erneuerbaren Energien wurden bereits mittels jeweiliger Potenzialstudien (PV-Freifläche 2024, PV-Dachfläche 2024 und Windenergie 2018) ermittelt.

Maßnahmenbeschreibung

Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist der Ausbau der Erneuerbaren Energie ein wichtiger Baustein. 2021 steuerten die Erneuerbaren Energien rund 42 % zur deutschen Bruttostromversorgung bei. Windenergie an Land (Onshore) verfügte dabei mit knapp 21 % an der gesamten Bruttostromerzeugung über den höchsten Wert unter den Erneuerbaren Energien. Mit Wind als Ressource kann eine Windenergieanlage (WEA) mit 5,3 MW ca. 5.000 Haushalte im Jahr mit erneuerbarem Strom versorgen. Mit einer angemessenen Amortisationszeit und einem vergleichsweise geringen Flächenverbrauch zu anderen Erneuerbaren Energien, ist die Windenergie an Land wichtiger Bestandteil der Energiewende in Deutschland.

Die Potenzialstudie (2018) zur Ermittlung der nutzbaren Flächen für Windenergieanlagen in Recklinghausen weist nach Betrachtung der planungsrechtlichen Gegebenheiten eine Potenzialfläche von 36 ha bzw. 0,5 % des Stadtgebiets aus. Aufgrund der Einschränkungen durch harte und weiche Ausschlusskriterien können lediglich 2,7 % des maximal realisierbaren Flächenpotenzials mit Windenergieanlagen bestückt werden. Als potenzielle Konzentrationszonen für Windenergie wurden drei Standorte (Börste mit 4,9 ha, Essel mit 19,8 ha und das Naherholungsgebiet Brandheide mit 11,2 ha) identifiziert. Am Standort Börste sind bereits vier Anlagen mit einer Nennleistung von 4 MW, im Bereich Essel eine Anlage mit einer Nennleistung von 0,6 MW errichtet worden. Die Möglichkeit des Repowering der Anlagen wird derzeit geprüft.

Neben der Windenergie spielt die Nutzung solarer Einstrahlung eine wesentliche Rolle bei der zukünftigen Energieerzeugung. Ihr Anteil beträgt knapp 8 % an der Bruttostromversorgung in Deutschland. Ein weiterer Ausbau auf Dächern, aber auch auf geeigneten freien Flächen, ist erforderlich.

Der Regionalverband Ruhr (RVR) hat im Rahmen des Projekts Klimafit und der Ausbauinitiative Solarmetropole Ruhr eine Solarpotenzialanalyse für die Projektkommunen erstellt. Das erarbeitete Solardachkataster weist rund 30.000 der insgesamt analysierten 62.000 Dachflächen (48 %) als für Dachflächen-PV geeignet aus. Dies entspricht einer maximal installierbaren Leistung von 477 MWp und einem theoretischen Solarstromertrag auf Dachflächen von rund 375 GWh/a.

Neben Dächern von Gebäuden kommen Freiflächen entlang von Autobahnen, Schienentrassen Deponien und Halden oder Konversionsflächen in Betracht. Die Vorteile von Freiflächenphotovoltaik liegen darin, dass ohne (große) Versiegelung von Böden auf großen Flächen bei optimaler Ausrichtung Sonnenenergie geerntet werden kann. Trotz bestehender Flächennutzungskonflikte (z.B. Ausgleichsflächenpotenziale oder Flächen für die Wasserwirtschaft) können die Flächen in Freiflächenanlagen dennoch zu bestimmten Zwecken noch weiter

genutzt werden. Die im Jahr 2024 durchgeführte PV-Freiflächenanalyse weist für das Stadtgebiet 1.380 ha Potenzialflächen aus. Davon weisen 4,2 ha ein sehr hohes und 19,3 ha ein hohes Potenzial nach §35 BauGB auf. Im Zuge der Analyse wurden grundsätzlich geeignete Standorte identifiziert und priorisiert.

Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Informationsbereitstellung soll der Ausbau der Erneuerbaren Energien der Bürgerschaft nähergebracht werden und diese zu einer Anschaffung einer solchen Anlage motiviert werden. Auch der Beteiligung und Partizipation werden im Bereich Erneuerbarer Energien große Bedeutung beigemessen. Diese Beteiligung bezieht nicht nur planerische Aspekte mit ein, sondern auch die finanzielle Beteiligung über Bürgerenergiegenossenschaften **Maßnahme EE4** (Bürger*innenbeteiligung an EE-Projekten). Hierdurch können Akzeptanz und finanzielle Wertschöpfung in der Region gesteigert werden.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Stadtplanung



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Energieerzeuger
- ▶ Bürgerenergiegenossenschaften und Bürger*innen
- ▶ Vorhabensträger von Projektentwicklungen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Identifizierung von Konzentrationsräumen für PV-Freiflächenanlagen in Anlehnung an die Potenzialstudie Wind
- 2) Überprüfung weiterer notwendiger Personalkapazitäten, zur Aufstellung eines Teilflächennutzungsplans für PV-Freiflächenanlagen
- 3) Ggf. Kontaktaufnahme und Austausch mit bestehenden Bürgerenergiegenossenschaften im Kreis Recklinghausen
- 4) Sammlung der unterschiedlichen Möglichkeiten zur finanziellen Projektbeteiligung von Bürgerinnen und Bürgern
- 5) Durchführung einer Informationsveranstaltung für interessierte Bürger*innen
- 6) Planung und Umsetzung erster Projekte



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Investitionskapital der Anleger*innen und Energieerzeuger

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Dachflächen-PV:

Einsparwert 690g CO₂ pro kWh (Quelle Umweltbundesamt 2022)

Bei Realisierung der maximal möglichen Leistung von 477 MWp ergibt sich ein Einsparpotenzial von 170.000 t CO₂/a

Freiflächen-PV:



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Einsparwert 690g CO₂ pro kWh (Quelle Frauenhofer ISE 2023)

Windenergie:

Einsparwert 758g CO₂ pro kWh (Quelle Umweltbundesamt 2022)

Kosten:

- ▶ Die Kosten des Baus einer PV-Anlage liegen bei durchschnittlich 1.350 € je installierte kWp
- ▶ Die Kosten einer Windenergieanlage mit Narbenhöhe 100m (vergleichbar mit den bestehenden Anlagen am Standort Börste) liegen inklusive Nebenkosten bei rund 4 Mio. €.
- ▶ Kleinwindkraftanlagen (weniger als 100 kW) liegen zwischen 3.000 und 10.000 € pro kWp.

Personalaufwand:

- ▶ 60 Tage/Jahr
- ▶ Erstellung Teilflächennutzungsplan PV-Freiflächenanlagen: Prüfung weiterer notwendiger Personalkapazitäten



Hinweise

/



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:

★★★

Kosten

★★★

Personalbedarf

★★★

Projektdauer

★★★

Akzeptanz

★★★

Aufwand/Nutzen

★★★

Reg. Wertschöpfung

★★★

CO₂-Einsparungspotenzial

★★★

8.2.4 Klimaschonende Wirtschaft

Der Wirtschaftssektor ist in Recklinghausen für rund 21 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Gemeinsam mit der lokalen Wirtschaft wollen Verwaltung und Wirtschaftsförderung daran arbeiten, die in der Potenzialanalyse ausgewiesenen, Einsparungsziele zu realisieren. Zum einen sollen Gewerbegebiete klimafreundlich umgestaltet werden. Ein Kernaspekt dieser Strategie ist die Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf erneuerbare Energieträger. Anhand des Gewerbegebietes „Richardstraße“ sollen zudem die Möglichkeiten zu Klimaanpassung der Gewerbestandorte durch das Konzept „Grünblaues Gewerbegebiet“ aufgezeigt und die Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen wie z. B. Starkregen verbessert werden.

Ein weiterer Fokus liegt auf dem Sektor Landwirtschaft. Zum einen sollen die sektorspezifischen Emissionen gesondert erfasst und bilanziert werden, zum anderen strebt die Stadt Recklinghausen die Fortführung der Zukunftsdialoge mit den Landwirt*innen an. Dabei soll auf Basis dieser Daten die Durchführung von gemeinsamen Projekten zur Reduzierung der Emissionen erarbeitet und initiiert werden.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Klimastrategie, Bildung und Kommunikation“

- Der Faktor „Nachhaltigkeit“ fließt bereits als Kriterium in die Vergabe von Gewerbeflächen ein
- Für das Gewerbegebiet „Bahnhof Recklinghausen Süd“ liegt eine Machbarkeitsstudie zum Thema grünblaues Gewerbegebiet vor, welches im Rahmen des regionalen Förderprojekts „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ (KRIS) der Emschergenossenschaft erstellt wurde
- Seit dem Jahr 2004 organisiert die Wirtschaftsförderung Recklinghausen das interkommunale Unternehmenstreffen „Wirtschaft im Kontakt“. Ziel ist die Vernetzung der lokalen und überregionalen Wirtschaftsakteure

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die bestehenden Informations- und Austauschkanäle der Wirtschaftsförderung sollen zukünftig genutzt werden, um verstärkt auch Klimaschutz- und klimaanpassungsbezogene Themen in die Recklinghäuser Wirtschaft zu tragen. Basierend auf der Machbarkeitsstudie „Grünblaues Gewerbegebiet“ am Bahnhof Recklinghausen-Süd, welches im Rahmen des regionalen Förderprojekts „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ der Emschergenossenschaft erstellt wurde, soll ein Konzept zur Umsetzung entwickelt werden.

THG-neutrale Gewerbegebiete

KW1

Klimaschonende Wirtschaft

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (5 Jahre, Prüfung alle 3 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Die Gewerbegebiete im Stadtgebiet von Recklinghausen sind möglichst THG-neutral aufzustellen. Bei Neuansiedlungen ist das Klimaschutzziel der Stadt zur Reduzierung der Emissionen des Wirtschaftssektors von 19 % bis 2045 gegenüber dem Bilanzjahr 2019 einzuhalten



Ausgangslage

21 % (Quelle: Energie- und THG-Bilanz 2019) der THG-Emissionen der Stadt entfallen auf den Wirtschaftssektor, weshalb auch der Wirtschaft sowie den Gewerbegebieten eine hohe Bedeutung im Klimaschutz zukommt.

Maßnahmenbeschreibung

Zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Recklinghausen ist es erforderlich, bei der Entwicklung neuer Gewerbegebiete und der Weiterentwicklung bestehender Gewerbegebiete die CO₂-Emissionen zu verringern. Für die Planung und Entwicklung eines neuen Gewerbegebiets bedeutet dies, dass energie- und klimafreundliche Aspekte von Anfang an in die Planung eingebracht werden müssen. Dabei ist bei der Vergabe der Liegenschaften das vorhandene Ansiedlungskonzept, welches entsprechende Vergabekriterien enthält, zu beachten. Weitere wichtige Stellschrauben auf dem Weg zu einer klimaschonenden Wirtschaft in Recklinghausen sind u.a.:

- Etablierung von Wertstoffkreisläufen („Cradle to Cradle“) / Nutzung von Synergieeffekten (z.B. Abwärmennutzung)
- Versorgung mittels Erneuerbarer Energien wo möglich und weitestgehender Verzicht auf fossile Energieträger. Hier sind zukünftig die Ergebnisse der laufenden Kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen
- Potenziell die Nutzung von Wasserstoff (Weitere Informationen zum Thema Wasserstoff finden sich in der Maßnahme **EE3** - Zukunftstechnologien in der Stadt Recklinghausen). Die städtische Strategie kann auf der Wasserstoffstrategie der Emscher-Lippe Region aufbauen (siehe Hinweise).

Vor dem Hintergrund steigender Energiekosten und der notwendigen Reduzierung der Treibhausgase, wird das Konzept der Lebenszykluskosten immer bedeutender. Dabei werden die Mehrkosten der oben beschriebenen Bestandteile nicht isoliert, sondern als Investition in die Reduzierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus der Unternehmensstandorte hinweg betrachtet. Aus der höheren Anfangsinvestition ergeben sich Einsparung bei den Betriebskosten über den Gesamtzeitraum der Nutzung, sodass die höheren Kosten der Anfangsinvestition im Zeitverlauf amortisiert werden. Der aktuelle und zukünftig höhere CO₂-Preis wird dabei ebenfalls berücksichtigt.

Diese Kriterien sollen in das bereits bestehende Ansiedlungskonzept für Gewerbegebiete aufgenommen werden. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden weitergehende, wertvolle Informationen zu Energieverbräuchen und Potenzialen im Gebäudebereich der Wirtschaft ermittelt. Auf Basis der Ergebnisse sind anschließend unterschiedliche Möglichkeiten zur Wärmeversorgung der Unternehmen zu prüfen.

Zum Zweck des Controllings und der Evaluierung des Fortschritts soll im 3-Jahres-Turnus eine Energiebilanz für die Gewerbegebiete der Stadt Recklinghausen erstellt werden. Mittels dieser Bilanz können die Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität der Gewerbegebiete in Recklinghausen kontrolliert und das weitere Vorgehen,

in Abstimmung mit dem Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement und Stadtmarketing, angepasst werden.

Weiterführende Informationen zu den rechtlichen Festsetzungsmöglichkeiten bei der klimaneutralen und klimaangepassten Gestaltung von Gewerbegebieten im Zuge der Bauleitplanung bietet die Maßnahme „Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung“ (RV5).



Zielgruppe

- ▶ Unternehmen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)
- ▶ WiN Emscher-Lippe GmbH
- ▶ Energie- und Abfallwirtschaft



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Aufstellung einer Energie- und Emissionsbilanz unter Einbeziehung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung (KWP) für die Gewerbegebiete in Recklinghausen
- 2) Aufstellung eines Bewertungskonzepts unter Einbeziehung von energie- und emissionsbezogenen Kriterien zur Bewertung des Fortschritts von Gewerbegebieten auf dem Weg zur Klimaneutralität und der Klimaanpassung
- 3) Prüfung der rechtlichen Einflussmöglichkeiten im Rahmen der Bauleitplanung durch den Fachbereich Stadtplanung
- 4) Aufstellung von entsprechenden B-Plänen
- 5) Regelmäßige Prüfung des Fortschritts und Fortschreibung der Energiebilanz der Gewerbegebiete
- 6) Evaluierung und Prüfung des weiteren Vorgehens auf Basis der Ergebnisse alle drei Jahre



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☒ Direkt ☐ Indirekt

Die Treibhausgas-Bilanzierung ergab, dass auf dem Stadtgebiet im Jahr 2019 rund 21 % der Treibhausgas-Emissionen auf die Sektoren Industrie und GHD zurückzuführen waren (147.666 t CO_{2e}). Aus diesem Grund bietet diese Maßnahme ein hohes Einsparpotenzial. Über festgelegte

Kriterien zur Vergabe von Gewerbegrundstücken, kann die Stadt wirksam Einfluss auf Neuansiedlungen nehmen. Über das Aufzeigen von Potenzialen, z.B. im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung, oder Informationskampagnen kann die Stadt indirekt für weitere Einsparungen sorgen.

Die Effizienz dieser Maßnahme kann in Verbindung mit den weiteren Maßnahmen dieses Handlungsfeldes verbessert und ganzheitlich organisiert werden. Neben der ganzheitlichen Planung unter Berücksichtigung von Klimaanpassungskonzepten wirkt insbesondere die verstärkte Beratung in Maßnahme **KW3** (Beratung & Dialoge – Klimazukunft der Recklinghäuser Wirtschaft) positiv auf die Realisierung von THG-Einsparungspotenzialen ein.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Personalkosten

Personalaufwand:

- ▶ 80 Tage/Jahr



Hinweise

Wasserstoffstrategie der Emscher-Lippe Region

WiN Emscher-Lippe GmbH: „Cradle to Cradle als Innovationstreiber. Mehr als nur Kreislaufwirtschaft“

„Nachhaltige Entwicklung von Gewerbegebieten im Bestand – Endbericht“



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Quartierskonzept "Grünblaues Gewerbegebiet - Richardstraße" KW2

Klimaschonende Wirtschaft

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2026 (5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Reduzierung der Vulnerabilität der Gewerbestandorte und Verbesserung der Resilienz gegenüber Klimafolgen wie Starkregenereignissen, mit dem Ziel, infrastrukturelle und wirtschaftliche Schäden durch Extremwetterereignisse zu mindern



Ausgangslage

Im Jahr 2020 wurde eine Machbarkeitsstudie „KLIMARESILIENZ IM GEWERBE - Grünblaues Gewerbegebiet am Bahnhof Recklinghausen-Süd“ erstellt. Ein entsprechendes Umsetzungskonzept liegt vor. Als potenzielle Standorte wurden die Gewerbegebiete „Richardstraße“ und „Blumenthal“ identifiziert.

Maßnahmenbeschreibung

Im Zuge der im Jahr 2020 durchgeführten Machbarkeitsstudie „Grünblaues Gewerbegebiet am Bahnhof Recklinghausen-Süd“ im Stadtteil Grullbad konnten wertvolle Erkenntnisse zu den Potenzialen und der Umsetzbarkeit für eine Weiterentwicklung der Gewerbegebiete in Recklinghausen unter Schwammstadt-Aspekten gewonnen werden. Dies beinhaltet Maßnahmen zur Anpassung an extreme Wetterereignisse wie Hitze, Starkregen, Stürme oder Überschwemmungen. Das Quartierskonzept berücksichtigt dabei sowohl bauliche als auch soziale Aspekte, um die Lebensqualität zu verbessern und die Umwelt nachhaltig zu schützen. Dazu gehören beispielsweise die Schaffung von Grünflächen zur Regenwasserversickerung, die Begrünung von Fassaden zur Hitzereduktion oder die Förderung von Gemeinschaftsprojekten zur Klimaanpassung.

Im Zuge der Hotspotanalyse für das Thema Starkregen konnte, analog zur Machbarkeitsstudie „KLIMARESILIENZ IM GEWERBE“, der Standort „Gewerbegebiet Richardstraße“ als gute Option für die praktische Umsetzung des Handlungskonzeptes identifiziert werden.



Zielgruppe

▶ Unternehmen



Initiator/Verantwortung

▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

▶ Fachbereich Stadtplanung
▶ Fachbereich Ingenieurwesen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Umsetzungsplanung: Es wird ein konkreter Umsetzungsplan erstellt, der festlegt, welche Maßnahmen in welchem Zeitrahmen umgesetzt werden sollen.
- 2) Beginn der Umsetzungsphase
- 3) Monitoring und Evaluation



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ KRIS-Förderung (Zukunftsinitiative KLIMA.WERK - in Abhängigkeit entsprechender Betrachtungsräume)

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Energie-/THG-Einsparungen, die durch die Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten sind, sind nicht quantifizierbar. Bei dieser Maßnahme steht die Anpassung der lokalen Wirtschaft an die Folgen des Klimawandels im Vordergrund. CO₂-Einsparung im Sektor Wirtschaft werden über die Umsetzung der Maßnahme **KW1** (THG-neutrale Gewerbegebiete) realisiert.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Detaillierung des Konzepts 35.000 €
- ▶ Umsetzungskosten ca. 75.000 €/Jahr

- ▶ Personalaufwand:
40 Tage/Jahr



Hinweise

KRIS-Förderung

Gewerbegebiete -klimaangepasst und fit für die Zukunft! Praxisbeispiele aus Kommunen und Unternehmen



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Beratung & Dialoge - Klimazukunft der Recklinghäuser Wirtschaft

KW3

Klimaschonende Wirtschaft

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Unterstützung der Unternehmen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs bzw. der THG-Emissionen. Abbau von Hemmnissen und gezielte Unterstützung von zukunftsfähigen Lösungen



Ausgangslage

Das Themenfeld Klimaschutz wurde bisher in den bestehenden Formaten der Wirtschaftsförderung zwar mitgedacht, jedoch bisweilen nicht gesamtstrategisch im Bereich der Beratungen und Dialoge verfolgt.

Maßnahmenbeschreibung

Um Unternehmen in Recklinghausen für die Unterstützung der Klimaziele im Stadtgebiet und insbesondere in den Industrie- und Gewerbegebieten zu gewinnen, sind eine umfassende Information und multilaterale Austauschformate ein wichtiger Baustein. Ziel ist es mit den Unternehmen in den Austausch zu treten und gemeinsam die errechneten Einsparungspotenziale von 19 % der Emissionen dieses Sektors bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Während die direkten Einsparungen insbesondere über die Maßnahme **KW1** (THG-neutrale Gewerbegebiete) erreicht werden sollen, zielt diese Maßnahme auf den Austausch von Informationen und die Verstärkung der Zusammenarbeit mit der lokalen Wirtschaft ab. Aufgrund der begrenzten Personalkapazität der Recklinghäuser Wirtschaftsförderung sollen zu diesem Zweck die bestehenden Formate genutzt werden. Die Informationsbereitstellung für Unternehmen erfolgt durch Newsletter und dem halbjährlich erscheinenden Magazin "Wirtschaft im Blick". Seit 2004 gibt es „Wirtschaft im Kontakt“ als interkommunale Unternehmenstreffen.

Der Fortschritt wird über die stadtweite THG-Bilanz in den nächsten Jahren ersichtlich und auf seine Zielkonformität hin durch die Stadt überprüft. Aufgrund begrenzter Personalkapazitäten soll vornehmlich auf vorhandene, etablierte Formate zurückgegriffen werden.

Erweitert werden sollen die bestehenden Formate durch eine Energieberatung, die sich auf kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) fokussiert, um diesen Unternehmen dabei zu helfen, ihren Energieverbrauch zu optimieren und Kosten zu senken. Dabei werden individuelle Lösungen erarbeitet, die auf die spezifischen Bedürfnisse und Gegebenheiten des jeweiligen Unternehmens zugeschnitten sind.

Darüber hinaus sollen **Effizienzdialoge** stattfinden, bei denen Unternehmen die Möglichkeit haben, sich mit Expert*innen und anderen Akteur*innen auszutauschen und Best Practices im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz kennenzulernen. Diese Dialoge dienen auch dazu, ein Netzwerk von Unternehmen aufzubauen, die gemeinsam an nachhaltigen Lösungen arbeiten.

Eine **Informationskampagne** zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung soll ebenfalls durchgeführt werden, um das Bewusstsein für diese Themen in der Recklinghäuser Wirtschaft zu schärfen. Dabei werden Informationen über aktuelle Entwicklungen im Bereich Klimawandel bereitgestellt und Handlungsempfehlungen für Unternehmen gegeben. Zusätzlich sollen weitere Beratungen angeboten werden, die sich mit spezifischen Fragestellungen rund um den Klimaschutz beschäftigen. Dazu gehören beispielsweise Beratungen zur

Umstellung auf Erneuerbare Energien oder zur Implementierung von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Insgesamt zielt die Maßnahme darauf ab, Unternehmen in Recklinghausen dabei zu unterstützen, sich auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Durch gezielte Beratung und Dialoge sollen innovative Lösungsansätze entwickelt werden, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll sind. Die regelmäßigen Informationen rufen die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung immer wieder auf die Agenda der Unternehmen und Bürgerschaft.

Die Stadtverwaltung übernimmt in dieser Maßnahme eine koordinative Rolle und ist für den organisatorischen Rahmen zuständig. Darunter fällt z.B. die Organisation der Energieberatungen, der Effizienzdialoge und die Gestaltung der Informationskampagne.



Zielgruppe

- ▶ Unternehmen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachexpert*innen
- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ WiN Emscher-Lippe GmbH



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Identifikation von Unternehmen: Zunächst werden potenzielle Unternehmen in Recklinghausen identifiziert, die an der Maßnahme interessiert sein könnten
- 2) Durchführung von Energieberatungen: Es werden individuelle Energieberatungen für interessierte Unternehmen angeboten, um ihren Energieverbrauch zu analysieren und Optimierungspotenziale aufzuzeigen
- 3) Regelmäßige Effizienzdialoge werden organisiert, bei denen Unternehmen die Möglichkeit haben, sich mit Expert*innen und anderen Akteur*innen auszutauschen und Best Practices im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz kennenzulernen
- 4) Informationskampagne durchführen: Eine Informationskampagne zum Thema Klimaschutz wird gestartet, um das Bewusstsein für diese Themen in der Wirtschaft zu schärfen
- 5) Zusätzlich zu den Energieberatungen werden weitere Beratungen zu spezifischen Fragestellungen rund um das Thema Klimaschutz angeboten
- 6) Evaluation und Anpassung
- 7) Netzwerkaufbau: Ein Netzwerk von Unternehmen wird aufgebaut, die gemeinsam an nachhaltigen Lösungen im Bereich Klimaschutz arbeiten
- 8) Öffentlichkeitsarbeit



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Energie-/THG-Einsparungen, die durch die Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten sind nicht quantifizierbar.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- Öffentlichkeitsarbeit (z. B. für Kampagnen und Aktionstage, Effizienzdialoge) 5.000 €/Jahr; darüber hinaus Kosten für Veranstaltungen je nach Umfang 1.000-3.000 €

Personalaufwand:

- 40 Tage/Jahr



Hinweise

Die Maßnahmen zielen in erste Linie auf die kleinen bis mittelständischen Unternehmen ab, die nicht nach EU-CSR-Direktive zu einem ESG-Reporting (Environmental, Social, Governance-Report) verpflichtet sind.

Best Practice Beispiele:

Fördermittelcheck wfg Kreis Soest

Fachkräftedialog wfg Kreis Soest

Effizienzdialog Mittelstand wfg Kreis Soest



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

THG-Bilanz für den Sektor Land- und Forstwirtschaft

KW4

Klimaschonende Wirtschaft

Umsetzungsintervall☐ Einmalig ☒ Dauerhaft**Start und Dauer**

2025 (alle 3 Jahre dauerhaft)

Priorität

★★★

**Leitziel**

Ermittlung der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft und dem Forstwirtschaftssektor

**Ausgangslage**

Bisher wurde in Recklinghausen noch keine eigene Bilanz für den Sektor Land- und Forstwirtschaft aufgestellt.

Maßnahmenbeschreibung

Da durch die THG-Bilanz nach BISCO nicht die Emissionen der Landwirtschaft und des Forstwirtschaftssektors erfasst werden, sollen diese zukünftig in eine separate Bilanz einfließen. Mit einem Flächenanteil von 31,6 % für die Landwirtschaft und 5,2 % für Wald und Gehölze hat Recklinghausen im Vergleich zu anderen Kommunen zwar einen etwas geringeren Anteil an land- und forstwirtschaftlich genutzter Fläche, dennoch ist davon auszugehen, dass der Sektor einen erheblichen Anteil der Emissionen auf dem Stadtgebiet ausmacht. Aus diesem Grund sollen die THG-Emissionen der Landwirtschaft und des Forstwirtschaftssektors innerhalb einer Bilanz erhoben werden.

Die Bilanz dient zum einen als Grundlage für nachfolgende Maßnahmen zur Einsparung von THG-Emissionen und bei regelmäßiger Fortschreibung auch als Controlling-Instrument zur Überprüfung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen. Zusätzlich kann die Bilanz einen Aufschluss über die Senkenleistung des Sektors und damit auch über eventuelle Folgemaßnahmen zum Ausbau der Senkenpotenziale geben. So stellen Waldflächen beispielsweise generell eine THG-Senke dar, können jedoch durch größere Waldschäden (Waldbrände, Kalamitäten etc.) auch zu einer THG-Quelle werden. Um Aufschluss über solche Gegebenheiten zu gewinnen und entsprechende Maßnahmen entwickeln zu können, stellt die regelmäßige Bilanzierung dieser Flächen ein hilfreiches Instrument dar.

**Zielgruppe**

- ▶ Landwirt*innen
- ▶ Forstwirt*innen
- ▶ bewirtschaftende Institutionen

**Initiator/Verantwortung**

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

**Akteurinnen & Akteure**

- ▶ Landwirt*innen
- ▶ Forstwirt*innen
- ▶ bewirtschaftende Institutionen
- ▶ externer Dienstleister

**Handlungsschritte
& Meilensteine**

- 1) Beauftragung eines externen Dienstleisters zur Erstellung der Bilanz Sammlung der benötigten Daten und Erstellung der Bilanz
- 2) Vorstellung der Ergebnisse im Zukunftsdialog Landwirtschaft
- 3) Diskussion geeigneter Maßnahmen im Zukunftsdialog
- 4) Regelmäßige Fortschreibung der Bilanz



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Kosten für die externe Durchführung der Bilanz: 10.000 € (eigene Berechnung)
- Personalaufwand:
- ▶ 10 Tage (Bilanzierung)



Hinweise

/



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:
★ ★ ★

Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

Zukunftsdialoge Landwirtschaft

KW5

Klimaschonende Wirtschaft

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (jedes Jahr dauerhaft)

Priorität

★★★

**Leitziel**

Schaffung einer Austauschplattform für Landwirt*innen zur Förderung des Dialogs über klimaangepasste und klimaschonende Landwirtschaft, Best Practice-Beispiele und die Möglichkeit zum Austausch mit Fachexpert*innen

**Ausgangslage**

Bisher besteht noch kein derartiger, regelmäßiger Austausch in Recklinghausen.

Maßnahmenbeschreibung

Da die Landwirtschaft im Klimawandel sowohl Verursacherin und Betroffene zugleich ist, sieht sie sich in diesem Hinblick verschiedenen Herausforderungen gegenüber. Einerseits müssen Maßnahmen zur Einsparung von THG-Emissionen ergriffen werden, andererseits werden mit den veränderten klimatischen Ausgangsbedingungen auch andere Bewirtschaftungspraktiken notwendig. Klimaschonende Flächenbewirtschaftung, unterstützende digitale Maßnahmen (z. B. die Verwendung von Sensoren), Anbau neuer Kulturen oder wassersparende Bodenbearbeitung und erhöhter Schutz vor Erosion sind nur einige der vielen Themen, die auf die Landwirt*innen in Recklinghausen zukommen werden. Die Folgen von Dürre und Sturmereignissen waren in der Vergangenheit für die Landwirt*innen bereits spürbar und auch diverse Themen des Klimaschutzes (wie die Erzeugung und Nutzung von Erneuerbaren Energien) haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen.

Da Erfahrungen im Umgang mit diesen Herausforderungen oft an vielen einzelnen Stellen gemacht werden und der Austausch darüber nicht immer alle relevanten Akteur*innen erreicht, soll im Rahmen dieser Maßnahme der landwirtschaftliche Austausch gebündelt werden. Zusätzlich kann der Zukunftsdialog als Raum für externe Vorträge genutzt werden. Diese Möglichkeit gewährleistet auch den Austausch über die Stadtgrenzen Recklinghausens hinaus.

Stattdessen sollte der Zukunftsdialog regelmäßig ein bis zweimal im Jahr und nach Bedarf zu einem bestimmten Thema ausgerichtet werden oder als offene Austauschplattform konzipiert sein.

**Zielgruppe**

- ▶ Landwirtschaft

**Initiator/Verantwortung**

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

**Akteurinnen & Akteure**

- ▶ Landwirt*innen
- ▶ Landwirtschaftskammer
- ▶ Landwirtschaftlicher Kreisverband Recklinghausen

**Handlungsschritte
& Meilensteine**

- 1) Organisation eines ersten Auftakttreffens mit Absprache der Landwirtschaftskammer und ggf. lokaler Verbände
- 2) Regelmäßige Durchführung des Zukunftsdialogs



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen: 2.000 €/Jahr
- Personalaufwand:
- ▶ 4 Tage/Jahr (Vorbereitung und Durchführung)



Hinweise

/



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:
★ ★ ★

Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	Wirkung Klimaanpassung	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

8.2.5 Verkehr & Mobilität

Der Verkehrssektor ist in Recklinghausen für 43,8 % der THG-Emissionen verantwortlich und somit der emissionsstärkste Sektor der Stadt. Um die Emissionen des Verkehrs zu senken hat die Stadt Recklinghausen 2021 ein Mobilitätsentwicklungskonzept aufgestellt.

Die dort verorteten Maßnahmen werden in diesem Konzept aufgegriffen und unter verschiedenen Zielsetzungen geclustert. Dabei soll das Ziel verfolgt werden, bereits bestehende Maßnahmen und Prozesse, die sich in der Umsetzung befinden weiter zu bestärken und voranzutreiben. Vor allem zur Förderung des Radverkehrs sind bereits einige Maßnahmen umgesetzt worden. So hat die Stadt im Zuge der Umgestaltung des Mobilitätssektors 27 Fahrradstraßen ausgewiesen und an zentralen Orten, wie dem Bahnhof, überdachte Abstellanlagen geschaffen.

Um die Emissionen des Verkehrssektors zu verringern und nachhaltige Mobilität weiter zu fördern, plant die Stadt Recklinghausen neben der Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr auch die Förderung von Elektromobilität und des ÖPNV. Kern der Maßnahmen ist der Ausbau sowie die Verbesserung der Infrastruktur, um den Umweltverbund komfortabler und attraktiver zu gestalten. Auf diese Weise sollen mehr Menschen in Recklinghausen zur Nutzung des Umweltverbunds bewegt werden, insbesondere auf kurzen Strecken. Der Umweltverbund bezeichnet die Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsmittel. Dabei sollen außerdem auch Belange der Barrierefreiheit berücksichtigt werden. Zur Erreichung dieser Ziele wird auf verschiedene Maßnahmen gesetzt, die entweder Anreize schaffen, sensibilisieren oder auch umweltfreundliche Mobilitätsoptionen bevorzugen. Durch die Kombination dieser verschiedenen Herangehensweisen zu den einzelnen Mobilitätsthemen, soll ein ganzheitliches Maßnahmenpaket zur Reduktion der THG-Emissionen im Mobilitätssektor entstehen.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Verkehr & Mobilität“

- Im Jahr 2021 hat die Stadt ein Mobilitätsentwicklungskonzept erstellen lassen, welches umfangreiche Maßnahmen zur Förderung eines bedarfsgerechten und klimafreundlichen Mobilitätsangebots enthält
- Im Bereich des Hauptbahnhofs und in der Innenstadt gibt es bereits gesicherte Radabstellanlagen mit Lademöglichkeiten für E-Bikes
- Bisher wurden im Stadtgebiet 27 Fahrradstraßen ausgewiesen
- Im Jahr 2023 hat die Stadt am Fußverkehrscheck des Zukunftsnetz-Mobilität NRW teilgenommen
- Die kommunalen Servicebetriebe (KSR) haben bereits zwei wasserstoffbetriebene Abfallsammel Fahrzeuge im Bestand; für die Bediensteten der Stadtverwaltung stehen weitere 15 elektrisch angetriebene PKW, Transporter und Kehrmaschinen zur Verfügung

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Stadt Recklinghausen hat bereits im Jahr 2021 ein Mobilitätsentwicklungskonzept (MEK) erstellen lassen. Der Maßnahmenkatalog baut auf diesem Konzept auf und bündelt die existierenden und teilweise bereits in der Umsetzung befindlichen Maßnahmen. Ziel ist es zum einen die Entwicklung des Verkehrssektors und dem Klimaschutz herzustellen und dabei die Bedeutung der Verkehrswende für den Erfolg der Klimaschutzbemühungen der Stadt Recklinghausen herauszustellen.

Förderung des ÖPNV

VM1

Verkehr und Mobilität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (10 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs



Ausgangslage

Es wurde 2021 bereits ein Mobilitätsentwicklungskonzept für die Stadt Recklinghausen erstellt. Der aktuelle Nahverkehrsplan (NVP) des Kreises Recklinghausen ist aus dem Jahr 2017.

Maßnahmenbeschreibung

Zukunfts- und bedarfsorientiertes Busliniennetz, verbesserte Anbindung an den SPNV

Ein bedarfsorientiertes Busliniennetz stellt sicher, dass Menschen unabhängig von ihrem Standort Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln haben. Dies ist besonders wichtig für Personen ohne eigenen Pkw, ältere Menschen, Menschen mit Behinderungen und einkommensschwache Haushalte, die auf bezahlbare Transportmöglichkeiten angewiesen sind. Ein effektives Busliniennetz kann dazu beitragen, den Individualverkehr zu reduzieren, indem es eine attraktive Alternative zum eigenen Auto bietet. Hierfür muss auch eine Anpassung hinsichtlich der aktuell noch unterversorgten Bereiche stattfinden. Untersuchungen zu den Bedarfen, aber auch zu Faktoren wie Kosten und Befahrbarkeit sind hier vorab durchzuführen. Eine weitere bedeutende Aufgabe ist es, den Busverkehr in Recklinghausen zu beschleunigen. Die Devise soll hier sein, die Zuverlässigkeit zu steigern und Stauungen im Busverkehr zu vermeiden – besonders wichtig sind diese Punkte für die Schnellbusse, sollten jedoch auch in den anderen Bereichen verfolgt werden. On-Demand-Verkehr kann Abhilfe dabei schaffen, unterversorgte Bereiche besser zu versorgen bzw. den allgemeinen Busverkehr zu entlasten. Des Weiteren gilt es, wo nötig, die Taktung des ÖPNV zu erhöhen, um diesen als attraktive Alternative zum MIV zu stärken. Ein optimales Busliniennetz sollte nahtlos mit anderen Verkehrsträgern wie Fahrradverleihstationen und Fußwegen verknüpft sein – intermodale Verknüpfungspunkte können als Schnittstelle des Umweltverbundes dienen. Diese Intermodalität erleichtert es den Menschen, ihre Ziele effizient zu erreichen und fördert gleichzeitig die Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel. Das Schnellbusliniennetz muss im Zuge der Maßnahme ebenfalls angepasst werden. Die Haltestellendichte ist derzeit zu hoch, sodass sich nur geringe Zeitvorteile gegenüber anderen Buslinien bei der Nutzung ergeben.

Ein schnelles und attraktives Busliniennetz kann nur dann funktionieren, wenn die Schnellbuslinien sich an wenigen zentralen Bushaltestellen und Knotenpunkte orientieren und die restlichen Bushaltestellen von Stadtbushaltestellen und On-Demand-Verkehren angefahren werden. Insgesamt ist eine sehr starke Zentrierung der Buswegeführung auf den östlichen Innenstadtring vorhanden, wohingegen der Westring als Verbindung zwischen der Dorstener Str. und der Hertener Str. nahezu nicht befahren wird.

Neben einer Überprüfung und langfristigen Neuorganisation des straßengebundenen ÖPNV im Tarifgebiet der Vestischen sind auch die Fahrzeuge sukzessive auf alternative Antriebe umzustellen, um die zunehmenden Emissionen, die sich durch die höhere Taktung ergeben, gering zu halten. Seit August 2024 sind fünf Wasserstoffbusse im Einsatz. Bis 2030 sollen insgesamt 60 Wasserstoffbusse eingesetzt sowie eine Wasserstofftankstelle auf dem Betriebsgelände der Vestischen errichtet werden.

Es ist gemeinsam mit den entsprechenden Akteuren (z. B. Kreis Recklinghausen, Vestische Straßenbahnen GmbH und VRR) zusammenzuarbeiten. Durch die geringe Einflussnahme der Stadt Recklinghausen und die steigenden personellen Probleme im öffentlichen Verkehr ist mit einer schwierigen Umsetzung der Maßnahme zu rechnen. Da zurzeit die Fortschreibung des Nahverkehrsplans (NVP) für den Kreis Recklinghausen

läuft, sind die hier genannte Anforderungen und Wünsche an dem ÖPNV in der Stadt Recklinghausen möglichst zeitnah an dem Kreis und das bearbeitende Büro des NVP mitzuteilen, um diese ggf. berücksichtigen zu können.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Kreis Recklinghausen



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Verkehrsbetriebe (Vestische Straßenbahnen GmbH, VRR)
- ▶ Fachplaner*innen
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau



Handlungsschritte & Meilensteine

Zukunfts- und bedarfsorientiertes Busliniennetz

- 1) Bestandsanalyse (Bevölkerung und Bedarf)
- 2) Identifizierung von Hotspots
- 3) Planung der Buslinien und der Taktung
- 4) Optimierung
- 5) Berücksichtigung von Sonderfällen
- 6) Kommunikation und Feedback

Barrierefreiheit im Umweltverbund

- 1) Bestandsanalyse
- 2) Entwicklung eines Aktionsplans
- 3) Kooperationen mit verschiedenen Akteurinnen und Akteuren
- 4) Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen
- 5) Kommunikation und Feedback



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)
- ▶ Klimaschutzinitiative - Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte
- ▶ Verwaltungsvorschriften und Abgrenzungsrichtlinie zu §13 ÖPNVG NRW
- ▶ NeueWege.IN.NRW – Innovative Mobilität und Logistik

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☐ Direkt ☒ Indirekt

Bei der Nutzung des ÖPNV anstatt des privaten PKW durch 500 Personen pro Woche auf einer Strecke von 50 km können im Jahr Emissionen von 182t CO₂e eingespart werden (eigene Berechnung). Die Höhe der Einsparung ist abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Personenkilometer.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten (Kreis Recklinghausen):
 - Abhängig von tatsächlich umgesetzten Maßnahmen: ca. 5–20 Mio. € (vgl. MEK Stadt Recklinghausen)
- Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):
 - 65 Tage/Jahr im Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau (zusätzlicher Personalaufwand)



Hinweise

Das Mobilitätsentwicklungskonzept der Stadt Recklinghausen

Einsparpotenziale Umstieg auf ÖPNV



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:
★★★

Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

Förderung des Radverkehrs

VM2

Verkehr und Mobilität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (> 5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Attraktivierung des Fahrrades als Verkehrsmittel zur Reduzierung des MIV



Ausgangslage

Es wurde 2021 bereits ein Mobilitätsentwicklungskonzept für die Stadt Recklinghausen erstellt.

Maßnahmenbeschreibung

Teilmaßnahme 1 – Ausbau hochwertiger Fahrradabstellanlagen

Bezug zu der Maßnahme B2 (Ausbau von Radabstellanlagen an zentralen Zielen) aus dem MEK

Durch den Ausbau von Fahrradabstellanlagen werden Menschen ermutigt, das Fahrrad als umweltfreundliches Verkehrsmittel zu nutzen. Im Vergleich zu Parkplätzen für Autos benötigen Fahrradabstellanlagen weniger Platz. Dadurch kann städtischer Raum effizienter genutzt werden, was wiederum zu einer Reduzierung von Versiegelung und zur Förderung von Grünflächen führen kann.

Als geeignete Fahrradabstellanlagen gelten u. a. Anlehnbügel, Fahrradboxen, gesicherte Fahrradabstellanlagen. Aufgrund von Vandalismus- und Diebstahlschutz ist von Vorderradhaltern abzusehen. An öffentlichen Einrichtungen (z. B. Schulen, Rathaus, Bahnhof, etc.) können zudem abschließbare und überdachte Fahrradkäfige eine geeignete Lösung sein, um mehrere Fahrräder an einem Ort abstellen zu können. Diese Lösung wurde beispielsweise bereits am technischen Rathaus umgesetzt. Am Bahnhof Recklinghausen bestehen bereits heute 288 überdachte und videoüberwachte Abstellplätze für Fahrräder (inkl. Parkflächen für Lastenräder). Dieses Angebot ist auf möglichst vielen zentralen öffentlichen Standorte in der Stadt auszuweiten.

Je nach Bedarf und Lage bietet es sich an Fahrradabstellanlagen mit Schließfächern und Ladefunktion zu ergänzen, um die zunehmende Menge an E-Bikes und Pedelecs berücksichtigen zu können. Ein derartiges Angebot kann sich sowohl an den Freizeit- als auch den Berufsverkehr richten. Ein bedarfsgerechter Ausbau von Fahrradabstellanlagen kann zukünftig mit einer öffentlichen Abfrage unterstützt werden.

Teilmaßnahme 2 – Einrichtung weiterer Fahrradstraßen und Fahrradzonen

Bezug zu den Maßnahmen B1.6 (Einrichtung von Fahrradstraßen) und B1.7 (Einrichtung von Fahrradzonen) aus dem MEK

Fahrradstraßen und Fahrradzonen sind ein wichtiger Bestandteil einer Verkehrswende hin zu nachhaltiger Mobilität. Sie zeigen, dass die Stadt sich für umweltfreundliche Verkehrsoptionen einsetzt und die Bedürfnisse von Radfahrerenden ernst nimmt. Durch die Schaffung attraktiver Bedingungen für den Fahrradverkehr fördern Fahrradstraßen und Fahrradzonen auch eine Veränderung der Verkehrskultur und tragen dazu bei, dass mehr Menschen umweltbewusste Entscheidungen im Bereich der Mobilität treffen.

Die Stadt Recklinghausen arbeitet bereits seit Jahren an einem vollständigen und flächendeckenden Netz aus Fahrradstraßen. Bislang sind bereits 27 Fahrradstraßen umgesetzt. Weitere potenzielle Fahrradstraßen können u. a. aus dem MEK abgeleitet werden und befinden sich zum Teil schon in der Planung.

Teilmaßnahme 3 – Schnelles und sicheres Radverkehrsnetz

Bezug zu der Maßnahme B1 (Weiterentwicklung des Radverkehrsnetzes) aus dem MEK

Ein gut ausgebautes Radverkehrsnetz trägt dazu bei, den motorisierten Verkehr zu entlasten, was zu weniger Verkehrsstaus und einer Verringerung der Luftverschmutzung führt. Die Luftqualität in der Stadt wird verbessert und die Belastung durch Schadstoffe reduziert. So tragen zum Beispiel Radschnellverbindungen und Radhauptverbindungen zu einer schnellen und sicheren Radverkehrsinfrastruktur bei. In der Stadt Recklinghausen sind zum Beispiel die Verbindungen zwischen Recklinghausen Zentrum und Recklinghausen Süd sowie zwischen Recklinghausen Kernstadt und Suderwich zu fördern und auszubauen.

Teilmaßnahme 4 - Regionales Fahrrad- und Lastenradverleihsystem

Bezug zu der Maßnahme B3 (Ausbau des öffentlichen Radverleihangebots) aus dem MEK

An der Radstation am Hauptbahnhof Recklinghausen können während der Öffnungszeiten verschiedene Fahrräder ausgeliehen werden. Ein Fahrrad- bzw. Lastenradverleihsystem fördert die Nutzung dieser, indem es den Zugang deutlich erleichtert. Durch die Bereitstellung von Fahrrädern und Lastenrädern sowie die Schaffung eines benutzerfreundlichen Verleihsystems kann die Akzeptanz des Fahrradfahrens als Alltagsverkehrsmittel gesteigert werden. Die Einführung eines Sharing-Angebotes für Fahrräder und Lastenräder wird zurzeit geprüft. Es kann somit frühestens 2025-2026 mit einem derartigen Angebot in der Stadt Recklinghausen gerechnet werden.

Teilmaßnahme 5 – Radverkehrsverbindung zu den Nachbarkommunen

Bezug zu der Maßnahme B1 (Weiterentwicklung des Radverkehrsnetzes) aus dem MEK

Radverkehrsverbindungen zu den Nachbarkommunen sollen eine sichere und effiziente Fahrt zwischen den Städten und Gemeinden ermöglichen. Sie fördern die Nutzung des Fahrrades gegenüber dem Auto, reduzieren den Verkehrsstress und fördern die körperliche Aktivität. Eine sorgfältige Planung und intensive Zusammenarbeit mit den anderen Kommunen sind unerlässlich, um eine nahtlose und sichere Verbindung zu gestalten. Ein Best-Practice-Beispiel zeigt der „Allee des Wandels“ zwischen Recklinghausen und Herten. Es ist zu prüfen, ob eine ähnliche Verbindung in Richtung Marl geschaffen werden kann.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Pendler*innen
- ▶ Schüler*innen
- ▶ Reisende/Touristen
- ▶ Unternehmen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau



Akteurinnen & Akteure

- ▶ VRR
- ▶ Nachbarkommunen
- ▶ Fahrradclubs



Handlungsschritte & Meilensteine

Teilmaßnahme 1 – Ausbau hochwertiger Fahrradabstellanlagen

- 1) Bedarfsanalyse
- 2) Identifizierung der Standorte
- 3) Auswahl geeigneter Anlagen

- 4) Planung und Gestaltung
- 5) Beschaffung und Bau
- 6) Kommunikation und Feedback

Teilmaßnahme 2 – Einrichtung weiterer Fahrradstraßen und Fahrradzonen

- 1) Bestandsanalyse
- 2) Beteiligung der Bürgerschaft
- 3) Auswahl geeigneter Bereiche für den Ausbau
- 4) Planung und Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen
- 5) Kooperation mit anderen Verkehrsträgern

Teilmaßnahme 3 – Schnelles und sicheres Radverkehrsnetz

- 1) Beteiligung der Bürgerschaft
- 2) Festlegung von Zielen
- 3) Identifizierung prioritärer Routen
- 4) Infrastruktur- und Sicherheitsmaßnahmen planen und umsetzen

Teilmaßnahme 4 – Regionales Fahrrad- und Lastenradverleihsystem

- 1) Entwicklung des Geschäftsmodells
- 2) Standortauswahl
- 3) Beschaffung der erforderlichen Infrastruktur und von Fahrrädern bzw. Lastenrädern
- 4) Marketing und Werbung
- 5) Umsetzung

Teilmaßnahme 5 – Radverkehrsanbindung zu den Nachbarkommunen

- 1) Interkommunale Zusammenarbeit
- 2) Streckenplanung
- 3) Infrastrukturmaßnahmen planen und umsetzen
- 4) Beschilderung und Markierung
- 5) Kommunikation und Beteiligung



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)
- ▶ Klimaschutzinitiative - Klimaschutz durch Radverkehr
- ▶ Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland
- ▶ Richtlinien zur Förderung der Nahmobilität in den Städten, Gemeinden und Kreisen des Landes NRW (FöRi-Nah)
- ▶ NeueWege.IN.NRW – Innovative Mobilität und Logistik

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Maßnahmen führen zu einer Attraktivierung des Fahrrades als Verkehrsmittel.

Beispiel: Laut Umweltbundesamt kann ein*e Berufspendler*in pro Jahr 300 t CO₂ einsparen, wenn diese*r 5 km mit dem Rad zur Arbeit und zurückfährt. Die Höhe der Einsparung ist abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Personenkilometer.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten (Stadt Recklinghausen):

- ▶ 3 km Radweg kosten ca. 400.000 €
- ▶ Abstellanlagen kosten je nach Ausführung 100 – 1.700 € je Stellplatz

Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):

- ▶ 65 Tage/Jahr im Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau (zusätzlicher Personalaufwand)



Hinweise

Das Mobilitätsentwicklungskonzept der Stadt Recklinghausen

Einsparpotenziale Umstieg aufs Rad



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★★★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

Förderung des Fußverkehrs

VM3

Verkehr und Mobilität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (>5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Reduzierung des MIV durch Förderung des Fußverkehrs



Ausgangslage

Es wurde 2021 bereits ein Mobilitätsentwicklungskonzept für die Stadt Recklinghausen erstellt.

Maßnahmenbeschreibung

Teilmaßnahme 1 – Erstellung von Schulwegplänen

Bezug zu der Maßnahme G3.3 (Aufbau eines schulischen Mobilitätsmanagements) aus dem MEK

In der Diskussion über den Klimawandel und die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen werden oft große Infrastrukturprojekte oder politische Vereinbarungen in den Vordergrund gerückt. Dabei geraten kleinere, aber dennoch bedeutende Initiativen wie Schulwegpläne oft aus dem Blickfeld. Doch gerade diese lokalen Maßnahmen können einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Um den Weg zur Schule für die Kinder und Jugendlichen sicher, aber auch klimafreundlich zu gestalten, sollen dementsprechend Schulwegpläne ausgearbeitet werden. Schulwegepläne sind kartographische und visuelle Darstellungen des Schulweges aus Sicht der Schulkinder und zeigen sichere Strecken sowie Gefahrenstellen auf dem Weg zur Schule, die sowohl von den Eltern als auch von den Schulkindern genutzt werden können. Wichtig ist hierbei auch die Schaffung von Angeboten wie dem Walking-Bus oder Cycle-Train. Hierfür muss eng mit den Schulen zusammengearbeitet werden und individuell eine passende Lösung gesucht werden. Dazu wird sich die Stadt gemeinsam mit den Akteuren austauschen und bereits durchgeführte Projekte und deren Wirksamkeit (wie z. B. den Walking-Bus an der Kohlkampgrundschule oder auch Aktionstage zur Verkehrssicherheit durch den ADAC) prüfen und weiterentwickeln. Weiterhin sind Kampagnen wie „Zu Fuß zur Schule“ zu unterstützen sowie die Einrichtung von Elternhaltestellen und ggf. Schulstraßen (= temporäre Sperrung von Straßen-/Straßenabschnitten für den Pkw-Verkehr zu Schulbeginn) zu diskutieren und idealerweise umzusetzen. Auf diese Weise kann der Problematik der Elterntaxi entgegenengewirkt werden. Aktuell liegen keine Schulwegepläne für die Grundschulen in Recklinghausen vor.

Teilmaßnahme 2 – Barrierefreiheit

Bezug zu den Maßnahmen A2 (Einrichtung sowie barrierefreier Ausbau von Querungsmöglichkeiten) und C4 (Barrierefreiheit im ÖPNV) aus dem MEK

Eine der grundlegenden Säulen einer inklusiven und nachhaltigen Mobilität ist die Barrierefreiheit. Die Gewährleistung der Barrierefreiheit ist nicht nur eine Frage der sozialen Gerechtigkeit, sondern auch eine wirtschaftliche und moralische Notwendigkeit. Barrierefreiheit ermöglicht es Menschen mit Mobilitätseinschränkungen, umweltfreundliche Verkehrsmittel wie Busse, Radwege und Gehwege zu nutzen und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen.

Beispielhafte Elemente einer barrierefreien Infrastruktur sind abgesenkte Bordsteinkanten, taktile Leitsysteme, barrierefreie Bushaltestellen und Busse sowie stufenlose Radwege. Dem folgend sollen auch die Querungsmöglichkeiten in der Stadt Recklinghausen barrierefrei ausgebaut werden. Weiterhin hat die Stadt Recklinghausens sich das Ziel gesetzt, barrierefreie ÖPNV-Haltestellen im Stadtgebiet bereitzustellen. Dazu gehören u. a. ein Hochbord mit Spurführung, ein taktiles Leitsystem nach DIN 32984 mit Einstiegsflächen, eine

kontrastreiche visuelle Gestaltung, größtmögliche Aufstellfläche mit einer geringen Neigung sowie eine Durchgangsbreite von mindestens 90 cm.

Teilmaßnahme 3 - Fußwegeleitsystem / Schließung von Netzlücken des Fußwegenetzes

Bezug zu den Maßnahmen A1 (Weiterentwicklung der Fußverkehrsstrategie), A2 (Einrichtung sowie barrierefreier Ausbau von Querungsmöglichkeiten), A3 (Ausbau und Optimierung von Querungen gesamtstädtischer Zäsuren) und A4 (Abbau von Angsträumen) aus dem MEK

Ein Fußwegeleitsystem (= Beschilderung) stellt eine Orientierungshilfe für Ortsfremde dar. Im Bereich der Altstadt ist ein Altstadt-Rundgang ausgeschildert. Analog dazu sollten geeignete Fußwegeverbindungen im gesamten Stadtgebiet beschildert werden, denn ein gut ausgebautes Fußwegenetz ist ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Verkehrspolitik. Es trägt zur Sicherheit und Mobilität von Fußgänger*innen bei. Ein gut entwickeltes Fußwegenetz fördert die aktive Mobilität, reduziert die Abhängigkeit von Autos und führt somit zu einem geringeren Verkehrsaufkommen. Aus diesem Grund hat es sich die Stadt Recklinghausen zur Aufgabe gemacht, das bestehende Fußwegenetz auszubauen – vor allem in zentralen Versorgungsbereichen (z. B. Innenstadt). Es soll aber auch der stadtweite Ausbau von Fußwegen erfolgen, um alle Einrichtungen und Wohnsiedlungen über eine sichere und attraktive Fußverkehrsinfrastruktur erreichen zu können. Dazu zählt auch eine entsprechende Beleuchtung, um Angsträume abzubauen und Gehwege auch in den dunklen Jahreszeiten sowie Abendstunden sicher gestalten zu können.

Ein weiterer Teil des Ausbaus beschäftigt sich mit dem Freizeitwegekonzept. Dieses soll die verschiedenen Freizeit- bzw. Naherholungsräume in der Stadt miteinander verbinden. Querungshilfen sollen hier unterstützend wirken und sind je nach Situation einzusetzen (Fußgängerüberweg, Fußgängerampel, Mittelinsel) um das Fußwegenetz zu stärken. Insbesondere an städtischen Zäsuren, fehlt es an adäquater Geh- und Radwege mit einer entsprechenden Breite (z. B. Unterführung an der A2 zwischen Nahestraße und am Sattelplatz).

Teilmaßnahme 4 - Umsetzung der Maßnahmen aus dem Fußverkehrscheck

Ein Fußverkehrscheck ist eine Methode, um die Fußgängerfreundlichkeit von Straßen und öffentlichen Räumen zu bewerten und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln. In Nordrhein-Westfalen (NRW) wird dies oft von Kommunen oder Planungsbehörden durchgeführt, um die Bedingungen für Fußgänger zu verbessern und die Sicherheit sowie die Zugänglichkeit im öffentlichen Raum zu erhöhen.

Bereits im Jahr 2023 hat ein Fußverkehrs-Check in der Stadt Recklinghausen stattgefunden, wobei mehrere Maßnahmen für eine optimierte Fußverkehrsinfrastruktur identifiziert wurden. Um den Fußverkehr nachhaltig zu fördern, sind die Maßnahmen, die im Rahmen des Fußverkehrs-Checks entwickelt wurden, umzusetzen.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Pendler*innen
- ▶ Schüler*innen
- ▶ Reisende/Touristen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Bildung und Sport



Handlungsschritte & Meilensteine

Teilmaßnahme 1 – Erstellung von Schulwegplänen

- 1) Informationsaustausch mit den Schulen im Stadtgebiet
- 2) Analyse des Einzugsgebiets und der Schulwege
- 3) Ermittlung der Potenziale für den Fußverkehr
- 4) Kartografische Aufarbeitung der Analyse
- 5) Kommunikation an die Elternschaft in Kooperation mit den Schulen

Teilmaßnahme 2 – Barrierefreiheit

- 1) Analyse des IST-Zustands
- 2) Beteiligung von Organisation aus der Zivilgesellschaft
- 3) Infrastrukturmaßnahmen planen und umsetzen
- 4) Kommunikation und Information

Teilmaßnahme 3 – Fußwegeleitsystem / Schließung von Netzlücken des Fußwegenetzes

- 1) Bestandsanalyse und Abgleich mit den Zielsetzungen des Fußverkehrschecks
- 2) Kommunikation und Beteiligung
- 3) Infrastrukturmaßnahmen planen und umsetzen

Teilmaßnahme 4 – Umsetzung der Maßnahmen aus dem Fußverkehrscheck

- 1) Priorisierung der Maßnahmen aus dem Fußverkehrscheck
- 2) Umsetzung und Kommunikation



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)
- ▶ Richtlinien zur Förderung der Nahmobilität in den Städten, Gemeinden und Kreisen des Landes NRW (FöRi-Nah)
- ▶ NeueWege.IN.NRW – Innovative Mobilität und Logistik

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Einsparungen durch das Zurücklegen von Wegen zu Fuß anstatt mit dem motorisierten Verkehr beträgt ca. 0,2 kg CO₂e pro Jahr (Umweltbundesamt, 2020). Die Höhe der Einsparung ist abhängig von der tatsächlichen Anzahl der Personenkilometer.



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten (Stadt Recklinghausen):
- Erstellung eines Schulwegeplans: Personal- und Planungskosten
 - Bau Gehwege: ca. 100,00 € pro m² zzgl. Planungskosten
 - Ausbau taktiles Leitsystem: 40 € pro m zzgl. Montage
 - Maßnahmen aus dem Fußverkehrscheck: je nach Art und Umfang der Maßnahme (vgl. Ergebnisse Fußverkehrscheck)
- Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):
- 130 Tage/Jahr im Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau (zusätzlicher Personalaufwand)



Hinweise

Einsparpotenziale Verzicht auf motorisierten Verkehr
<https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/>



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
 Priorisierung:
 ★ ★ ★

Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

Förderung einer zukunftsfähigen Infrastruktur

VM4

Verkehr und Mobilität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (10 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Ladeinfrastruktur schaffen, um die Akzeptanz und Verbreitung von E-Fahrzeugen zu fördern, durch Parkraummanagement den MIV verringern



Ausgangslage

Es wurde 2021 bereits ein Mobilitätsentwicklungskonzept für die Stadt Recklinghausen erstellt.

Maßnahmenbeschreibung

Teilmaßnahme 1 – Weiterentwicklung des vorhandenen Parkraummanagements

Bezug zu der Maßnahme D2 (Stadtweite Weiterentwicklung der Parkraumstrategie) aus dem MEK

Parkraummanagement kann sowohl der Verkehrssteuerung (Parkleitsystem) als auch der Verkehrsreduktion dienen. Hinsichtlich der Verkehrssteuerung kann ein Parkleitsystem dazu beitragen, dass vorhandene Stellplätze zeitgenau angezeigt werden, sodass eine Staubildung verhindert wird. Dies führt zu Emissions-Reduktionen, da ineffektive Stand-/Wartezeiten vermieden werden.

Durch Regulationen (bspw. mehr spezielle Parkplätze oder Vergünstigungen für Elektrofahrzeuge) kann Verkehrsaufkommen (in stark frequentierten Bereichen) reguliert und der Umstieg auf emissionsarme oder emissionsfreie Fahrzeuge gefördert werden. Weiterhin kann eine Parkraumbewirtschaftung genutzt werden, um Parken in zentralen Bereichen der Stadt alternativ zu gestalten und diese auf gebündelte Parkplätze am Stadtrand zu verlagern. Durch gezielte Maßnahmen wie die Schaffung von Park-and-Ride-Anlagen an öffentlichen Verkehrsknotenpunkten (z. B. auf Pendlerparkplätze am Stadtrand (A2 und A43) wird die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln oder geteilten Mobilitätsdiensten attraktiver.

Teilmaßnahme 2 – Schaffung einer attraktiven Ladeinfrastruktur

Bezug zu der Maßnahme F4 (Unterstützung alternativer Antriebe) aus dem MEK

Eine bedarfsgerechte und zugängliche Ladeinfrastruktur ist entscheidend, um die Akzeptanz und Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu erhöhen. Indem sie Elektroautobesitzer*innen die Möglichkeit bietet, die Fahrzeuge bequem aufzuladen, erleichtert sie den Umstieg von herkömmlichen Verbrennungsfahrzeugen auf emissionsarme oder -freie Elektrofahrzeuge. Im Ladesäulenkataster der Bundesnetzagentur sind für das Stadtgebiet Recklinghausens zurzeit (Stand 04.2024) 15 Normalladesäulen (AC) und 9 Schnellladesäulen (DC) mit jeweils zwei Ladepunkten verortet. Dabei handelt es sich um Ladesäulen von unterschiedlichen Betreibern, die sowohl öffentlich als auch halb-öffentlich genutzt werden können.

Die Stadt Recklinghausen hat sich zum Ziel gesetzt ein attraktives Ladeinfrastrukturnetz für Elektrofahrzeuge im Stadtgebiet zu erreichen. Bei den Ladepunkten kann es sich sowohl um öffentliche als auch um halb-öffentliche Ladeinfrastruktur in zentralen Bereichen der Stadt als auch um dezentrale Ladeinfrastruktur in Wohngebieten und im Rahmen von Neubauprojekten handeln.

Eine intelligente Ladeinfrastruktur kann dazu beitragen, die Flexibilität im Stromnetz zu erhöhen und Erneuerbare Energien besser zu integrieren. Durch sogenanntes "Smart Charging" kann die Ladezeit von Elektrofahrzeugen gesteuert werden, um die Stromnachfrage zu glätten und Überschussstrom aus erneuerbaren Energiequellen effizient zu nutzen. Die Integration von Ladeinfrastruktur in multimodale Verkehrskonzepte, die verschiedene Verkehrsmittel miteinander verknüpfen (z. B. Elektroautos, öffentlicher Nahverkehr,

Fahrradverleihsysteme), fördert eine nachhaltige und klimafreundliche Mobilität. Dies ermöglicht es den Menschen, verschiedene Verkehrsmittel je nach Bedarf und Entfernung zu kombinieren

Teilmaßnahme 3 – Stadtweites Car-Sharing System

Bezug zu der Maßnahme D5 (Unterstützung von Carsharing in der Stadt) aus dem MEK

Carsharing ermöglicht es den Bürger*innen, auf ein eigenes Auto zu verzichten bzw. die Anzahl an Fahrten mit dem eigenen Auto zu verringern. So wird die Nutzung von einzelnen Autos optimiert, da die Fahrzeuge von vielen Personen genutzt werden. Wichtig ist, beim Carsharing-Angebot auf umweltfreundliche Fahrzeuge zu setzen, um die Emissionen gering zu halten. Grundsätzlich bestehen für die Etablierung von Carsharing-Angebote drei Möglichkeiten. Davon beziehen sich zwei auf die technische Umsetzung: Entweder die Stadt betreibt ein eigenes Angebot oder die Stadt kooperiert mit einem externen Betreiber, wie z. B. Stadtteilauto. Aufgrund der zum Teil hohen Kosten für Anschaffung, Betrieb, Wartung und vieles mehr wird empfohlen einen externen Betreiber zu kontaktieren und ggf. mit anderen Nachbarkommunen ein Angebot einzuholen. So kann es einheitliches, wiederkehrendes Angebot eingerichtet werden, was für alle Nutzer*innen verständlich ist. Erfahrungsgemäß ist zudem ein stationäres Carsharing-Modell zuverlässiger als ein Free-Float-Modell. Nicht primär technischer Natur, dennoch förderlich für die Etablierung von Carsharing in der Stadt ist der generelle Ansatz die Rahmenbedingungen für Carsharing zu verbessern. Dazu zählen bspw. die Bereitstellung öffentlicher Stellplätze für die Einrichtung eines stationären Carsharing-Standes, die Gewährung von Sonderrechten für Carsharing-Fahrzeuge oder die Aufnahme von Carsharing in die kommunale Stellplatzsatzung.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Pendler*innen
- ▶ Schüler*innen
- ▶ Reisende/Touristen
- ▶ Unternehmen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Energieversorgende



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Ordnung
- ▶ Wohnungswirtschaft
- ▶ Unternehmen
- ▶ Bauherrinnen und Bauherren
- ▶ Netzbetreiber*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

Teilmaßnahme 1 - Weiterentwicklung des vorhandenen Parkraummanagements

- 1) Analyse der Parkraumauslastung
- 2) Weiterentwicklung des vorhandenen Parkraummanagements (bspw. Parkleitsystem, Anpassung Parkdauer, Erhöhung Parkkosten etc.)
- 3) Sukzessive Umsetzung von Einzelmaßnahmen
- 4) Überwachung und Evaluation

Teilmaßnahme 2 – Schaffung einer Ladeinfrastruktur

- 1) Bedarfsanalyse
- 2) Standortauswahl
- 3) Technische Planung
- 4) Kooperation mit Energieversorgern

5) Beschaffung und Installation

Teilmaßnahme 3 – Stadtweites Carsharing System

- 1) Geschäftsmodellentwicklung
- 2) Standortauswahl für Stationen
- 3) Einrichtung der technischen Infrastruktur
- 4) Fahrzeugbeschaffung und Flottenmanagement
- 5) Kommunikation und Marketing
- 6) Betrieb und Kundenservice



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Förderprogramm: Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland
- ▶ Förderrichtlinie Elektromobilität
- ▶ Beteiligung/Sponsorings von Unternehmen
- ▶ Ladesäulen-Contracting

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

- ☒ Direkt ☒ Indirekt

Die Maßnahmen führen zu einer Attraktivierung von E-Fahrzeugen als Verkehrsmittel. Zudem werden Pkw-Fahrten eingespart durch ein gut funktionierendes Car-Sharing-Angebot und einer weniger attraktiven Parkraumsituation in der Innenstadt.

Durch jede Autofahrt mit einem konventionellen Pkw von 50 km (ohne Beifahrer) werden ca. 6,5 kg CO₂e mehr ausgestoßen als bei der Fahrt mit einem E-Auto. Wird angenommen, dass 100 Personen pro Woche 50 km mit einem E-Auto, statt mit einem herkömmlichen Pkw zurücklegen, können somit rund 34 t CO₂e/Jahr eingespart werden (eigene Berechnung energielenker).



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten (Stadt Recklinghausen):
- ▶ Kosten pro Ladesäule (zwei Ladepunkte, inkl. Installation, Markierungsarbeiten etc.): 10.000 €
 - ▶ Kosten für ein Carsharing Fahrzeug je Stunde: 15-19 € (Mischkalkulation aus Zeitpreis und Kilometerpreis) getragen durch den Betreiber + Ankermiete (500-1000 €/Monat) + Beschilderung und Markierung der Stellplätze (ca. 500-800 € je Stellplatz)
- Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):
- ▶ 65 Tage/Jahr im Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau (zusätzlicher Personalaufwand)



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:
★ ★ ★

Das Mobilitätsentwicklungskonzept der Stadt Recklinghausen



Kosten	Personalbedarf	Projektdauer	Akzeptanz
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Aufwand/Nutzen	Reg. Wertschöpfung	CO ₂ -Einsparungspotenzial	
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

Öffentlichkeitsarbeit und Vorbild Stadtverwaltung

VM5

Verkehr und Mobilität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig

☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Die Bevölkerung der Stadt Recklinghausens soll über die Öffentlichkeitsarbeit sensibilisiert werden. Zudem will die Stadtverwaltung als Vorbild vorangehen und ein betriebliches Mobilitätsmanagement einführen



Ausgangslage

Es wurde 2021 bereits ein Mobilitätsentwicklungskonzept für die Stadt Recklinghausen erstellt.

Maßnahmenbeschreibung

Teilmaßnahme 1 – Öffentlichkeitskampagne „Zukunft der Mobilität“

Bezug zu den Maßnahmen H1 (Öffentlichkeitskampagne zur Förderung des Umweltverbundes) und H2 (Einrichtung und Pflege einer Mobilitätsplattform Recklinghausen) aus dem MEK

Die Kampagne setzt auf eine breite Informations- und Aufklärungsarbeit, um das Bewusstsein für die Herausforderungen und Chancen im Bereich der Mobilität zu schärfen. Durch gezielte Maßnahmen werden Bürgerinnen und Bürger aller Altersgruppen erreicht und dazu ermutigt, aktiv an der Gestaltung einer nachhaltigen Verkehrswende teilzunehmen.

Ein zentraler Bestandteil der Kampagne sind Informationsveranstaltungen und Workshops, die verschiedene Aspekte der nachhaltigen Mobilität beleuchten. Expertinnen und Experten aus den Bereichen Verkehr, Umwelt und Stadtplanung informieren über innovative Konzepte wie Elektromobilität, Fahrradinfrastruktur, öffentlichen Nahverkehr und Carsharing. Dabei werden nicht nur die ökologischen, sondern auch die sozialen und wirtschaftlichen Vorteile einer umweltfreundlichen Mobilität herausgestellt.

Neben den Veranstaltungen vor Ort setzt die Kampagne auch auf digitale Kanäle, um möglichst viele Menschen zu erreichen. Eine informative Webseite bietet umfassende Informationen rund um das Thema Mobilität der Zukunft, interaktive Karten zeigen bereits umgesetzte Projekte und geplante Maßnahmen in der Stadt auf. Ein Beispiel für eine derartige Umsetzung findet man unter www.umsteigern.de/unsere-massnahmen aus der Stadt Dortmund. Zudem werden über Social-Media-Plattformen regelmäßig Inhalte geteilt und Diskussionen angeregt.

Teilmaßnahme 2 – Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung

Bezug zu der Maßnahme G1 (Stärkung des Mobilitätsmanagements in der Verwaltung) aus dem MEK

Diese Maßnahme zielt darauf ab, die Mobilität der Mitarbeiter*innen effizienter zu gestalten und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Ein zentraler Schwerpunkt des betrieblichen Mobilitätsmanagements ist die Förderung alternativer Verkehrsmittel. Die Stadtverwaltung bietet ihren Mitarbeitern attraktive Anreize, um auf umweltfreundliche Transportmittel wie den öffentlichen Nahverkehr, das Fahrrad oder das Carsharing umzusteigen. Dazu gehören beispielsweise vergünstigte Monatstickets für den öffentlichen Nahverkehr, die Bereitstellung von Fahrradstellplätzen und Umkleidemöglichkeiten, die Unterstützung bei der Organisation von Fahrgemeinschaften sowie ein Zuschuss bei der Anschaffung eines Fahrrades. Auch die Förderung von Homeoffice trägt dazu bei, dass weniger Kilometer mit dem privaten Pkw gefahren werden und die Nachhaltigkeit der städtischen Mobilität steigt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des betrieblichen Mobilitätsmanagements ist die Nutzung von Dienstfahrzeugen. Die Stadtverwaltung überprüft kontinuierlich ihre Fahrzeugflotte und setzt auf umweltfreundliche Fahrzeuge, wie Elektro- oder Hybridfahrzeuge und Diensträder. Zudem werden Dienstfahrzeuge effizienter genutzt, indem beispielsweise Dienstfahrten gebündelt oder vermieden werden, wenn alternative Kommunikationsmittel wie Videokonferenzen genutzt werden können. Die aktuelle Regelung zur Dienstreiseantragsstellung, bei der die Nutzung eines bestimmten Verkehrsmittels begründet werden muss, ist ein erster Schritt in Richtung eines umweltfreundlichen Umgangs mit der Mobilität.



Zielgruppe

- ▶ Mitarbeitende der Stadt Recklinghausen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau



Akteurinnen & Akteure

/



Handlungsschritte & Meilensteine

Teilmaßnahme 1 – Öffentlichkeitskampagne „Zukunft der Mobilität“

- 1) Zielgruppenanalyse
- 2) Botschaften entwickeln
- 3) Kommunikationskanäle wählen
- 4) Kampagne entwickeln
- 5) Partnerschaften und Kooperationen
- 6) Öffentlichkeits- und Medienarbeit
- 7) Monitoring und Evaluation

Teilmaßnahme 2 – Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung

- 1) Kommunikation und Mitarbeitendenbeteiligung
- 2) Erstellung eines Mobilitätsplans
- 3) Angebot von Mobilitätsleistungen
- 4) Förderung von Fahrgemeinschaften
- 5) Monitoring und Evaluation
- 6) Kontinuierliche Verbesserungen



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Förderrichtlinie Betriebliches Mobilitätsmanagement

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale



Umsetzungskosten und Personalaufwand



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

☒ Direkt ☐ Indirekt

Durch jede Autofahrt mit einem konventionellen Pkw von 50 km (ohne Beifahrer) werden ca. 6,5 kg CO₂e mehr ausgestoßen als bei der Fahrt mit einem E-Auto. Wird angenommen, dass 100 Personen pro Woche 50 km mit einem E-Auto, statt mit einem herkömmlichen Pkw zurücklegen, können somit rund 34 t CO₂e/Jahr eingespart werden (eigene Berechnung energielenker).

Laut Umweltbundesamt kann ein*e Berufspendler*in pro Jahr 300 CO₂ einsparen, wenn diese*r 5 km mit dem Rad zur Arbeit und zurückfährt.

Kosten (Stadt Recklinghausen):

Teilmaßnahme 1 – Öffentlichkeitskampagne „Zukunft der Mobilität“

- Kosten für Öffentlichkeitsarbeit: 5.000 €/Jahr (Stadt Recklinghausen):

Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):

- 25 Tage/Jahr

Teilmaßnahme 2 – Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung

- Betriebliches Mobilitätsmanagement ca. 30.000-50.000 € (Stadt Recklinghausen):

Personalaufwand (Stadt Recklinghausen):

- 78 Tage/Jahr (zusätzlicher Personalaufwand)

Das Mobilitätsentwicklungskonzept der Stadt Recklinghausen



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★

8.2.6 Siedlungsentwicklung – Klimaschutz

Das Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung“ findet sich sowohl im Bereich Klimaschutz als auch bei der Klimafolgenanpassung wieder. Mit der Forcierung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) nimmt die Stadt eine Maßnahme in den Katalog auf, zu der bereits einige Einzelprojekte, wie die Versorgung des Zentralfriedhofs mit Fernwärme oder auch die Aufstellung des Klimaschutzteilkonzeptes „integrierte Wärmenutzung“ aus dem Jahr 2013 umgesetzt wurden. Die Arbeiten an der, durch das kommunale Wärmeplanungsgesetz verpflichtenden, Kommunalen Wärmeplanung finden in Recklinghausen bereits statt und sollen Ende 2025 abgeschlossen werden.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung - Klimaschutz“

- Die Stadtverwaltung hat im zweiten Quartal 2024 mit der kommunalen Wärmeplanung begonnen und wird diese voraussichtlich Ende 2025 fertigstellen.
- Für das Quartier „Hillerheide“ besteht seit 2017 ein Integriertes energetisches Quartierskonzept (ISEK). Im Zuge des Projekts wurden im gleichnamigen Stadtteil seit 2020 umfangreiche und kostenlose Energieberatungen zu den Themen energetische Modernisierung und Erneuerbare Energien durch die Stadt Recklinghausen durchgeführt. Außerdem gibt es für den Stadtteil eine eigene Förderrichtlinie, über die unterschiedliche Maßnahmen bezuschusst werden können.

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld sind als Fortführung der bisherigen Aktivitäten der Stadt Recklinghausen im Bereich der Kommunalen Wärmeplanung zu verstehen, welche Ende 2025 abgeschlossen sein wird. Hier soll die Umstellung der Wärmeversorgung im gesamten Stadtgebiet auf regenerative Energieträger erfolgen.

Kommunale Wärmeplanung

SE-KS1

Siedlungsentwicklung - Klimaschutz

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2024 – 2025 (>5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Erarbeitung eines strategischen Steuerungsinstrumentes für die Kommune zur Umstellung der Wärmeversorgung von fossilen auf Erneuerbare Energien



Ausgangslage

Im Jahr 2019 betrugen die Emissionen des Wärmesektors in Recklinghausen 241.742 tCO₂e bei einem Energieverbrauch von 951.600 MWh/a. Als Kommune mit mehr als 100.000 Einwohnenden ist die Stadt Recklinghausen gemäß Wärmeplanungsgesetz dazu verpflichtet, bis Mitte des Jahres 2026 einen kommunalen Wärmeplan aufzustellen.

Die Stadtverwaltung hat im zweiten Quartal 2024 mit der kommunalen Wärmeplanung begonnen und wird diese voraussichtlich Ende 2025 fertigstellen.

Maßnahmenbeschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein technologieoffenes, langfristig und strategisch angelegtes Steuerungsinstrument für die Kommune, um das Ziel einer weitgehend klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Grundlage dafür ist das "Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze", welches am 22.12.2023 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht wurde und somit für alle der rund 11.000 Kommunen in Deutschland verpflichtend ist.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden Strategien erarbeitet, die erste Tätigkeiten für die Wärmewende beinhalten und sich an dem geplanten Transformationspfad orientieren.

Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist eine auf die lokalen Voraussetzungen abgestimmte Strategie zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Wärmesektor. Gleichzeitig soll der verbleibende Bedarf durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Damit diese Strategie erfolgreich umgesetzt werden kann, muss sie in die bestehenden kommunalen und regionalen Planungsinstrumente wie Bauleitplanung, Flächennutzungsplan sowie städtebauliche und privatrechtliche Verträge integriert werden. Die Kommune kann die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung dafür nutzen, die Bürger*innen und alle Akteur*innen über den bevorstehenden Transformationspfad der Wärmewende zu informieren und ihnen Orientierung für ein planvolles und zukunftsgerichtetes Handeln zu geben.

Wärmenetze:

Die Erschließung von Erneuerbaren Energien und Umweltwärme ist aufwändig und erfordert sowohl Investitionen als auch Raum. Dieser Raum ist in einigen Stadt- bzw. Siedlungsstrukturen für einzelne Akteur*innen teilweise nur schlecht oder gar nicht verfügbar, so dass sich gemeinschaftliche Versorgungsstrukturen bspw. über Wärmenetze anbieten.

Daher sollen im Zuge der kommunalen Wärmeplanung auch der Anschluss an bestehende (Fern-)wärmenetze geprüft und ggf. ein Anschluss an diese angestrebt werden.



Zielgruppe

- ▶ Private Haushalte
- ▶ Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
- ▶ GHD und Industrie
- ▶ Energieversorger



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Verschiedene Fachbereiche in der Stadtverwaltung
- ▶ Stadtwerke Recklinghausen
- ▶ Weitere Energieversorger
- ▶ Netzbetreiber



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Fortführung der laufenden Planungen
- 2) Prüfung von Möglichkeiten zum Anschluss an bestehende oder geplante Fernwärmenetze
- 3) Abschluss der Planungsphase im vierten Quartal 2025
- 4) Beginn der Umsetzungsphase im ersten Quartal 2026



Finanzierung & Förderung

- ▶ Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)

Bewertungsfaktoren



Energie- und THG-Einsparpotenziale

☐ Direkt ☒ Indirekt

Die Maßnahme führt erst im Anschluss durch die Umsetzung der in der kommunalen Wärmeplanung beschriebenen Maßnahmen zu Einsparungen

Eine Wärmepumpe spart pro Jahr durchschnittlich 2,62 t CO₂ gegenüber fossilen Heizungssystemen mit Öl oder Gas ein.

Beispiel: in 10 Gebäuden wird das Heizungssystem von fossilen Energieträgern auf eine Wärmepumpe umgestellt → Einsparung: 26,2 t CO_{2e} im Jahr



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Personalkosten, Mittel für die kommunale Wärmeplanung sind bereits in den Haushalt 2024 intergiert
- ▶ Geringe zusätzliche Kosten in der Zukunft z. B. für Öffentlichkeitsarbeit ca. 2.000 €/Jahr
- ▶ Hohe Kosten für bauliche Maßnahmen im Zuge der Umsetzung

Personalaufwand:

- ▶ 60 Tage/Jahr



Hinweise

Kommunale Wärmeplanung in Niedersachsen https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/zielgruppen/kommunen/Kommunale_Waermeplanung.php

Energienutzungsplan Konstanz https://www.konstanz.de/leben+in+konstanz/umwelt/klima+_energie/energienutzungsplan



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

CO₂-Einsparungspotenzial

★ ★ ★



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

8.3 Maßnahmenkatalog Klimaanpassung

Maßnahmen Nr.	Maßnahmentitel
Siedlungsentwicklung - Klimaanpassung	
SE-KA1	Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung
SE-KA2	Vermeidung und Rückbau von Schottergärten
Naturschutz und Biodiversität	
NB1	Pflege- und Unterhaltungskonzept für das städtische Grün unter Berücksichtigung der klimatischen Anpassung
NB2	Optimierung der städtischen Grünflächen zur Schaffung von Synergien im Klima-, Natur- und Artenschutz
NB3	Naherholung und Anreicherung im Freiraum „Mollbeck“
Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge	
W1	Verstetigung des KRiS-Projekts im Stadtgebiet von Recklinghausen
W2	Ausbau des kommunalen Starkregenrisikomanagements
Gesundheit und soziale Infrastruktur	
GI1	Hitzeaktionsplanung für die Stadt Recklinghausen
GI2	Klimaangepasstes Recklinghäuser Spielplatzkonzept
GI3	Ausbau der öffentlich zugänglichen Trinkwasserangebote
GI4	Karte der kühlen Orte

8.3.1 Siedlungsentwicklung – Klimafolgenanpassung

Für den Bereich Klimafolgenanpassung enthält das Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung“ diverse Maßnahmen zur Erarbeitung von planerischen Grundlagen und Umsetzung von Entsiegelungspotenzialen bzw. der Vermeidung von weiterer Flächenversiegelung. Als eins der zentralen Themen in der Klimafolgenanpassung begleitet der Umgang mit und die Vermeidung von Bodenversiegelung auch die Stadt Recklinghausen. Mit einem Anteil von 27,3 % versiegelter Fläche am gesamten Stadtgebiet besteht für Recklinghausen im Hinblick auf Hitzeschutz und Starkregenprävention dringender Handlungsbedarf. Die Stadt kommt diesem bereits heute nach und plant derzeit eine Entsiegelungspotenzialstudie, auf der einige der hier festgeschriebenen Maßnahmen fußen sollen. Durch eine aufbauende stadtweite Entsiegelungsstrategie und die Umsetzung identifizierter Entsiegelungspotenziale soll sowohl der starken innerstädtischen Hitzeentwicklung und der Überflutung von Bereichen im Zuge von Starkregen vorgegriffen werden. Zusätzlich soll die Klimaanpassung auch Einzug in die Bauleitplanung finden und sich daher in Bestimmungen neu aufzustellender Bebauungspläne wiederfinden. Diese Anstrengungen werden begleitet durch Sensibilisierungsmaßnahmen und Projekten, die Anreize zur privaten klimaangepasste Gartengestaltung geben. Die Stadt Recklinghausen ist zu diesem Thema durch ihr Förderprogramm und den Vorgarten-Wettbewerb bereits sehr aktiv und möchte dieses Engagement mithilfe des neuen Klimakonzeptes weiter ausbauen.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung - Klimaanpassung“

- Für Entsiegelungsmaßnahmen im Bestand und die Begrenzung der Flächenversiegelungen bei Neubauprojekten liegt ein politischer Beschluss vor
- Auf Basis der Ergebnisse des KRiS-Projekts werden derzeit Maßnahmen zur Entsiegelung und der Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort erarbeitet
- Beim Vorgarten-Wettbewerb werden besonders naturnah gestaltete Vorgärten ausgezeichnet und können ein Preisgeld gewinnen
- Seit 2023 besteht ein städtisches Förderprogramm „Schotter gegen Schotter“, welches den Umbau von Schottergärten und versiegelten privaten Gärten in naturnahe Flächen fördert

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Maßnahmen im Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung – Klimaanpassung“ zielen auf eine Verstärkung und den Ausbau von bereits bestehenden Aktivitäten aus dem Klimaanpassungskonzept von 2017 ab. Dabei sollen die Bemühungen zur Entsiegelung von Flächen und der Vermeidung von Neuversiegelung durch die Erstellung einer Potenzialstudie unterstützt werden. Das bestehende Förderprogramm zum Rückbau von Schottergärten zugunsten einer naturnahen Gestaltung der privaten Flächen soll fortgeführt und ausgebaut werden.

Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung SE-KA1

Siedlungsentwicklung - Klimaanpassung

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Verbesserung der Versickerung und der Regenwasserspeicherung, Klimaausgleich (Kühlung) durch Vegetationsentwicklung, ggf. Ausgleich von Bodenversiegelungen auf anderen Flächen durch das Vermeiden zusätzlicher Flächenversiegelung, Erhalt und Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs



Ausgangslage

Aufgrund vorliegender politischer Anträge, plant die Stadt Recklinghausen derzeit eine Entsiegelungspotenzialstudie, zu der bereits eine Fördermittelusage durch die Bezirksregierung besteht und mit deren Umsetzung im Jahr 2025 begonnen werden soll. Gemäß den Anträgen soll auch die Erreichung einer Netto-Null-Versiegelung geprüft werden. Des Weiteren liegt ein Antrag zur Entsiegelung von Schulhöfen vor.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen Q2 (Freiflächen erhalten und schaffen, Flächen entsiegeln), G8 (Rückbau versiegelter Flächen) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Die Betroffenheiten der Stadt Recklinghausen gegenüber Hitze und Starkregen ergeben sich unter anderem aus dem hohen Anteil an versiegelter Fläche auf dem Stadtgebiet. Mit einem Versiegelungsgrad von 27,3 % (Stand 2018) (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, 2018) liegt Recklinghausen deutlich über dem deutschlandweiten Durchschnitt von 19,3 % für Städte über 50.000 Einwohner*innen. Mit der sich in Planung befindlichen Entsiegelungspotenzialstudie und den nachfolgenden Maßnahmen zur konkreten Entsiegelung von Flächen soll diesem Zustand entgegengewirkt werden.

Mit dem Entsiegelungskonzept sollen zum einen die in der Potenzialstudie identifizierten Potenziale sowie die Priorisierung der Flächen in ein ganzheitliches strategisches Konzept fließen, über welches die Entsiegelungsvorhaben auf dem Stadtgebiet koordiniert werden können. Die Analyse der Ergebnisse aus der Entsiegelungspotenzialstudie und deren Mündung in einem ganzheitlichen Entsiegelungskonzept soll ein einheitliches, stadtweites Vorgehen gewährleisten. Für die flächenscharfe Erfassung und Dokumentation von zu entsiegelnden und bereits entsiegelten Flächen soll außerdem ein Entsiegelungskataster erstellt werden, welches sowohl als Planungsinstrument, als auch für die Öffentlichkeit dienen soll. Dieses soll im Prozess laufend aktualisiert und mit den zuvor festgelegten Priorisierungen der Flächen verknüpft werden. Die Aktualisierung erfolgt im Rahmen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit zur Maßnahmenumsetzung.

Im Zuge der Konzepterstellung soll außerdem geprüft werden, inwiefern eine Netto-Null Versiegelung auf dem Stadtgebiet zu erreichen ist. Diese verfolgt das Ziel, neu hinzukommende Flächenversiegelungen wertgleich zu kompensieren und sollte nach Möglichkeit ein richtungsweisendes Element des Konzeptes werden. Zu diesem Zwecke sollten auch alle neu hinzukommenden Flächenversiegelungen erfasst und in das Kataster aufgenommen werden.

Für hinzukommende Flächenversiegelungen sollte das Entsiegelungskonzept entsprechende Flächen aufzeigen können, die ersatzweise zu entsiegeln sind. Derartige Maßnahmen können im Rahmen der Bauleitplanung auch als Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt werden. Der Umfang und die Ausführung der Entsiegelung muss

auf Grundlage einer Einzelfallbetrachtung der ausgewählten Flächen und in Abhängigkeit der Nutzung erfolgen.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen
- ▶ Bauherr*innen
- ▶ Industrie und Gewerbe



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Flächeneigentümer*innen
- ▶ Vorhabenträger*innen
- ▶ Industrie und Gewerbe
- ▶ Bürger*innen
- ▶ Stadt Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Analyse der Ergebnisse der Entsiegelungspotenzialstudie
- 2) Erstellung eines Entsiegelungskatasters
- 3) Erstellung eines Entsiegelungskonzeptes mit dem Ziel der Festlegung von „Tabuflächen“
- 4) Prüfung einer Strategie mit dem Ziel einer Netto-Null-Versiegelung bis 2030 im Stadtgebiet
- 5) Umsetzung von konkreten Entsiegelungspotenzialen
- 6) Monitoring und Evaluation
- 7) Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten
- ▶ Entsiegelungskataster ca. 35.000 € (Abhängig vom Untersuchungsgebiet)
- Personalaufwand:
- ▶ 65 Tage gesamt



Hinweise

- ▶ Bodenentsiegelungen mit Umgestaltung zu begrünten Bodenflächen sind kostenträchtiger als Versiegelungsmaßnahmen. Eine Zuordnung als Ausgleichsmaßnahme erleichtert die Finanzierung der Maßnahmen. Für Versiegelungen soll baurechtlich vorrangig ein funktionsgleicher Ausgleich durch Entsiegelung erfolgen.
- ▶ Die städtebauliche Innenentwicklung / Nachverdichtung als Schutz des Bodens im Außenbereich ist beim Thema Entsiegelung ebenso mitzudenken (sog. „doppelte“ Innenentwicklung). Siehe: BfN 2017 _Doppelte Innenentwicklung – Perspektiven für das urbane Grün“
- ▶ Entsiegelungsstrategie Berlin Mitte



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Vermeidung und Rückbau von Schottergärten

SE-KA2

Siedlungsentwicklung - Klimaanpassung

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2024 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★★★



Leitziel

Stärkung der biologischen Vielfalt und Integration lokaler Ökosysteme. Verstetigung und Ausbau des Angebotes zur Motivation der Bürger*innen zur Umgestaltung und Anpassung der eigenen Gärten, Steigerung der Versickerung und kühlender Effekt durch Evaporation



Ausgangslage

Fortschreitender Klimawandel mit zunehmend heißen Sommern und folglich einer verstärkten Aufheizung der Gebietsfläche. Reduzierung und Verlust der Artenvielfalt. Zunehmende Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen G10 (Maßnahmen des Objektschutzes), M1 (Aufruf zu wassersparendem Verhalten in Trocken- und Hitzeperioden), M3 (Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Die Stadt Recklinghausen fördert mit einem Förderprogramm unter dem Motto „Schotter gegen Schotter“ und dem Vorgarten-Wettbewerb „RE blüht auf“ den Rückbau von Schottergärten und will damit auch zukünftig der Anlage von solchen Gärten entgegenwirken. Durch den Wandel des Klimas ist auch in NRW ein Temperaturanstieg zu verzeichnen. Erhöhte Hitze wird i. d. R. durch viel Versiegelung und unzureichend vorhandenen Grünflächen begünstigt, beispielsweise auch durch Schottergärten. Dementsprechend soll das Förderprogramm weiter fortgeführt und verstetigt werden und durch Sensibilisierungsmaßnahmen sowie der Schaffung von Anreizen die Bürger*innen ermutigt werden, ihre Schottergärten umzugestalten bzw. zurückzubauen. Dabei können Expert*innen hinzugezogen werden, die den Bürger*innen in allen Belangen rund um dieses Thema gleichermaßen beratend zur Seite stehen und bei der Planung und Umgestaltung unterstützen. Durch die Zusammenarbeit der Stadtverwaltung mit den Bildungseinrichtungen in Recklinghausen kann Wissen über ökologische Gartengestaltung, Pflanzenauswahl und Pflege an interessierte Personengruppen weitergegeben werden.



Zielgruppe

- ▶ Grundstückseigentümer*innen
- ▶ Mieter*innen
- ▶ Gewerbetreibende mit Schottergärten
- ▶ Bauherr*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Stabstelle für Kommunikation und Medien
- ▶ Ggf. Landschaftsarchitekt*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

- ▶ GaLaBau-Unternehmen
- ▶ Baumschulen
- ▶ Naturschutzvereine
- ▶ Botaniker*innen
- ▶ Bildungseinrichtungen

- 1) Verstetigung des Förderprogramms und Vorgarten-Wettbewerbs
- 2) Sensibilisierungsmaßnahmen/Bürger*innenberatung: Informationskampagne über Schottergärten, Beratungsaktionen (Bauberatung: Bspw. vorhandene Schottergärten abmildern), Schulprojekte (Wildblumenwiesen, Insektenhotels)



Finanzierung & Förderung

- ▶ Städtebauförderung
- ▶ Klimaanpassung.Kommunen.NRW
- ▶ Natürlicher Klimaschutz KfW (444)

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Kosten für das Förderprogramm "Schotter gegen Schotter" ca. 30.000 € pro Jahr
- ▶ Kosten für den Vorgarten-Wettbewerb "RE blüht auf" ca. 2.000 € pro Jahr
- ▶ Kosten für Öffentlichkeitsarbeit ca. 2.000 € pro Jahr
- ▶ Die Kosten für die klimaangepasste Umgestaltung von Schottergärten sind je nach Umfang der Maßnahmen, der Größe des Gartens und den gewünschten Gestaltungselementen variabel.

Personalaufwand:

- ▶ Ca. 10 – 15 Tage/Jahr



Hinweise

- ▶ Leitfaden Vorgärten <https://kommunal.de/sites/default/files/2020-05/Leitfaden-Vorgarten.pdf>



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis
Priorisierung:

★★★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

8.3.2 Naturschutz und Biodiversität

Der Natur- und Biodiversitätsschutz zeichnet sich durch eine enge Verknüpfung mit der Klimafolgenanpassung aus und wird daher an dieser Stelle in einem eigenen Handlungsfeld betrachtet. Die Maßnahmen fokussieren sich hauptsächlich darauf, die bestehenden Grünflächen innerhalb der Stadt klimaoptimiert zu gestalten und so zu unterhalten, dass sie dem zukünftig erhöhten Nutzungsdruck gewachsen sind. Konkret bedeutet das, dass die innerstädtischen Grünflächen in Recklinghausen gleichzeitig dem Klimawandel standhalten, den Bürger*innen Schutz vor Hitze und Starkregen bieten und den Tieren und Pflanzen als gesicherter Lebensraum dienen sollen.

Um all den verschiedenen Ansprüchen aus klimaresilienter Anpassung, Erhalt und Steigerung der Aufenthaltsqualität und dem Schutz der Biodiversität gerecht zu werden, sollen zunächst alle Fläche gesichtet und auf ihre Handlungserfordernisse geprüft werden. Ggf. sollen in diesem Zusammenhang und unter der Nutzung von Synergieeffekten mit den Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Siedlungsentwicklung – Klimafolgenanpassung“ auch neue Grünflächen entstehen.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Naturschutz und Biodiversität“

- Es liegt ein Baumkonzept aus dem Jahr 2014 vor, welche Themen wie die Wasserversorgung der Stadtbäume beinhaltet; für das Haushaltsjahr 2024 sind Mittel zur Beschaffung von Messtechnik, den Einsatz von Gießtechnik sowie der Erprobung von Maßnahmen zur Vitalisierung der Böden durch Bodenhilfsstoffe eingeplant
- Die Arbeitsgruppe „Bäume und Blühstreifen“ steht fachbereichsübergreifend im Austausch und treibt die Umsetzung des Baumkonzepts voran.
- Zur thermischen Entlastung von versiegelten Flächen (Marktplatz, Kirchplatz) werden mobile Bäume eingesetzt
- Bei der Auswahl von Straßen- und Parkbäumen wird bereits auf die Faktoren Hitze-/Trockenheitsunempfindlichkeit geachtet
- Anlage von 40.000 m² Blühstreifen im Jahr 2020 und seitdem Verstetigung

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Der Erhalt und die Förderung der Biodiversität waren bereits im Klimaanpassungskonzept von 2017 ein wesentlicher Bestandteil. Die obenstehenden Aktivitäten sollen durch die Maßnahmen des Teilkonzepts Klimaanpassung ausgebaut und verstetigt werden. Basierend auf dem bestehenden Baumkonzept soll ein Pflege- und Unterhaltungskonzept für das städtische Grün erarbeitet werden, welche insbesondere den Zustand der Flächen abbildet und ein Monitoring zulässt.

Auch die Optimierung der bestehenden Grünflächen setzt an bereits bestehenden Aktivitäten an. So besteht über die Arbeitsgruppe „Bäume und Blühstreifen“ bereits ein fachbereichsübergreifender Austausch, welcher für die Stärkung der Klimaresilienz der urbanen Grünflächen und der Nutzung der Ökosystemdienstleistungen herangezogen werden kann.

Pflege- und Unterhaltungskonzept für das städtische Grün unter Berücksichtigung der klimatischen Anpassung NB1

Naturschutz und Biodiversität

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig

☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2027 (>5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Erhalt der klimaregulierenden Effekte der städtischen Grünflächen und Aufwertung ihrer Funktion für den Biodiversitäts- und Klimaschutz



Ausgangslage

Bereits heute lassen sich diverse Betroffenheiten des Recklinghäuser Stadtgrüns durch die Klimaveränderungen feststellen, wie etwa ein Ausfall von Stadtbäumen durch Krankheiten und Trockenheit. Der Pflegebedarf des städtischen Grüns in Recklinghausen hat sich bereits deutlich erhöht. Ein klimaresilientes Stadtgrün erfordert eine fachgerechte Unterhaltung und Pflege bzw. ein angepasstes Pflege- und Unterhaltungsmanagement (Straßenbegleitgrün, Grünflächen und Stadtbäume).

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen S5 (Erhalt der Biodiversität), Q1 (Parkanlagen schaffen, erhalten und umgestalten), Q4 (Bepflanzung urbaner Räume mit geeigneten Pflanzenarten), Q5 (Vermehrte Bewässerung urbaner Vegetation), Q6 (Vermehrter Einsatz von bodenbedeckender Vegetation; Vermeidung oder künstliche Abdeckung unbewachsener Bodenflächen), Q12 (Geeignete Bepflanzung urbaner Flächen zur Verbesserung der Durchlässigkeit der oberen Bodenschicht (Durchwurzelung)) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Durch ihre kühlenden Effekte auf die Umgebungstemperatur sind städtische Grünflächen für die Klimafolgenanpassung vor allem im Falle von Hitzeperioden sehr bedeutsam. Da sich in Recklinghausen – vor allem im Bereich der Kernstadt und den südlichen Stadtteilen – große Bereiche mit einer hohen Hitzeentwicklung befinden, ist die angepasste und extensive Pflege zum Erhalt dieser Effekte ein wesentlicher Baustein der hitzeangepassten Stadtentwicklung. Zusätzlich können Grünflächen durch ihre großen, unversiegelten Bodenbereiche als Retentionsräume im Falle von Starkregen- und Hochwasserereignissen dienen. Neben diesen Eigenschaften nimmt das städtische Grün jedoch auch eine wichtige Rolle im Natur- und Biodiversitätsschutz wahr, da es Lebensräume, Nahrungsquellen und Verbundelemente zwischen größeren Biotopen bieten kann.

Diese diversen Eigenschaften gilt es zu erhalten und zu stärken. Im Hinblick auf den zukünftig steigenden Nutzungsdruck, der auf diesen Flächen lastet und dem zunehmenden Arten- und Biodiversitätsschwund, sollte die Unterhaltung der städtischen Grünanlagen entsprechend angepasst werden. Denn neben ihren positiven Eigenschaften für die innerstädtische Klimafolgenanpassung, sind die Grünflächen auch selbst durch längere Dürre- und Trockenperioden, Sturmereignisse oder größere Niederschlagsmengen in den Wintermonaten betroffen.

Die Grünflächen im Zentrumsbereich Recklinghausens zeichnen sich hauptsächlich durch kleinräumige Einzelflächen in Form von Straßenbegleitgrün oder Parkanlagen aus, die häufig im Jahr gemäht werden und durch Bäume bestanden sind. Vor allem die Parkflächen in den dicht besiedelten Bereichen, wie der Erlbruchpark oder der Stadtgarten, nehmen eine besonders wichtige Rolle im Bereich der Hitzeprävention ein und sollten zukünftig mit einem Fokus auf diese Funktion gemanagt werden. Neben dem Stadtgarten wurden in der On-

line-Beteiligungskarte außerdem noch die Grünfläche am Nordfriedhof, der Rodelberg, die Mollbeck, der Hohenhorster Wald und der Grünzug entlang der Herner Straße (Wiener Straße/ Herner Straße) als Orte genannt, an denen sich die Bürger*innen bei Hitze gern aufhalten.

Für die Erstellung des Gesamtkonzeptes zur Pflege und Unterhaltung der Flächen sollten die bestehenden Grünanlagen im Hinblick auf ihren derzeitigen Zustand untersucht und unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungsansprüche bzw. Zielzustände Handlungsbedarfe ermittelt werden. Zu diesem Zwecke bietet es sich an, ein Kataster anzulegen, in welchem diese Informationen gespeichert und regelmäßig aktualisiert werden. Es ist ratsam, in diesem Zuge auch die Öffentlichkeit hinsichtlich dieser Fragestellung zu beteiligen. Vor allem dem Thema der Bewässerung wird zukünftig vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. Hierbei ist auf Synergien zu geplanten Projekten der Niederschlagsbewirtschaftung (z. B. Wasserspeicherung) zu achten.

Im Zuge dieser Maßnahme kann auch das verstärkte Einbinden und Bewerben von Grünpatenschaften zur Entlastung der Kommunalen Servicebetriebe Recklinghausen ein Ziel sein.

	Zielgruppe	▶ Bürger*innen
	Initiator/Verantwortung	▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau ▶ Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)
	Akteurinnen & Akteure	▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit ▶ Bürger*innen (für Grünpatenschaften)
	Handlungsschritte & Meilensteine	1) Erfassung des Zustands der Grünflächen (bereits im Prozess) 2) Formulierung von Handlungserfordernissen 3) Festlegung konkreter Pflegemaßnahmen 4) Umsetzung und regelmäßiges Monitoring
	Finanzierung & Förderung	▶ KfW-Zuschuss 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“: Modul A. Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement
Bewertungsfaktoren		
	Umsetzungskosten und Personalaufwand	Kosten: ▶ Ca. 15.000 – 20.000 € Personalaufwand: ▶ 260 Tage
	Hinweise	/
	Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen	 



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Optimierung der städtischen Grünflächen zur Schaffung von Synergien im Klima-, Natur- und Artenschutz NB2

Naturschutz und Biodiversität

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2027 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★★★



Leitziel

Erhalt der aktuellen Funktionen der städtischen Grünflächen im Biodiversitätsschutz und der Klimafolgenanpassung und Optimierung bzw. Ausbau dieser Funktionen durch Schaffung neuer Grünstrukturen



Ausgangslage

Die Grünflächen und Einzelbäume in Recklinghausen haben in der Vergangenheit bereits unter den Klimafolgen gelitten. Für Neupflanzungen werden bereits angepasste Arten berücksichtigt.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen S5 (Erhalt der Biodiversität), Q1 (Parkanlagen schaffen, erhalten und umgestalten), Q4 (Bepflanzung urbaner Räume mit geeigneten Pflanzenarten), Q5 (Vermehrte Bewässerung urbaner Vegetation), Q6 (Vermehrter Einsatz von bodenbedeckender Vegetation; Vermeidung oder künstliche Abdeckung unbewachsener Bodenflächen), Q12 (Geeignete Bepflanzung urbaner Flächen zur Verbesserung der Durchlässigkeit der oberen Bodenschicht (Durchwurzelung)) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Um ihre Funktionen für den Natur- und Artenschutz sowie die innerstädtische Klimafolgenanpassung zu erhalten und auszubauen, ist die klimaresiliente Gestaltung der Flächen notwendig. Dafür ist sowohl die angepasste Bepflanzung und Gestaltung als auch die Vernetzung und ggf. Vergrößerung der Flächen von zentraler Bedeutung.

Bereits im Klimaanpassungskonzept der Stadt aus dem Jahr 2017 wurde die Bepflanzung von urbanen Flächen mit dem Ziel der Verbesserung der Durchlässigkeit der oberen Bodenschicht angestrebt. Für die Starkregenvorsorge und den Schutz des Bodenlebens sollte diese Maßnahme erneut aufgegriffen werden. Zusätzlich sollte eine Bepflanzung mit klimaresilienten Arten angestrebt werden, die eine hohe Toleranz gegenüber Trockenheit aufweisen. Die Optimierung der Standorte junger Stadtbäume steht dabei ebenfalls im Fokus. Darüber hinaus sollen auch Artenschutzaspekte weiterhin berücksichtigt und die Anpflanzung heimischer Arten priorisiert werden. Zusätzlich ist die Gestaltung der Grünflächen so zu wählen, dass sie den Bürger*innen während Hitzeperioden Schatten und Abkühlung verschafft und Aufenthaltsqualität gewährleistet. Zu diesem Zwecke ist die Bepflanzung mit Bäumen zur Verschattung von Flächen ein wirksames Mittel. Ein Fokus der biologischen Optimierung der Grünflächen sollte auf dem Biotopverbund mit den vom LANUV ausgewiesenen Flächen liegen. Für den Zentrumsbereich sind hier vor allem die Begleitflächen, um den Hellbach und der Stadtgarten zu nennen. Da die Biotope in Recklinghausen jedoch durch eine hohe Zerschneidung gekennzeichnet sind, sollte ebenfalls ein Fokus auf der Vernetzung der bestehenden Flächen liegen. Neben der Ermöglichung von Wanderungsbewegungen einzelner Arten wird so auch die thermische Ausgleichsfunktion dieser Flächen in den bebauten Raum hin erweitert. Die Beiträge aus der Online-Beteiligungskarte können weitere Hinweise drauf liefern, in welchen Bereichen im Stadtgebiet es Grünflächen zur Abkühlung bedarf oder welche Grünflächen optimiert werden sollten. Als ein Bereich, an dem sich die Bürger*innen an heißen Tagen ungern aufhalten wurde beispielsweise der Kirchplatz, an der Kirche St. Peter, der Markt oder der Löhnhofplatz genannt.

Zur Umgestaltung bestehender Flächen oder Schaffung von neuen kann sich das Konzept eines Pocket Parks oder Tiny Forests anbieten, bei dem relativ kleine Flächen hin zu einer höheren Aufenthaltsqualität und biologischen Vielfalt umgestaltet werden. Vor dem Hintergrund eines politischen Antrags sollen in diesem Kontext zwei ehemalige Spielplatzflächen in Recklinghausen-Hochlarmark in grüne Oasen umgewandelt werden. Da die innerstädtischen Bereiche unter einem hohen Nutzungsdruck stehen und die Erweiterung oder Neuschaffung von Grünflächen zu Nutzungskonflikten führen kann, könnte die Begrünung und Umgestaltung von kleineren Flächen eine Option sein, diesen Konflikten zu begegnen.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen (KSR)



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbereich Stadtplanung



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Begehung der Grünflächen und Identifizierung von Optimierungsbedarfen
- 2) Zustandsbeschreibung (Kategorien, bebildet) mit Grünflächenkataster verbinden
- 3) Ggf. Identifizierung von neu zu schaffenden Grünflächen
- 4) Schrittweise Umsetzung der geplanten Maßnahmen
 - a. Anpflanzung klimaresilienter Arten
 - b. Optimierung der Baumstandorte
 - c. Umgestaltung von Flächen hin zu mehr Aufenthaltsqualität (Verschattung durch Baumpflanzung etc.)
 - d. Schaffung neuer Grünflächen (ggf. in Form von Pocket Parks/Tiny Forests)



Finanzierung & Förderung

- ▶ KfW-Zuschuss 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“: Modul A. Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Projektkosten bei Umsetzung (variieren nach Einzelprojekt)
- Personalaufwand:
- ▶ Ca. 130 Tage/Jahr



Hinweise

Umsetzung unter Berücksichtigung von ISEK und Einbindung der Bauleitplanung



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen





Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Naherholung und Anreicherung im Freiraum „Mollbeck“

NB3

Naturschutz und Biodiversität

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (>5 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Erweiterung der grünblauen Infrastruktur (Ausbau Biotopverbund) und Erweiterung bzw. Erhalt des Naherholungsgebietes „Mollbeck“ mit den damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen und insb. den klimatischen Ausgleichsfunktionen für den urbanen Raum Recklinghausens



Ausgangslage

Seit 2012 ist das im Norden Recklinghausens gelegene Naherholungsgebiet „Mollbeck“ als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Im Jahr 2019 wurde in Kooperation mit einem Planungsbüro und einer begleitenden Bürgerbeteiligung ein Freiraumkonzept für das Areal erarbeitet. Die fortlaufend aktualisierten Konzeptinhalte beschreiben insbesondere für das 56 ha umfassende Kerngebiet des NG „Mollbeck“ Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung, der Förderung der Biodiversität sowie zum Erhalt der natürlichen CO₂-Senken und der Verbesserung der Klimaresilienz (Hitze- und Überflutungsvorsorge).

Maßnahmenbeschreibung

Recklinghausen gehört zu den 15 am stärksten versiegelten Innenstädten in Nordrhein-Westfalen (LANUV, 2018). Hinzu kommt eine überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte. Die mit der Versiegelung und Verdichtung einhergehende klimatische Belastung der in der Kernstadt lebenden Bevölkerung macht die Schaffung bzw. den Erhalt der vorhandenen Ausgleichsräume im Umland notwendig. Die im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführte Betroffenheitsanalyse und das im Jahr 2017 erstellte Klimaanpassungskonzept weisen den Innenstadtbereich als besonders hitzesensibel aus.

Das Naherholungsgebiet „Mollbeck“ im Norden Recklinghausens ist ein bedeutender, multifunktionaler Ökosystemdienstleister der Ruhrfestspielstadt. Das Gebiet wird seit nahezu 100 Jahren von den Recklinghäuser Bürger*innen als Naherholungsgebiet genutzt. Durch seine Lage auf dem „Vestischen Höhenrücken“ und seiner Nord-Süd-Ausrichtung ist das Mollbeckareal die direkte Verlängerung einer der drei Luftleitbahnen, die den Innenstadtbereich wirkungsvoll mit frischer Kaltluft versorgen. Zudem wirkt das Gebiet als Retentionsraum für das Oberflächenwasser der umliegenden Siedlungen Speckhorn Ost und West und leistet somit einen wirksamen Beitrag zur Starkregenvorsorge.

Durch Maßnahmen der Flächenentsiegelung sowie der Anreicherung und Wiederherstellung naturnaher Biotopstrukturen sollen die klimatischen Ausgleichsfunktionen für die nahegelegene, stark verdichtete Stadt erhöht und langfristig gesichert werden. Eine der Kernpunkte des Projekts ist die Entschlammung und die ökologische Aufwertung der Mollbeckteiche. Neben einer Steigerung der Biodiversität und der Wiederherstellung naturnaher Gewässerstruktur wird im Zuge der Renaturierung weiterer Retentionsraum zur Aufnahme von Niederschlagswasser geschaffen.

Das Vorhaben verbessert dabei nicht nur die Klimaresilienz. Die Planung enthält darüber hinaus Maßnahmen zur Steigerung der Aufenthaltsqualität (u. a. durch Schaffung barrierefreier Begegnungsorte), der Installation von Bewegungsgeräten zur Gesundheitsvorsorge sowie der Schaffung naturpädagogischer Angebote. Um das Naturerlebnis zu unterstützen, soll gemeinsam mit Naturschutzverbänden und Schulen ein Konzept zur Natur-

und Erlebnispädagogik erarbeitet werden, welches sich an der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) orientiert.

Um die Zugänglichkeit für alle Bürger*innen sicherzustellen wurde bereits ein direkter Straßenverlauf vom innerstädtischen Wallring durch das Mollbeckareal zur Fahrradstraße umgewidmet. So ist das Naherholungsgebiet in wenigen Minuten von der Innenstadt aus per Fahrrad zu erreichen. Ebenso ist die Erreichbarkeit über eine Busanbindung über die direkt östlich verlaufende Halterner Straße in enger Taktung gewährleistet.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

Projektgruppe „Freiraumentwicklung rund um die „Mollbeck“ beteiligte Fachbereiche:

- ▶ Büro des Bürgermeisters
- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Fachbereich Finanzen
- ▶ Fachbereich Bürger- und Ordnungsangelegenheiten
- ▶ Fachbereich Bildung und Sport
- ▶ Fachbereich Stadtplanung, Umwelt und Klimaschutz
- ▶ Fachbereich Ingenieurwesen
- ▶ Bauordnung
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ KSR Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

Meilenstein I: Auftaktmaßnahmen und Entwurfsplanung

- 1) Auftaktmaßnahmen in Eigenregie der Stadt Recklinghausen
- 2) Beauftragung eines ext. Ing-Büros zur Entwurfsplanung (LP 1 – 3) – Abstimmung der Maßnahmenabfolge
- 3) Bereitstellung von Haushaltsmitteln / Akquisition von Fördergeldern

Meilenstein II: Vorbereitung, Ausführungsplanung u. Vergabe

- 1) Beauftragung eines ext. Ing-Büro zur Genehmigungs-, Ausführungsplanung und Vergabe (LP 4 – 7)
- 2) Personaleinstellungen und naturschutzrechtliche Abstimmungen
- 3) Ausschreibung und Vergabe der Ausführungsarbeiten

Meilenstein III: Bauabschnitt I (z. B. Mollbeckteiche)

- 1) Entschlammung der Mollbeckteiche
- 2) Renaturierung Mollbeckteiche inkl. Wegenetzerstellung barrierefrei



Finanzierung & Förderung

- ▶ Abhängig von den tatsächlichen Maßnahmen
- ▶ ANK-DAS Förderschwerpunkt A.3
- ▶ Eigenmittel in Kombination mit Fördermitteln

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Gesamtkosten von 9,07 Mio. € bestehend aus politisch zu beschließenden Einzelmaßnahmen von 10.000 € bis 5.000.000 €

Personalaufwand:

- ▶ Fachbereich Ingenieurswesen: 1 Ingenieur*in im Vollzeit-äquivalent während der vollumfänglichen Umsetzung der Maßnahmen (zusätzlicher Personalbedarf)
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau: 2 Ingenieur*innen im Vollzeitäquivalent während der vollumfänglichen Umsetzung der Maßnahmen (zusätzlicher Personalaufwand)
- ▶ Je nach Beschluss



Hinweise

/



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

8.3.3 Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

Durch das Projekt KRiS (Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft) ist die Stadt Recklinghausen im Handlungsfeld Wasserwirtschaft bereits dabei, wertvolle Planungsgrundsteine für eine klimaresiliente Stadtentwicklung zu legen. Im Zuge des Projektes wurden bereits drei Bereiche innerhalb von Recklinghausen identifiziert, die zukünftig von der Mischwasserkanalisation abgekoppelt werden sollen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen und unter der Berücksichtigung von Ergebnissen und Projekten der anderen Handlungsfelder sollen im Handlungsfeld „Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge“ Maßnahmen umgesetzt werden, die die Stadt Recklinghausen resilient gegenüber Hochwasser- und Starkregenereignissen machen.

Durch die Weiterentwicklung der bereits aufgestellten Starkregengefahrenkarte und der Entwicklung eines Handlungskonzeptes sollen die Bürger*innen Recklinghausens die Gelegenheit bekommen, sich selbst aktiv über die Gefährdungssituation ihres Wohnortes, mögliche Präventionsmaßnahmen und akute Handlungsoptionen zu informieren. Zusätzlich soll mit dem Ausbau der grünblauen Infrastruktur und der Schaffung von multifunktionalen Flächen in stark betroffenen Bereichen die gesamtstädtische Starkregen- und Hochwasserprävention gestärkt werden. Für die Maßnahmenumsetzung sollen außerdem auch Erkenntnisse aus bisherigen Projekten wie der Planung des Südparks unter Abkopplung vom Kanalsystem oder auch der Planung und Umgestaltung des Quartiers „Hillerheide“ einfließen.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge“

- Es liegt eine Starkregengefahrenkarte sowie eine Fließwegeanalyse aus dem Klimaanpassungskonzept aus 2017 vor
- Auf Basis der Starkregengefahrenkarte wurden die Räumlichkeiten der IT und des Archivs gegen Hochwasser gesichert
- Die Ergebnisse der Analyse fließen bereits in die Bauleitplanung ein. So wurde bei der Planung des Neubaugebietes „Kampmannsweg“ in Essel ein zusätzliches Regenrückhaltebecken gebaut und die Ableitung des anfallenden Regenwassers zusätzlich durch ein neugeplantes Gewässer abgeführt, um die Kanalisation zu entlasten.
- Die Stadt hat bereits am regionalen Förderprojekt „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ (KRiS) der Emschergenossenschaft teilgenommen, in dessen Rahmen eine Machbarkeitsstudie für die klimaangepasste Umgestaltung des Bahnhofs „Recklinghausen Süd“ erstellt wurde
- Starkregen und Niederschläge wird im Projekt "Blaugrünes Gewerbe" und anderen Projekten zum Schwammstadtprinzip / Regenwasserabkopplung bearbeitet

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Maßnahmen im Handlungsfeld Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge zielen auf die fachbereichsübergreifende Nutzung der Ergebnisse aus dem Förderprojekt „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ der Emschergenossenschaft ab. Auf der Grundlage der Ergebnisse und der Starkregenanalyse in diesem Konzept soll das kommunale Starkregenmanagement verstetigt und intensiviert werden.

Verstetigung des KRiS-Projekts im Stadtgebiet von Recklinghausen

W1

Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2030 (>5 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Resiliente Gestaltung der städtischen Strukturen gegen die Folgen von Starkregen, Hochwasser und Hitze



Ausgangslage

Auch in Recklinghausen kommt es in heißen Phasen zu einer Überhitzung des Stadtgebietes und ebenso zunehmend zu wiederkehrenden Starkregenereignissen. Mit dem Projekt KRiS (Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft) wird derzeit ein Konzept zur Abkoppelung dreier Bereiche in Recklinghausen von der Mischwasserkanalisation erarbeitet. Das Projekt verfolgt dabei das Ziel, Maßnahmen für eine wasserbewusste Stadt- und Raumplanung zu erarbeiten, die Regenwasser als Ressource nutzt und Wasser mehr Raum gibt.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen Q3 (Begrünung von Straßenzügen), Q7 (Beschattung relevanter Flächen), Q8 (Offene Wasserflächen schaffen), Q13 (Verbesserung bzw. Ermöglichung der Versickerung: Flächenversickerung), Q14 (Schaffung von Niederschlagswasserzischenspeichern: Retentionsbecken), Q15 (Schaffung von Niederschlagswasserzischenspeichern: Wasserplätze), G6 (Verschattung des öffentlichen Raums), G7 (Wasserrückhalt in Gebäuden) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Durch die aktive Integration von blau-grünen Strukturen soll die Anpassung an zukünftige Hitze- und Starkregenereignisse in der Stadt vorangetrieben werden. Die Strukturen bestehen aus Flächen, die einem natürlichen Regenwassermanagement dienen, durch Verdunstungseffekte einen Beitrag zur Hitzeprävention leisten und zusätzlich den innerstädtischen Artenschutz vorantreiben. Die Flächen können dabei vielfältig gestaltet sein, klein- oder großräumige Ausdehnung besitzen und unterschiedlichen Nutzungen dienen.

Als Anknüpfungspunkt für die weitere Etablierung blau-grüner Infrastrukturen in das Stadtbild Recklinghausens sollen die Erkenntnisse aus dem Projekt KRiS dienen und auf zusätzliche Quartiere erweitert werden. Auf Grundlage dessen sollen außerdem Planungsstandards (z. B. Baustandards, Festsetzungen in B-Plänen) entwickelt werden, die in zukünftigen Plan- und Bauvorhaben berücksichtigt werden müssen und auf die Möglichkeit zur natürlichen Versickerung von Regenwasser abzielen.

Im Bestand sollte vor allem in Bereichen mit einer hohen Betroffenheit durch Starkregen ein Fokus auf die Schaffung von neuen blau-grünen Infrastrukturen gelegt werden. So kann beispielsweise durch die (Teil-)Entsiegelung von Flächen und den Einsatz von wasserdurchlässigen Bodenbelägen eine direkte Versickerung von Regenwasser auf den Flächen sichergestellt werden, was die Kanalisation im Falle eines Starkregens entlasten würde. Zusätzlich kann durch den Einsatz von abgesenkten Beeten, sogenannten Tiefbeeten, – vor allem entlang von Verkehrswegen – ein zusätzlicher Puffer für Regenwasser geschaffen werden. Insbesondere entlang von betroffenen Bereichen, bei denen keine Möglichkeit für großräumige Maßnahmen besteht, können solche kleineren Strukturen eine Alternative darstellen. Eine weitere Option kann die Gestaltung von sogenannten „multifunktionalen Flächen“ darstellen, die verschiedenen Nutzungen unterliegen und im Falle einer Überflutung so gestaltet sind, dass sie als Retentionsflächen dienen können, ohne dass große Schäden an den dort

vorhandenen Infrastrukturen zu erwarten sind. Zusätzlich können solche Flächen durch Begrünungsmaßnahmen und Vorrichtungen zur Verschattung auch der Hitzeprävention dienen und Aufenthaltsqualität innerhalb der Stadt schaffen.

Diese Maßnahme profitiert von der Maßnahme „SE-KA1 Ganzheitliche Strategie zur Flächenentsiegelung und Vermeidung weiterer Versiegelung“ und ermöglicht darüber hinaus Synergien zur Umgestaltung und angepassten Pflege und Unterhaltung der städtischen Grünflächen (Maßnahmensteckbriefe NB1 und NB2).



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen der Stadt Recklinghausen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Ingenieurwesen
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Fachbereich Ingenieurwesen
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Emschergenossenschaft



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Evaluierung der Ergebnisse aus dem KRiS-Projekt
- 2) Festschreibung von Planungsstandards
- 3) Festlegungen von geeigneten Maßnahmen für die bereits durch die Starkregengefahrenkarte identifizierten Bereiche
- 4) Identifizieren von weiteren Handlungs-/Betrachtungsräumen
- 5) Umsetzung der Maßnahmen



Finanzierung & Förderung

- ▶ Förderung von Maßnahmen basierend auf den aktuellen Analysen durch KRiS durch die Förderrichtlinie „Klimaresiliente Regionen mit internationaler Strahlkraft“ des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
- ▶ Förderprogramm „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“
- ▶ Förderprogramm „EFRE Grüne Infrastruktur NRW (2021-2027)“

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Projektkosten bei Umsetzung (Pflege-, Planungs- und Umbaukosten) (variieren nach Einzelprojekt)
 - ▶ Personalkosten (zusätzlicher Personalbedarf)

Personalaufwand:

- ▶ Ca. 60 Tage/Jahr ab 2030

/



Hinweise



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Ausbau des kommunalen Starkregenrisikomanagements

W2

Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig

☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2026 (2 Jahre)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Minderung der Schäden durch die Aufstellung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements



Ausgangslage

Die Stadt Recklinghausen besitzt bereits eine Starkregengefahrenkarte, die die prognostizierten Wassertiefen im gesamten Stadtgebiet im Falle eines Starkregenereignisses von 65 l/h zeigt.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen Q13 (Verbesserung bzw. Ermöglichung der Versickerung: Technische Bauwerke), Q16 (Schaffung von Notwasserwegen), Q17 (Verhinderung von Engstellen und Abflusshindernissen), Q18 (Unterführungen mit beidseitigen Entwässerungs-/ Versickerungsgräben) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Starkregengefahrenkarte soll ein kommunales Starkregenmanagement erarbeitet werden. Das Starkregenmanagement besteht grundsätzlich aus

- einer Starkregengefahrenkarte, die zeigt, welche Gebiete bei starkem Regen überflutet werden könnten,
- einer Risikoanalyse und -bewertung, die angibt, wie groß die Gefahren für die Gesundheit der Menschen und die Schäden an Infrastrukturen sein könnten,
- sowie einem Aktionsplan, der konkrete Maßnahmen festlegt.

Diese Karten sollen sowohl den Bürger*innen der Stadt als Hinweis dienen, als auch der Stadt Recklinghausen als Planungsgrundlage für zukünftige Entwicklungsflächen, Bauvorhaben und bestehende Maßnahmen im Bestand. Über die Einbindung in eine digitales Geoportal können einzelne Adressen aufgerufen und die Betroffenen so direkt eingesehen werden. Mit der Veröffentlichung und Bekanntmachung der Karten sollten zusätzlich auch Hinweise und Tipps zur privaten Starkregenvorsorge veröffentlicht werden. Auf diese Weise stellt die Stadt den betroffenen Bürger*innen auch wertvolles Wissen zur Verfügung, wie mit dem erhöhten Risiko zu verfahren ist.

Die Starkregengefahren- sowie die Starkregenrisikokarte sollten außerdem als Grundlage der festzulegenden Maßnahmen unter W1 dienen. Die Übersicht über die betroffenen Personenzahlen und Infrastrukturen erlauben eine Priorisierung der Flächen und Maßnahmen zur Starkregenvorsorge. Bereits im Klimafolgenanpassungskonzept aus dem Jahr 2017 wurde mit der Maßnahme „Schaffung von Niederschlagswasserzwischen speichern und Notwasserwegen“ ein Vorgehen zur baulich-gestalterischen Starkregenvorsorge festgeschrieben. Diese Maßnahme soll im Rahmen des neuen Konzeptes wieder aufgegriffen und auf Grundlage der bestehenden und zu erstellenden Karte genau verortet werden.

Die Ergebnisse der Risikoanalyse und Risikobewertung mit den zugehörigen Präventionsmaßnahmen sollten in einem Handlungskonzept festgeschrieben werden, welches der Koordination und gesamtstädtischen Planung der Starkregenvorsorge dient. Entsprechende Maßnahmen sollten von der Bauleitplanung aufgegriffen werden. Die geplanten Maßnahmen sollen an dieser Stelle auch in einer Handlungskarte verortet werden, um einen Überblick über alle potenziellen Gefahren durch Starkregen und die zugehörigen Präventionsmaßnahmen zu geben. Im Handlungskonzept finden sich außerdem auch Maßnahmen wieder, die nicht auf einer Karte zu verorten sind, sondern der Informationsweitergabe an Betroffene und Beteiligte dienen. Neben den

Maßnahmen, die den präventiven Schutz zum Ziel haben, sollen außerdem Fahrpläne für den akuten Fall eines Starkregenereignisses und die Nachbereitung eines Starkregenfalls erstellt werden.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen der Stadt Recklinghausen
- ▶ Stadt Recklinghausen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Fachbereich Ingenieurwesen
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Fachbereich Feuerwehr
- ▶ Fachbereich Soziales und Wohnen
- ▶ Fachbereich Kinder, Jugend und Familie
- ▶ Bauordnung
- ▶ Externes Fachbüro
- ▶ Bürger*innen der Stadt Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Ausschreibung und Beauftragung eines externen Fachbüros zur Erarbeitung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements
- 2) Aktualisierung der bestehenden Starkregen Gefahrenkarte
- 3) Erarbeitung der Risikoanalyse und Risikobewertung
- 4) Erarbeitung des Handlungskonzepts
- 5) Umsetzung der festgeschriebenen Maßnahmen mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit



Finanzierung & Förderung

- ▶ Eigenmittel
- ▶ Ggf. Förderung durch die Bezirksregierung (FöRL HWRM/WRRL, Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz vom 11. April 2017) (max. 50 %) (Geltungsdauer bis 2027)

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- ▶ Externe Erstellung ca. 90.000 € (Abhängig vom Untersuchungsgebiet)

Personalaufwand:

- ▶ Ca. 30-60 Tage/ Jahr



Hinweise

Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen





Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

8.3.4 Gesundheit und soziale Infrastruktur

Das Handlungsfeld „Gesundheit und soziale Infrastruktur“ befasst sich hauptsächlich mit Präventionsmaßnahmen, die die Bürger*innen Recklinghausens vor den Auswirkungen von Hitze und erhöhter UV-Strahlung schützen sollen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den vulnerablen Gruppen und sozialen Einrichtungen der Stadt.

Durch die Schaffung neuer Infrastrukturen, wie Trinkwasserspender und Schatteninseln an zentralen und hoch frequentierten Orten soll den gesundheitlichen Risiken durch Hitze begegnet werden. Durch die angepasste Gestaltung von Spielplätzen mittels eines Spielplatzkonzeptes sollen außerdem gezielt Orte, an denen sich Kinder als eine vulnerable Gruppe aufhalten hitzeoptimiert gestaltet werden. Das Konzept soll sowohl für die Umgestaltung bestehender als auch die Planung neuer Spielplätze herangezogen werden. Für die Bevölkerungsgruppe der Senior*innen wird derzeit bereits seit 2022 ein Hitzepräventionsprojekt erarbeitet, das auch diese Altersgruppe vor den Klimafolgen schützen soll. Neben dem Fokus, der somit auf den beiden Altersgruppen der Kinder und Senior*innen besteht, soll außerdem noch ein gesamtstädtischer Hitzeaktionsplan entwickelt werden, der einen ganzheitlichen Ansatz für den Umgang mit übermäßiger Hitze liefert und Präventions- und Akutmaßnahmen vereint.

Bisherige Aktivitäten und Maßnahmen im Handlungsfeld „Wasserwirtschaft und Starkregenvorsorge“

- Für die zielgerichtete Erarbeitung von Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Hitzebelastungen wurde 2011 eine Stadtklimaanalyse und 2020 ein klimatologisches Fachgutachten „Recklinghausen Nord“ erstellt.
- Im Rahmen der informellen Planung wird viel Wert auf die Begrünung z.B. von Straßen gelegt, bei der Anmeldung von Städtebaufördermitteln werden Möglichkeiten zur Erzeugung von Verdunstungskälte und Trinkwasserbrunnen berücksichtigt
- Seit Mai 2023 besteht ein Pilotprojekt zur Hitzeprävention Senior*innenbeirates, welches u.a. Vortragsveranstaltungen umfasst

Bezug des Maßnahmenkatalogs zu bestehenden Aktivitäten und Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten

Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld basieren auf den vorliegenden Konzepten, sowie der vorliegenden Hitzeanalyse im Teilkonzept Klimaanpassung. Die bestehende Hitzeprävention des Seniorenbeirates wird zu einer gesamtstädtischen Hitzeaktionsplanung ausgebaut und die identifizierten Hitzeinseln durch gezielten Einsatz von Verschattung und den Bau von öffentlichen Trinkwasserspendern entschärft. Die aktuellen und zukünftig verfügbaren „kühlen Orte“ werden auf der Homepage der Stadt Recklinghausen kartografisch dargestellt.

Hitzeaktionsplanung für die Stadt Recklinghausen

G11

Gesundheit und soziale Infrastruktur

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2027 (3 Jahre)

Priorität

★★★



Leitziel

Aufstellung eines kommunalen Hitzeaktionsplans zur Vermeidung zukünftiger, hitzebedingter Erkrankungen und Todesfälle durch die zukünftig prognostizierte Hitzebelastung



Ausgangslage

Im HAP.region erarbeiten 16 Emscherkommunen abgestimmte akute/kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen zur Reduktion von Hitze bzw. den Umgang mit ihr. Ergänzend dazu gibt es eine kommunale Projektgruppe auf Kreisebene, die einen kreisweiten Hitzeaktionsplan erarbeitet.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen Q3 (Begrünung von Straßenzügen), Q7 (Beschattung relevanter Flächen), Q8 (Offene Wasserflächen schaffen), Q13 (Verbesserung bzw. Ermöglichung der Versickerung: Flächenversickerung), Q14 (Schaffung von Niederschlagswasserzischenspeichern: Retentionsbecken), Q15 (Schaffung von Niederschlagswasserzischenspeichern: Wasserplätze), G6 (Verschattung des öffentlichen Raums) G7 (Wasserrückhalt in Gebäuden) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Die Hitzewellen in Deutschland nehmen schon seit Jahren zu, das zeigen die Daten der Wetterbeobachtung und Klimaforschung. Auch in den Städten des Ruhrgebiets waren die Sommer 2018, 2019 und 2022 besonders heiß. Die Hitzerekorde, gerade in Innenstädten, erreichten punktuell die 40-Grad-Celsius-Marke. Wissenschaftler*innen prognostizieren: auch wenn der Klimawandel abgebremst werden könnte, wird es häufigere, längere und intensivere Wetterextreme geben. Hitzephasen wirken sich in dicht bebauten und stark versiegelten Städten besonders unangenehm für Menschen und Tiere aus und können ein hohes gesundheitliches Risiko darstellen.

Um die Bevölkerung zu schützen, zu informieren und langfristig für Abkühlung zu sorgen, arbeiten die Städte der Emscher-Region, darunter auch Recklinghausen, mit der EmscherGenossenschaft an gemeinsamen Standards bei der Hitzeaktionsplanung (HAP.region). Die Kommunen werden unterstützt durch die EmscherGenossenschaft (Serviceorganisation der Zukunftsinitiative Klima.Werk), in ihrer Rolle als koordinierende und mitgestaltende Projektleitung, sowie durch externe Projektbüros. Gefördert wird die Hitzeaktionsplanung mit rund 1,4 Millionen Euro durch das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE). Das Ministerium setzt dafür Fördergelder aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE/Region.NRW - Transformation) ein.

Darüber hinaus ist die Stadt Recklinghausen Teil einer kreisweiten Projektgruppe zum Thema Hitzeaktionsplanung. Insgesamt haben 17 Kommunen der Emscherregion (16 Städte und der Kreis Recklinghausen als einzige Kreisverwaltung) einen Letter of Intent zum Projektvorhaben unterzeichnet. Für alle Emscherkommunen, die einen Letter of Intent gezeichnet haben, sind Fördermittel für die Durchführung kommunaler Workshops vorgesehen. Im Kreis Recklinghausen zählen zu diesen Kommunen neben dem Kreis Recklinghausen die vier kreisangehörigen Städte der Emscherregion: Castrop-Rauxel, Gladbeck, Herten und Recklinghausen. Die Koordination des Projektvorhabens liegt auf Kreisebene beim Fachbereich Gesundheit, Bildung und Erziehung. Das Ziel der Projektgruppe ist es, bis zum Ende der dreijährigen Projektlaufzeit einen kreisweiten Hitzeaktionsplan zu entwickeln.

Dieser Aktionsplan soll sowohl Präventions- als auch Akutmaßnahmen enthalten. Die, durch die Emscherkommunen erarbeiteten Maßnahmen teilen sich in sowohl Akutmaßnahmen als auch solche, die mittel- oder langfristig umzusetzen sind auf. Durch das Zurückgreifen auf diese Toolbox, sollte daher eine gute Balance zwischen Präventions- und Akutmaßnahmen gewährleistet sein.

Der Hitzeaktionsplan für die Stadt Recklinghausen sollte jedoch auch die bereits bestehenden Strukturen, wie die Projekte des Seniorenbeirates zum Thema Hitze, berücksichtigen. Da für eine erfolgreiche Hitzeaktionsplanung und das daraus hervorgehende Handeln im Akutfall viele verschiedene Akteur*innen auf städtischer Ebene einzubinden sind, ist ein enger Austausch mit ihnen anzustreben, um bestehende Projekte einbinden zu können und ein gemeinsames und abgestimmtes Handeln zu gewährleisten.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Kreis Recklinghausen - Fachbereich Gesundheit, Bildung und Erziehung



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Fachbereich Gebäudewirtschaft
- ▶ Fachbereich Soziales und Wohnen
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Fachbereich Kinder, Jugend und Familie



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Teilnahme und Mitarbeit in HAP.region
- 2) Teilnahme und Mitarbeit in der kommunalen Projektgruppe des Kreises Recklinghausen
- 3) Erstellung eines Hitzeaktionsplans für Recklinghausen



Finanzierung & Förderung

- ▶ Förderung des Projektes HAP.region durch das Land NRW
- ▶ Eigenmittel der Stadt zur Entwicklung des eigenen Hitzeaktionsplans

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Kosten:
- ▶ Kosten für begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen (abhängig von den jeweiligen Formaten)
- Personalaufwand:
- ▶ Ca. 60 Tage (abhängig von Umfang des Konzeptes und Vorarbeit durch HAP.region)



Hinweise

Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen des BMUV



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★



Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Klimaangepasstes Recklinghäuser Spielplatzkonzept

G12

Gesundheit und soziale Infrastruktur

Umsetzungsintervall

☐ Einmalig ☒ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★ ★ ★



Leitziel

Integration klimaanpassender Maßnahmen zur Förderung von Spiel- und Aufenthaltsqualität auf Spielplätzen



Ausgangslage

Derzeit gibt es (abgesehen von der DIN 18034-1, DIN 18040-3 und DIN EN 1176) keine festen Vorgaben der Stadt zu Klimaanpassungsmaßnahmen bzgl. der Gestaltung von Spielplätzen in Recklinghausen. Die Stadt Recklinghausen berücksichtigt bereits Verschattungsmaßnahmen bei Neuplanungen.

Maßnahmenbeschreibung

Um spätere kostenintensive Umbau- und Sanierungsarbeiten zu verhindern und Schäden durch Extremwetterereignisse vorzubeugen, sollen Klimaanpassungsthemen im Spielplatzkonzept von Recklinghausen bereits frühzeitig integriert werden. Auf einer planungsrechtlichen Ebene lassen sich verschiedenste Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der Gestaltung von Spielplätzen verankern. Innerhalb eines Umgestaltungsplans können z. B. folgende klimaanpassungsbezogene Belange für ein Plangebiet und insbesondere für die Spielplätze, die stark von Extremwetterereignissen betroffen sind, festgesetzt werden:

- Schaffung von qualitätsvollen Aufenthalts- und Sitzmöglichkeiten
- Schaffung von Begrünungen, Baumpflanzungen, Dachflächen- und Fassadenbegrünung
- Integration von Verschattung z. B. durch Sonnensegel, Pergolen und Bäume
- Verwendung robuster, hitzeresistenter und wenig absorbierender Bodenbeläge und Baumaterialien
- Einbeziehung von Wasserspielbereichen
- Implementierung von Regenwasserspeichern (multifunktionale Fläche)



Zielgruppe

- ▶ Familien und Kinder



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Kinder, Jugend und Familie
- ▶ Fachbereich Bildung und Sport
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Kommunale Servicebetriebe (KSR)
- ▶ Ggf. Landschaftsarchitekt*innen und Planer*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Sichtung der Spielplätze auf dem Stadtgebiet (Anzahl und Nutzung)
- 2) Bestandsanalyse der Spielplätze hinsichtlich ihrer Exposition gegenüber Klimafolgen



Finanzierung & Förderung

- 3) Priorisierung vom Klimawandel verstärkt betroffener Spielplätze
- 4) Prüfung Erstellung Klimaangepasstes Spielplatzkonzept

Bei positiver Prüfung:

- 5) Beauftragung Konzepterstellung
- 6) Einbindung von Expert*innen in die Planung
- 7) Beteiligung von Eltern und Kindern
- 8) Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen
- 9) Überprüfung der Wirksamkeit durch das Klimaanpassungsmanagement

- Eigenmittel

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- Ggf. Kosten für externe Konzepterstellung (ca. 50.000 – 60.000 €)
- Ggf. Projektkosten bei Umsetzung (Pflege-, Planungs- und Umbaukosten) (variieren nach Einzelprojekt)

Personalaufwand bei Prüfung:

- 20 – 30 Tage

Personalaufwand bei Konzepterstellung:

- 50 - 60 Tage



Hinweise

- Klimaangepasste Gestaltung des Spielplatzes Elberfelder-/Essener Straße in Berlin
- Kinderspielplatz-Sanierungsprogramm der Stadt Bremerhaven (Handlungsempfehlungen)



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Ausbau der öffentlich zugänglichen Trinkwasserangebote**G13****Gesundheit und soziale Infrastruktur****Umsetzungsintervall**☐ Einmalig ☒ Dauerhaft**Start und Dauer**

2025 (fortlaufende Umsetzung)

Priorität

★★★

**Leitziel**

Öffentlich zugängliche Trinkwasserangebote zur ausreichenden Wasserversorgung und Schutz vor Dehydration. Pro Jahr soll durchschnittlich ein Trinkwasserbrunnen errichtet werden

**Ausgangslage**

In Recklinghausen wurden bereits zunehmende Hitzebelastungen verzeichnet, insbesondere im stark versiegelten Hotspot-Bereich innerhalb der Innenstadt. Einzelne Trinkwasserbrunnen wurden bereits umgesetzt.

Maßnahmenbeschreibung

Bei zunehmenden Temperaturen in den Sommermonaten ist eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr besonders wichtig für die Gesundheit bzw. das Wohlbefinden von Mensch und Tier. Insbesondere Kinder, die an Sommertagen viel Zeit draußen verbringen und sich aktiver bewegen, aber auch ältere Personen oder Schwangere, benötigen eine regelmäßige Wasseraufnahme. Ziel der Maßnahme ist daher die Optimierung des öffentlichen Trinkwasserangebots in der Stadt Recklinghausen. Der öffentliche Zugang zu Trinkwasser wird auch mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes gefordert (Novelle vom 12.01.2023). Laut § 50 Absatz 1 WHG ist die Versorgung mit Trinkwasser eine Aufgabe der Daseinsvorsorge und an öffentlichen Orten bereitzustellen, sofern dies technisch möglich und den Gegebenheiten verhältnismäßig ist. Daher müssen auch in der Stadt Recklinghausen öffentliche Trinkwasserbrunnen installiert werden, an denen sich alle kostenlos bedienen können. An besonders hitzebelasteten Orten wird der kombinierte Einsatz von Trinkwasserbrunnen mit Wasserverneblern geprüft. Wie in der Stadt Bochum, wäre auch der Einsatz mobiler Trinkwasserspender denkbar.

Ein flächendeckender Zugang zu leitungsgebundenem Trinkwasser soll ermöglicht werden, um sicherzustellen, dass alle Bürger*innen problemlos darauf zugreifen können. Zusätzlich sollen öffentlichkeitswirksame Informationen über den fortgeschrittenen Ausbau von Trinkwasserbrunnen via Social Media und Webseite bereitgestellt werden, um die Bevölkerung über die neuen Möglichkeiten der Wasserversorgung zu informieren und ihr Bewusstsein für die Bedeutung ausreichender Flüssigkeitszufuhr im Sinne einer Sensibilisierungskampagne zu schärfen. Mithilfe einer Karte aller Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet, die auf der Homepage der Stadt veröffentlicht wird, sollen die Bürger*innen genau über die Verortung der Trinkwasserbrunnen informiert werden. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob die Einbindung der Standorte in die üblichen Navigationsapps möglich ist.

Insbesondere im Zuge von Hitzephasen sollen vulnerable Gruppen, die bis 2030 zunehmen werden und innerhalb des Stadtgebiets in Bereichen mit überwiegendem Innenstadtklima leben, angesprochen werden, um zu gewährleisten, dass sie nicht unter einem Flüssigkeitsmangel leiden. Hierbei kann die Identifikation möglicher Trinkpatenschaften eine wichtige Rolle spielen. Dabei kommen Trinkpaten zu ambulant betreuten Senior*innen, stellen Wasser, Säfte oder Brühen bereit, schneiden Obst auf und animieren zum Trinken.

Ergänzend soll das Projekt „Refill“ (www.refill-deutschland.de) gefördert und ausgebaut werden. Dabei geht es um die kostenlose Auffüllung von Wasserflaschen im Einzelhandel und der Gastronomie. Gekennzeichnet werden teilnehmende Geschäfte mittels eines „Refill“-Aufklebers im Schaufenster/ Eingang. Dabei ist es wichtig, den lokalen Einzelhandel im Hotspotbereich einzubeziehen und zu motivieren, sich an dieser Initiative zu beteiligen.



Zielgruppe

- ▶ Bürger*innen



Initiator/Verantwortung

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit



Akteurinnen & Akteure

- ▶ Fachbereich Stadtplanung
- ▶ Fachbereich Ingenieurwesen
- ▶ Fachbereich Mobilität, Stadtgrün und Straßenbau
- ▶ Fachbereich Feuerwehr
- ▶ Fachbereich Bauordnung
- ▶ Fachbereich Kinder, Jugend und Familie Fachbereich Soziales und Wohnen
- ▶ Fachbereich Wirtschaftsförderung, Standortmanagement, Stadtmarketing
- ▶ Stabstelle für Kommunikation und Medien
- ▶ Gelsenwasser AG
- ▶ Akteur*innen sozialer Einrichtungen
- ▶ Einzelhandel und Gastronomiebetriebe
- ▶ Bürgermeisterbüro/ Pressabteilung
- ▶ Gesundheitsamt Kreis Recklinghausen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Planung und Initiierung von Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet
- 2) Identifikation von Standorten und Auswahl von Trinkwasserbrunnen
- 3) Auftragsvergabe
- 4) Vernetzung von Akteur*innen
- 5) Ausbau und Förderung des Projekts „Refill“
- 6) Bildung von Trinkpatenschaften
- 7) Begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- 8) Erstellung einer Karte aller Trinkwasserbrunnen im Stadtgebiet und Veröffentlichung auf Homepage
- 9) Durchführung einer Sensibilisierungskampagne



Finanzierung & Förderung

- ▶ Mittel von Kooperationspartner*innen
- ▶ EFRE NRW
- ▶ Mittel der Städtebauförderung
- ▶ u. U. Stiftungen und Unternehmen in der Rolle von Sponsor*innen

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

- Dienstleistungsvertrag Gelsenwasser: 3.900 € (netto) pro Brunnen und Jahr bei einer festen Erstlaufzeit von 5 Jahren

Personalaufwand:

- Ca. 20 – 30 Tage/Jahr



Hinweise

Kabinett: Künftig mehr Trinkwasserbrunnen | Bundesregierung



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★ ★ ★

Kosten

★ ★ ★

Personalbedarf

★ ★ ★

Projektdauer

★ ★ ★

Akzeptanz

★ ★ ★

Aufwand/Nutzen

★ ★ ★

Reg. Wertschöpfung

★ ★ ★

Wirkung Klimaanpassung

★ ★ ★

Karte der kühlen Orte

G14

Gesundheit und soziale Infrastruktur

Umsetzungsintervall

☒ Einmalig ☐ Dauerhaft

Start und Dauer

2025 (1 Jahr)

Priorität

★ ★ ★

**Leitziel**

Sammlung und Verortung kühler Orte zum Aufenthalt an heißen Sommertagen in einer öffentlich zugänglichen Karte in Recklinghausen

**Ausgangslage**

Wärmere und länger anhaltende Hitzeperioden.

Maßnahmenbeschreibung

Bezug zu den Maßnahmen G10 (Maßnahmen des Objektschutzes), M1 (Aufruf zu wassersparendem Verhalten in Trocken- und Hitzeperioden), M3 (Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern) aus dem Klimaanpassungskonzept 2017

Vor dem Hintergrund steigender Temperaturen und häufiger auftretenden Hitzewellen kann auch der Aufenthalt in der eigenen Wohnung unangenehm werden und gesundheitliche Beeinträchtigungen mit sich bringen. Gerade alleinwohnenden, älteren Menschen, die keine Möglichkeit haben, ihr Zuhause zu kühlen, sind auf Unterstützung angewiesen. Für Sommertage, an denen die Hitze zu intensiv wird und der Wunsch entsteht, sich an einen kühleren Ort zu begeben, soll daher ein neues Informationsangebot die Bürger*innen der Stadt Recklinghausen entwickelt werden: Eine digitale und interaktive Stadtkarte mit kühlen Aufenthaltsorten im gesamten Stadtgebiet.

Diese „Karte der kühlen Orte“ umfasst Orte im Grünen, an Gewässern und in Gebäuden, die auf vielfältige Weise Abkühlung versprechen. Durch das Hinzufügen von Orten mit Fotos und Beschreibungen in die interaktive Karte können auch bisher verborgene, tatsächlich genutzte lokale Plätze im Stadtviertel auf der Karte sichtbar gemacht werden. Personen, die nach Schatten suchen oder eine klimatisierte Umgebung bevorzugen, um sich bei erhöhter innerstädtischer Hitze zu kühlen, werden in Recklinghausens kühlen Orten fündig. Die Karte zeigt schattige, blau-grüne Infrastrukturen, Wasserspielplätze, Trinkbrunnen, Refill-Stationen sowie klimatisierte oder kühlende Gebäude wie Kirchen, Museen und Bibliotheken.

**Zielgruppe**

- ▶ Bürger*innen

**Initiator/Verantwortung**

- ▶ Referat Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

**Akteurinnen & Akteure**

- ▶ Vermessungsamt – Katasteramt Recklinghausen
- ▶ Seniorenbeirat
- ▶ Fachbereich Bürger- und Ordnungsangelegenheiten
- ▶ Stabstelle für Kommunikation und Medien
- ▶ Fachbereich Soziales und Wohnen
- ▶ Kommunale Servicebetriebe (KSR)
- ▶ Quartiersmanager*innen



Handlungsschritte & Meilensteine

- 1) Datensammlung
- 2) Toolauswahl mit dem die Karte erstellt werden soll (GIS oder Web-anwendung)
- 3) Erstellung des Kartendesigns
- 4) Implementierung der Karte und der Funktion zur interaktiven Bearbeitung auf der Webseite der Stadt
- 5) Testung auf einwandfreie Funktion
- 6) Veröffentlichung und Werbemaßnahmen
- 7) Wartung und ggf. regelmäßige Aktualisierung



Finanzierung & Förderung

- Eigenmittel der Stadt

Bewertungsfaktoren



Umsetzungskosten und Personalaufwand

Kosten:

- Öffentlichkeitsarbeit ca. 2.000 €
- Anfallende Kosten bei Beauftragung externer Dienstleister für Design, Programmierung oder Datenanalyse (ca. 10.000 €)

Personalaufwand:

- Ca. 10 Tage



Hinweise

Best-Practice-Beispiele:

- Düsseldorf
- Köln



Synergien zu den Nachhaltigkeitszielen



Maßnahmenbewertung

Gesamtergebnis

Priorisierung:

★★★

Kosten

★★★

Personalbedarf

★★★★

Projektdauer

★★★★

Akzeptanz

★★★★

Aufwand/Nutzen

★★★

Reg. Wertschöpfung

★★★

Wirkung Klimaanpassung

★★★

9 Kommunikationskonzept

Die nachfolgend aufgeführten Aspekte zur Verstetigung, Kommunikation und Controlling sollen die systematische Berücksichtigung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in der Stadt Recklinghausen sicherstellen. Dabei gilt es stets, unterschiedliche Akteur*innen zielgruppenspezifisch einzubinden (Verwaltung, Politik, kommunale Beteiligte und Stadtgesellschaft).

9.1 Verstetigungsstrategie

Mit dem Klimakonzept 2035/2045 legt die Stadt Recklinghausen den Grundstein für einen koordinierten und langfristigen Prozess. Damit gilt es nun ebenso, die notwendigen strukturellen, organisatorischen und personellen Rahmenbedingungen langfristig in Recklinghausen zu etablieren, um eine optimale und effiziente Umsetzung der Strategie und der Maßnahmen zu gewährleisten.

Der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel der Stadt Recklinghausen stellen dabei eine zusätzliche Anforderung an das kommunale Handeln dar und gehen mit weiteren Aufgaben und Mehraufwand einher. So erfordert die Umsetzung von Maßnahmen im Kontext einer klimafreundlichen bzw. resilienten Entwicklung dauerhaft zusätzliche Personal- und Finanzressourcen in bestimmten Fachbereichen der Stadtverwaltung. Als Querschnittsthema ist zudem bei der Realisierung der Projekte oftmals eine fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit erforderlich, da der Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung als Querschnittsthemen Schnittstellen zu verschiedensten kommunalen Handlungsfeldern und Akteursgruppen aufweisen. Für eine langfristige Verankerung der Klimastrategie im kommunalen Handeln und der systematischen Einbindung unterschiedlicher Akteursgruppen werden nachfolgend (mögliche) Bausteine der Verstetigung aufgezeigt. Eine entscheidende Rolle spielt in diesem Prozess das Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Das hier ansässige Personal übernimmt im Zuge der Umsetzung des Klimakonzepts 2035/2045 wesentliche inhaltliche und koordinierende Aufgaben und trägt die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in die anderen Fachbereiche der Stadtverwaltung hinein.

9.1.1 Verstetigung in Politik und Verwaltung

Die Integration des Klimaschutzes und der Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe in die täglichen Abläufe der Stadtverwaltung erfordert die Unterstützung der dortigen Verantwortlichen und der Politik. In Recklinghausen befassen sich bereits viele Akteur*innen innerhalb der Stadtverwaltung mit Klimaschutz- und -anpassungsthemen. Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement in diesem Bereich sind jedoch organisatorische und kommunikative Maßnahmen innerhalb der Kommune wichtig. Denn unterschiedliche Verfahrensabläufe und Zuständigkeiten sowie fehlender Austausch können zu Planungs- und Umsetzungskonflikten führen.

Um die Vielzahl der Maßnahmen und Ideen strukturiert bearbeiten, umsetzen und öffentlichkeitswirksam darstellen zu können, wurde bereits ein Klimaschutz- und ein Klimaanpassungsmanagement in der Stadtverwaltung eingerichtet. Gebündelt werden die insgesamt drei Personalstellen im Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Die Etablierung einer zentralen Koordinierungsstelle innerhalb der Stadtverwaltung erleichtert die Vermittlung zwischen den Fachbereichen und die Unterstützung bei der Umsetzung der zahlreichen Maßnahmen des Klimakonzepts. Um dem Klimaschutz und der Klimaanpassung als Gemeinschafts- und Querschnittsaufgabe gerecht werden zu können gilt es, Synergien zwischen der Arbeit verschiedener Fachbereiche innerhalb der Stadtverwaltung zu schaffen und diese zu nutzen.

Im Zuge der Erarbeitung des mit dem Klimakonzept vorgelegten Maßnahmenkatalogs wurde außerdem deutlich, dass zusätzliche Personalressourcen einen gewissen zeitlichen Vorlauf bedürfen. Dies erfordert folglich, dass ein regelmäßiger Austausch verwaltungsintern sowie zwischen Politik und Verwaltung stattfinden muss, um zusätzlichen Personalbedarf rechtzeitig zu erkennen und notwendige Schritte frühzeitig in die Wege leiten zu können. Dies ist für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimakonzepts unabdingbar. Die zur Umsetzung der Maßnahmen nötigen Personalressourcen sind in den zugehörigen Maßnahmensteckbriefen vermerkt. Basierend auf den vorherigen Überlegungen wurden folgende Organisationsstrukturen in Recklinghausen installiert, um eine Verstetigung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung zu ermöglichen:

Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Das Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit ist die zentrale Koordinierungsstelle für die Umsetzung von Maßnahmen in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung innerhalb der Stadtverwaltung. Mit drei Personalstellen und einer Werkstudentenstelle ist das Referat zum Thema Klimaschutz und Klimaanpassung derzeit personell aufgestellt. Der Personalbedarf wird angepasst an den Maßnahmenkatalog für Klimaschutz und Klimaanpassung für die nächsten Jahre überprüft und zusätzliche Bedarfe identifiziert.

Klimaschutzmanagement

Das Klimaschutzmanagement der Stadt Recklinghausen ist derzeit im Dezernat IV angesiedelt und dem Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit zugeordnet und ist mit zwei unbefristeten Personalstelle besetzt. Diese werden derzeit durch eine Werkstudentenstelle unterstützt.

Um eine Verstetigung von Klimaschutzmaßnahmen zu garantieren, sollte die beiden Personalstellen (zukünftig) folgende Aufgaben übernehmen:

- Öffentlichkeitsarbeit
- Durchführung von Informations- und Mitmachveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger (**Maßnahme KBK4**)
- Betreuung der städtischen Förderprogramme im Klimaschutz
- Fungieren als zentrale Ansprechperson zum Thema Klimaschutz
- Organisation verwaltungsinterner Weiterbildungen zum Thema
- Teilnahme bei Projekt(auftakt)treffen / Anstoß von Maßnahmenumsetzung

Klimaanpassungsmanagement

Das Klimaanpassungsmanagement der Stadt Recklinghausen ist derzeit im Dezernat IV angesiedelt und dem Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit zugeordnet und ist mit einer unbefristeten Vollzeitstelle besetzt.

Um eine Verstetigung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu garantieren, sollte die Personalstelle (zukünftig), analog zu den Tätigkeiten im Klimaschutzbereich, handeln und die folgenden Aufgaben fortlaufend übernehmen:

- Öffentlichkeitsarbeit
- Durchführung von Informations- und Mitmachveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger (**Maßnahme KBK4**)
- Betreuung der städtischen Förderprogramme im Klimaanpassung
- Fungieren als zentrale Ansprechperson zum Thema Klimaanpassung

- Organisation verwaltungsinterner Weiterbildungen zum Thema
- Teilnahme bei Projekt(auftakt)treffen / Anstoß von Maßnahmenumsetzung

Klimaschutz und Klimaanpassung in politischen Beschlussvorlagen

Um den Klimaschutz und die Klimaanpassung systematisch voranzubringen, ist es empfehlenswert die Auswirkungen eines politischen Beschlusses auf das Klima stets zu überprüfen. Die Beschlussvorlagen der Stadt Recklinghausen enthalten diesen wichtigen Aspekt bereits, der so stets mitberücksichtigt wird. Auf diese Weise können Beschlüsse immer auch unter Klimagesichtspunkten beurteilt werden. Indem zum Beispiel für die Beschlussfassung relevante Klimabelange von der Verwaltung in politische Beschlussvorlagen eingearbeitet werden, wird außerdem eine Sensibilisierung der Politik und Verwaltungsmitarbeitenden für die Relevanz der Thematik erreicht und so der Klimaschutz und die Klimaanpassung in Politik und Verwaltung verstetigt.

Weiterbildung von Mitarbeitenden

Damit die im Zuge der Konzepterarbeitung entwickelten Analysen und Maßnahmen in die verwaltungsinternen Abläufe integriert bzw. umgesetzt werden, ist es notwendig, eine breite Akzeptanz für Klimaschutz und Klimaanpassung bei den Mitarbeitenden der unterschiedlichen Fachbereiche zu schaffen. Neben der Erarbeitung von Arbeitshilfen und Planungsstandards umfasst dies auch die fachübergreifende Wissensvermittlung und Sensibilisierung für die Risiken und Relevanz der Thematik. Dies kann durch verwaltungsinterne Schulungen zur Anwendung vorhandener Grundlagen, Informationsangebote und fachbereichsorientierte Veranstaltungen (z. B. Themenspaziergänge oder Exkursionen zu Best Practice Beispielen, Ortsbesichtigungen, Erklärvideos etc.) erreicht werden.

Sachstandsbericht im Jour Fixe des Verwaltungsvorstandes

Für die fortlaufende Information der Verwaltungsspitze über den Status Quo der Klimaanpassungs- und Klimaschutzaktivitäten sowie als Sensibilisierung für die Relevanz der Thematik empfiehlt sich ein regelmäßiger Sachstandsbericht durch das Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit bzw. durch die zuständigen Mitarbeitenden des Klimaschutz und des Klimaanpassungsmanagements.

Bereitstellung notwendiger Ressourcen

Der Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels erfordert die Umsetzung zusätzlicher Aktivitäten und Maßnahmen. Gleichmaßen ist auch eine Anpassung schon vorhandener Aufgaben und Tätigkeiten erforderlich. Die Bereitstellung von ausreichend Personalressourcen ist daher ausschlaggebend für die langfristige Verstetigung.

Verstetigung im (inter-)kommunalen Kontext

Da der Klimawandel nicht an der Stadtgrenze „aufhört“, spielt die interkommunale Zusammenarbeit und die (projektbezogene) Kooperation sowie der Austausch mit dem Kreis Recklinghausen eine zentrale Rolle. Als querschnittsorientierte und gesamtgesellschaftliche Aufgabe ist es darüber hinaus von Relevanz, die klimaresiliente Entwicklung Recklinghausens durch Zusammenarbeit mit kommunalen Partner*innen voranzutreiben.

Die bestehenden Klimainitiativen oder andere Akteursnetzwerke dienen nicht nur als Multiplikatoren, sondern auch als Ideengeber/innen. In dieser Rolle sollen sie die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in ihre Netzwerke tragen und über diese bereits bestehenden Netzwerkstrukturen eine zielgruppenspezifische Ansprache ihrer Mitglieder ermöglichen. Durch ihre Kontakte und Verbindungen können sie dazu beitragen, die Botschaften und Maßnahmen des Klimaschutzes effektiv zu verbreiten und das Bewusstsein in ihren Netzwerken zu schärfen.

Die Abbildung 9-1 dient als Visualisierung dieses Akteursnetzwerks und zeigt die verschiedenen Verbindungen und Beziehungen zwischen den Akteur*innen auf. Es bietet eine Übersicht über die bestehenden Netzwerkstrukturen und die Potenziale für die Ansprache der Mitglieder in den einzelnen Netzwerken. Durch die Nutzung dieser vorhandenen Strukturen kann eine effektive und zielgruppenspezifische Kommunikation zum Thema Klimaschutz gewährleistet werden.

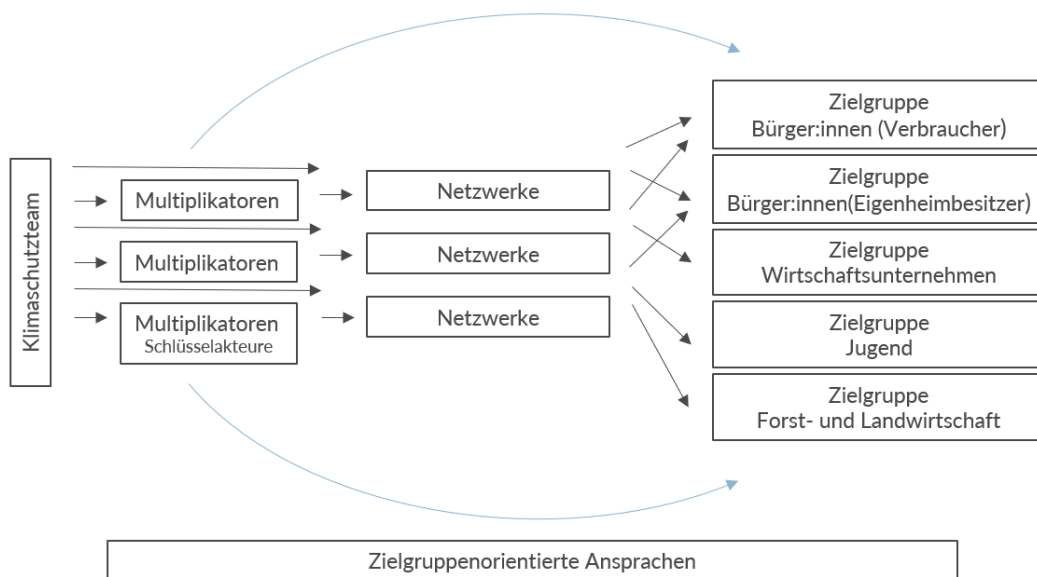


Abbildung 9-1: Struktur der Netzwerkarbeit (Eigene Darstellung)

Die Stadt Recklinghausen ist bereits heute in mehreren Netzwerken rund um das Thema Klima aktiv. Im Rahmen dieser vorhandenen Strukturen sollte sich die Stadt weiterhin aktiv einbringen. Auf diese Weise kann von den Erfahrungen anderer Kommunen im Bereich der Klimaanpassung profitiert werden, Projekte angestoßen und Synergien identifiziert werden, welche die vorhandenen Leistungsfähigkeiten in den jeweiligen Verwaltungen bei der Umsetzung von Maßnahmen erhöhen bzw. verbessern kann. Zu den vorhandenen Netzwerkstrukturen gehören:

- Klimanetzwerk Emscher-Lippe
- Klimaanpassung Kreis Recklinghausen

- H2-Klimaschutznetzwerk
- Arbeitskreis Umwelt auf Kreisebene
- Klimafit Ruhr mit der Solarmetropole Ruhr und dem Energiesparhaus Ruhr
- Kommunales Netzwerk Nachhaltigkeit
- Klimametropole Ruhr

Weiterhin empfiehlt es sich, folgende Organisationsstrukturen zur Verstetigung des Prozesses zu etablieren:

- Kreisweite Facharbeitsgruppen
- Kooperationen mit Wohnungsbaugesellschaften

9.1.2 Verstetigung in der Stadtgesellschaft

Darüber hinaus gibt es auf Ebene der lokalen Beteiligten in der Kommune bereits mehrere Gruppen, die sich mit dem Thema Klimawandel auseinandersetzen. Die Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure wie Kommune, Wirtschaft und Bürger*innen, werden ohne eine entsprechende Organisationsstruktur innerhalb der Stadtverwaltung jedoch oftmals nicht ausreichend genutzt. Regelmäßige Termine zum Austausch mit verschiedenen Akteur*innen sollten daher fester Bestandteil in der Verstetigungsstrategie sein. Darüber hinaus können Workshops und Mitmachaktionen im Themenfeld Klima von besonderer Bedeutung sein, um klimarelevante Themen an die Stadtgesellschaft heranzutragen (Maßnahme **KBK4** „Mitmachveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger“).

Für eine Verstetigung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung jenseits der Verwaltungsstrukturen empfiehlt sich die Einrichtung folgender Organisationsstrukturen:

- **Anlassbezogene Austauschtreffen und Foren**
Die Organisation themenbezogener Austauschtreffen (z. B. Klimaanpassung: Gesundheit/Hitze-schutz) mit Vertreter*innen bestimmter Berufsgruppen, engagierten Bürger*innen, Vereinen und Unternehmen, die von den Folgen des Klimawandels betroffen sind oder sich im besonderen Maß für Klimaschutzthemen engagieren, erweist sich als sinnvoll, um die Aufgabe auf eine gesamtgesellschaftliche Ebene zu heben. Im Rahmen dessen können Erfahrungsberichte mit strategischen Überlegungen abgestimmt werden, Erfolge und Herausforderungen bei der Maßnahmenumsetzung ausgetauscht, Lösungsmöglichkeiten diskutiert und Mitstreiter*innen gewonnen werden. Die Organisation solcher Formate könnte durch das Klimamanagement erfolgen.

9.2 Kommunikationskonzept

Die Entwicklung einer Kommunikationsstrategie ist von großer Bedeutung für die Stadt Recklinghausen, um das Klimakonzept erfolgreich umzusetzen und die Bevölkerung aktiv einzubeziehen. Denn zur Erreichung des ambitionierten Ziels der Treibhausgasneutralität im Jahr 2035 und der Verbesserung

der Resilienz gegenüber Klimafolgen bedarf es dem Zusammenwirken aller Akteur*innen auf dem Stadtgebiet.

Indem die Vorteile des Klimaschutzes und der Klimaanpassung vermittelt werden, kann das Kommunikationskonzept dazu beitragen, die Akzeptanz für entsprechende Maßnahmen zu steigern. Außerdem wird durch ein Kommunikationskonzept die Vorbildwirkung der Stadtverwaltung Recklinghausens gestärkt.

Das vorliegende Kommunikationskonzept der Stadt Recklinghausen gliedert sich in verschiedene Bereiche. Im ersten Schritt erfolgt eine Analyse der Ausgangslage. Hierfür werden die Außenwirkung der Stadt Recklinghausen in Klimathemen analysiert und bisher genutzte Kommunikationskanäle, wichtige Zielgruppen sowie Herausforderungen identifiziert. Darauf aufbauend werden Ziele für das Kommunikationskonzept festgelegt.

Es wird ein, auf den lokalen Kontext zugeschnittenes, Vorgehen empfohlen, welches aufzeigt, wie einerseits die Inhalte des Maßnahmenkataloges in der Bevölkerung sowie bei weiteren relevanten Akteur*innen verbreitet und andererseits für die Umsetzung der dort entwickelten Maßnahmen ein breiter Konsens und aktive Mitarbeit erreicht werden können.

9.2.1 Zielgruppen

Im Themenkomplex Klima gibt es verschiedene Akteure und Zielgruppen, die an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligt sind. Sie tragen dazu bei, klimafreundliche Maßnahmen umzusetzen und eine nachhaltige Entwicklung in der Stadt zu fördern. Darüber hinaus spielen auch Informationsvermittler*innen eine wesentliche Rolle. Ihre Aufgabe ist es, die Öffentlichkeit über Klimathemen zu informieren, Bewusstsein zu schaffen und den Dialog zu fördern. Sie dienen als Vermittler*in und Multiplikator*innen des Klimaschutzgedankens.

Die Informationsempfänger*innen bilden das Zielpublikum der Kommunikations- und Informationsmaßnahmen im Klimaschutz und der Klimaanpassung. Durch gezielte Informationsvermittlung können sie über die Bedeutung des Klimaschutzes und der notwendigen Anpassung an den Klimawandel informiert und ermutigt werden, selbst aktiv zu werden.

Die Zusammenarbeit und das Engagement dieser verschiedenen Zielgruppenakteure sind essenziell, um den Klimaschutz und Klimaanpassung voranzutreiben und eine nachhaltige Zukunft zu gestalten. Durch gezielte Kommunikation und den Austausch von Informationen können sie motiviert und befähigt werden, klimafreundliche Maßnahmen umzusetzen und gemeinsam positive Veränderungen zu bewirken.

Eine zielgruppenorientierte Ansprache ist dem schrittweisen Ausbau der Zusammenarbeit mit den örtlichen Akteuren voranzustellen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es sinnvoll und effektiv ist, die Akteure nach ihrem spezifischen Beratungsbedarf zu Gruppen zusammenzufassen. Die Zielsetzungen des Klimakonzepts 2035/2045 können nur durch das gemeinsame Engagement der beteiligten Parteien erreicht werden. Konkretes Handeln liegt in den Händen verschiedener Zielgruppen.

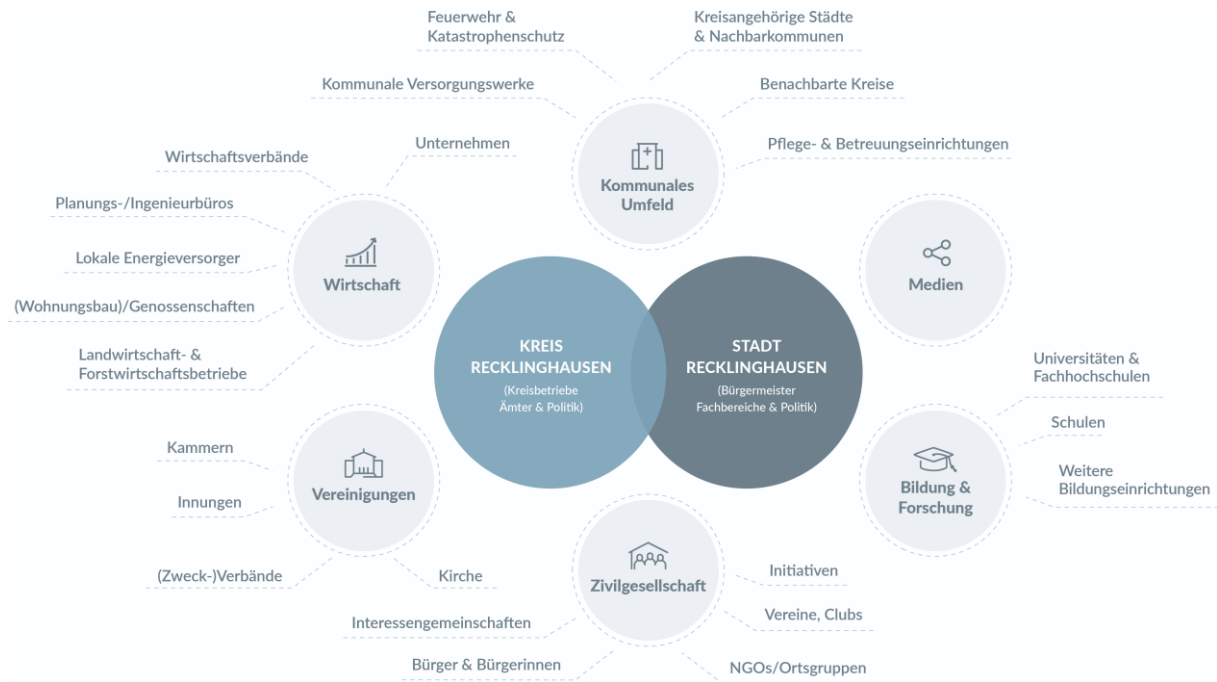


Abbildung 9-2: Relevante Akteure im Klimaschutz und in der Klimafolgenanpassung in Recklinghausen (Eigene Darstellung)

Die Stadt Recklinghausen sollte bei zukünftigen Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen und Projekten eng mit den ausführenden Akteuren zusammenarbeiten und als Koordinator für Klimaschutz und Klimaanpassungsthemen agieren. Eine Auswahl relevanter Akteure wird in der nachstehenden Tabelle 9-1 dargestellt.

Tabelle 9-1: Zielgruppen der Kommunikationsstrategie

Funktion	Zielgruppe
Beteiligte an der Umsetzung	Stadtverwaltung, Kreisverwaltung, Energieversorgende, Netzbetreiber, Wohnbaugesellschaften, lokale Unternehmen
Informationsvermittler	Politik, Wirtschaft, Kultur und Gesellschaft; Presse, Funk und Fernsehen; Prozessvermittler wie Banken, Architekten und Planer, Hausverwaltungen, Schulämter, Lehrerkollegien, Kirchengemeinden, bedeutende Vereine
Informationsempfänger	Bevölkerung allgemein, Immobilienbesitzer*innen, Mieter*innen, Unternehmen, Landwirt*innen

9.2.2 Kommunikationskanäle

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zielgruppen werden folgend Wege der Ansprache für die relevanten Akteursgruppen dargestellt, um auf ihre spezifischen Interessen, Bedürfnisse und Möglichkeiten einzugehen. Die bereits heute vielfältigen Kommunikationswege der Stadt dienen hierbei als Grundlage der Kommunikationsstrategie. Hierzu finden insbesondere die örtlichen Medien sowie die sozialen Netzwerke und Verteiler ihre Berücksichtigung, die für Kampagnen genutzt werden und über die spezifischen Informationen verbreitet oder bestimmte Zielgruppen erreicht werden sollen.

Neben den relevanten Akteur*innen in der Bevölkerung ist sicherzustellen, dass insbesondere innerhalb der Verwaltung alle Fachabteilungen umfassend über die strategische Ausrichtung informiert werden. Auf diese Weise können Zusammenarbeit und Effizienz in der Umsetzungsphase gefördert und Abstimmungsprobleme reduziert werden. In diesem Bereich können vor allem das Intranet sowie verwaltungsinterne Newsletter zur Verbreitung von Informationen genutzt werden. Alternativ können abhängig vom Zeitbudget des Klimaschutzmanagements auch verwaltungsinterne Briefings für einzelne oder mehrere Abteilungen durchgeführt werden.

Die Stadt Recklinghausen hat verschiedene Kommunikationskanäle etabliert, um Informationen zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung für die Bevölkerung bereitzustellen und Angebote und Veranstaltungen in diesem Bereich zu bewerben. Bisher fehlt aber eine Strategie bzw. ein zentraler Kommunikationskanal, der die Informationen über das Klimakonzept und -aktivitäten bündelt. Eine wichtige Informationsquelle ist die offizielle Homepage der Stadt, welche umfassende Informationen zum Klimaschutz, der Klimafolgenanpassung und den damit verbundenen Maßnahmen enthält. Als wichtiges Kommunikationsmedium nutzt die Stadt Recklinghausen soziale Medien, um über Klimaaktivitäten zu informieren und den Dialog mit der Bevölkerung zu fördern.

Website

Die Schaltzentrale der Kommunikation ist die Website einer Kommune. Ziel des Internetauftritts muss es sein, dass sich interessierte Einwohner*innen auf anschauliche Art und Weise u. a. zum Thema des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sowie zu entsprechenden Beratungsangeboten informieren können und ihnen Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Die Website gilt es daher stets aktuell zu halten und Informationen nutzerfreundlich aufzubereiten.

Auf der Homepage der Stadt Recklinghausen ist das Thema Klima gemeinsam mit der Mobilität als gesonderter Themenkomplex aufgeführt und besitzt einen eigenen Reiter, über welchen die Unterkategorien erreicht werden können. Damit hebt die Stadt Recklinghausen die eigenständige Bedeutung des Themas hervor und verweist auf die bereichsübergreifende Einbettung in das Verwaltungshandeln.

Neben der Mobilität finden sich hier eigene Unterpunkte für die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung sowie dem Umweltschutz. Besonders relevante Punkte wie Informationen zu aktuellen Veranstaltungen, den städtischen Förderprogrammen und dem Klimakonzept 2035/2045 werden ebenfalls gesondert dargestellt.

Dies ermöglicht es neben thematischen Informationen gezielt aktuelle Beteiligungs- und Fördermöglichkeiten einsehen und nutzen zu können.



Abbildung 9-3: Einbindung der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung auf der Website der Stadt Recklinghausen (Quelle: Stadt Recklinghausen)

Soziale Medien

Instagram

Die Hauptzielgruppe der Social-Media-Plattform Instagram sind Jugendliche und junge Erwachsene. Um somit diese Zielgruppe anzusprechen und über das Klimakonzept 2035/2045 sowie die generellen Aktivitäten zum Klimaschutz zu informieren, wird ein eigener Instagram Kanal des Referats Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit als wichtiges Instrument zur Kommunikation mit jüngeren Menschen als sinnvoll erachtet.

Durch die Reichweite innerhalb dieser Zielgruppe ermöglicht es Instagram als visuelle Plattform Inhalte per Fotos und Videos zu verbreiten. Durch die Funktionen von Likes, Kommentaren, Direktnachrichten oder Story-Interaktionen kann ein Diskurs und ein Raum für Partizipation entstehen. Dies ermöglicht es zudem direktes Feedback aus der angesprochenen Zielgruppe zu erhalten. Durch das sog. Storytelling bietet die Plattform die Möglichkeit den Follower mit auf Veranstaltungen zu nehmen oder die Arbeit des Referats zu zeigen. Grundsätzlich kann die Plattform jedoch auch für die Informationsverbreitung von Veranstaltungen, Updates zum Klimakonzept oder andere Ankündigungen genutzt werden. Hinzu kommt, dass das Bespielen dieser Plattform für die Verbandsgemeinde kostenlos wäre.

Facebook

Für die Social-Media-Plattform Facebook gelten mit Personen zwischen 30 und 49 Jahren als größte Nutzergruppe. Hier würden also genau diese Personen angesprochen werden können.

Ähnlich zur Plattform Instagram bietet Facebook die Möglichkeit relevante Themen mit der Zielgruppe zu kommunizieren und direktes Feedback über Kommentare zu erhalten. Hierdurch wird ebenso der Diskurs innerhalb der Nutzenden gefördert. Außerdem besteht die Möglichkeit Facebook-Gruppen zu erstellen, in denen ein Community-Building entstehen kann. Es könnten lokale Initiativen, Projekte oder Veranstaltungen kommuniziert und unterstützt werden. Die Möglichkeit sich untereinander zu verabreden oder gemeinsame Aktionen zu planen ergibt sich hieraus ebenso.

Die hierdurch geschaffene Transparenz über klimabezogene Aktivitäten in Recklinghausen, Neuigkeiten oder das Informieren über Veranstaltungen in der Stadt fördern das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die Stadtverwaltung.

Printmedien

Die Verbreitung von Informationen zu Aktivitäten im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung über Printmedien, wie Zeitungen und Zeitschriften, stellt eine große Herausforderung dar. Es existiert nur eine geringe Anzahl an lokalen Printmedien, die Anzahl der Leser*innen sinkt hier kontinuierlich.

Um die Personengruppen zu erreichen, die das Internet nicht nutzen können oder wollen sind lokale Printmedien auch heute noch das Instrument zur Informationsverbreitung. Dies betrifft in der Regel Personen ab 50 Jahren.

Nichtsdestotrotz ist die Informationsweitergabe auf diese Weise ein wichtiger Bestandteil, um Barrierefreiheit zu sichern und die gesamte Bevölkerung, unabhängig von Alter und Fähigkeiten. Deshalb sollten auch hier alle relevanten Themen zum Klimaschutz und der Klimaanpassung in Recklinghausen, Informationen über Veranstaltungen und Partizipationsmöglichkeiten, sowie eine Berichterstattung über absolvierte Veranstaltungen oder ähnlichem veröffentlicht werden.

Newsletter

Die Einführung eines eigenen Klima-Newsletters oder das Einbringen von Klimathemen in bestehende Newsletter (z. B. Newsletter der Wirtschaftsförderung), bietet das Potenzial, dass die Stadtgesellschaft aktuelle Entwicklungen verfolgen kann und dadurch andere Zielgruppen als auf Social-Media-Plattformen erreicht werden können. In Betracht kommen kann dabei nicht nur die Nutzung von E-Mail-Newslettern, sondern auch die von Messengern, um direkt und schnell mit der Zielgruppe kommunizieren zu können

Der Multi-Kanal-Ansatz wird angesichts der zunehmenden Bedeutung des Internets einen Fokus auf digitale Medien haben. Wichtig ist hierbei die Zusammenarbeit der verschiedenen Kanäle und eine konsistente Vermittlung von Botschaften, um Verwirrung und Inkonsistenzen zu vermeiden. Die regelmäßige Überwachung der Kanäle ist zwingend erforderlich, um zu verstehen, welche Kanäle am meisten genutzt werden (und somit am effektivsten zur Kommunikation eingesetzt werden können).

9.2.3 Herausforderungen

Für eine gute Kommunikation der Inhalte des Klimakonzepts gibt es einige Herausforderungen, die beachtet werden sollten. Die Wichtigsten sind hier aufgelistet:

Vielfältige Zielgruppen: Die Stadt Recklinghausen hat eine vielfältige Bevölkerung mit unterschiedlichen Hintergründen, Interessen und Kenntnissen. Die Kommunikationsstrategie sollte daher die Bedürfnisse und Interessen verschiedener Zielgruppen ansprechen, einschließlich Bürger*innen, Unternehmen, Bildungseinrichtungen und sozialen Einrichtungen.

Komplexität des Themas: Klimaschutz und Klimaanpassung sind komplexe Themen, die eine gewisse technische Expertise erfordern. Die Herausforderung besteht darin, die Informationen verständlich und zugänglich zu vermitteln, um sicherzustellen, dass die Botschaften bei den Zielgruppen ankommen.

Widerstand und Skepsis: Es gibt immer noch Menschen, die den Klimawandel leugnen oder skeptisch gegenüber Klimaschutzmaßnahmen sind. Die Kommunikationsstrategie sollte darauf abzielen, Mythen zu entkräften, wissenschaftliche Erkenntnisse zu vermitteln und den Nutzen des Klimaschutzes transparent darzulegen, um das Vertrauen der Menschen zu gewinnen.

Veränderung von Verhaltensweisen: Klimaschutz erfordert oft eine Veränderung von Gewohnheiten und Verhaltensweisen. Es kann eine Herausforderung sein, die Bürger*innen dazu zu motivieren, ihr Verhalten zu ändern und nachhaltige Maßnahmen zu ergreifen. Die Kommunikationsstrategie sollte daher auf Überzeugung, Anreize und die Vermittlung von konkreten Vorteilen für individuelles und kollektives Handeln abzielen.

Ressourcenknappheit: Die Umsetzung einer effektiven Kommunikationsstrategie erfordert Zeit, finanzielle Mittel und personelle Ressourcen. Es ist wichtig, diese Ressourcen angemessen zu planen, bereitzustellen und zu nutzen, damit eine kontinuierliche Kommunikation gewährleistet ist.

Langfristige Unterstützung: Klimaschutz ist ein langfristiges Vorhaben, das kontinuierliche Unterstützung erfordert. Die Kommunikationsstrategie ist darauf ausgerichtet, das Bewusstsein und die Unterstützung für den Klimaschutz langfristig aufrechtzuerhalten und eine aktive Beteiligung der Bürger*innen zu fördern.

9.2.4 Zielsetzungen des Kommunikationskonzepts

Auf Basis des dargestellten Vorgehens und der Herausforderung hat die Kommunikationsstrategie der Stadt Recklinghausen folgende Zielsetzungen:

1. **Bewusstsein schaffen:** Das Kommunikationskonzept zielt darauf ab, das Bewusstsein der Bürger*innen für den Klimawandel und seine Auswirkungen zu schärfen. Ziel ist es, die Dringlichkeit des Handelns zu vermitteln und die Bedeutung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in Recklinghausen zu betonen.
2. **Informieren und Aufklären:** Ein wichtiges Ziel besteht darin, die Bürger*innen über das Klimakonzept, seine Ziele, Maßnahmen und den Nutzen für die Stadt zu informieren. Die Kommunikation muss transparent, verständlich und zugänglich sein, um die Akzeptanz und Unterstützung zu fördern.
3. **Handlungsmöglichkeiten aufzeigen:** Das Kommunikationskonzept richtet den Fokus darauf, den Akteuren vor Ort konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, wie sie selbst aktiv zum Klimaschutz beitragen können. Dies könnten Tipps für nachhaltiges Verhalten im Alltag, Informationen zu Förderprogrammen oder die Vorstellung von Klimaschutzprojekten in der Stadt beinhalten.
4. **Bürger*innenbeteiligung und Engagement fördern:** Die Bürger*innen sollen zur aktiven Beteiligung und Mitgestaltung des Klimaschutzkonzepts ermutigt werden. Dies könnte durch partizipative Veranstaltungen, Workshops, Online-Foren oder die Möglichkeit, Feedback und Ideen einzureichen, erreicht werden.
5. **Unterstützung und Kooperation gewinnen:** Das Kommunikationskonzept zielt darauf ab, die Unterstützung und Zusammenarbeit von relevanten Akteuren in Recklinghausen zu gewinnen.
6. **Stärkung der Vorbildwirkung der Stadt:** Die Stadt als öffentliche Institution hat die Möglichkeit, eine Vorreiterrolle einzunehmen und mit gutem Beispiel voranzugehen.
7. **Veröffentlichung der Controlling-Ergebnisse:** Die Stadtgesellschaft soll über die Ergebnisse der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und Klimaschutzmaßnahmen informiert, sowie daran beteiligt werden.

9.3 Kommunikationsstrategie

Eine visuelle Verbundenheit ist vor allem dann entscheidend, wenn die Kommunikation – wie in diesem Fall – auf unterschiedlichen Kommunikationsmedien aufbauen soll. Nur so können Identifikation und Wiedererkennbarkeit gewährleistet werden. Grundstein eines jeden visuellen Konzepts ist dabei ein starkes Logo-Design. Darüber hinaus kann und sollte ein visueller Leitfaden entwickelt werden der Schrift, Bild, Farbe und grafische Elemente mit dem Logo und dem Ziel des Klimaschutzes und der Klimaanpassung vereint und eine gemeinsame Kommunikation nach außen und innen schafft.

Wichtige Schritte bei Entwicklung des visuellen Konzepts:

- Passende Farb- und Schriftwahl in Anlehnung an bereits bekanntes Stadtlogo zur Steigerung des Identitätsgefühls
- Hoher Wiedererkennungsfaktor durch einprägsame Gestaltung
- Steigerung der Verbundenheit durch einen einheitlichen visuellen Leitfaden
- Platzierung des Schlüsselbildes auf allen Kommunikationsmitteln, Berichten, Webseiten und Soziale Medien
- Klare und einprägsame Botschaften
- Bekanntmachung durch Ausgabe von Werbematerial mit neuem Logo und Design

In der nachfolgenden Tabelle sind mögliche Informationskanäle, Inhalte und Verantwortlichkeiten sowie Zielgruppen für die Vermittlung von klimabezogenen Informationen in Recklinghausen im Zuge der Kommunikationsstrategie dargestellt.

Tabelle 9-2: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung (Eigene Darstellung)

Kommunikationskanal	Inhalt	Akteurinnen und Akteure / Verantwortung	Zielgruppe			
			Private Haushalte	Gewerbe und Industrie	Schulen	Öffentlichkeit allgemein
Pressearbeit	Pressemitteilungen (über aktuelle oder realisierte Maßnahmen, Veranstaltungen, etc.)	Stadtverwaltung, örtliche/regionale Presse	•	•	•	•
	Pressetermine zu aktuellen Themen / Projekten		•	•	•	•
Internetauftritt	Städtische Homepage: Informationen wie Pressemitteilungen, allg. und spezielle Informationen	Stadtverwaltung, Klimaschutz/Klimaanpassungsmanagement (Bereitstellung von Informationen von öffentlichen Institutionen, ggf. regionalen Fachleuten)	•	•	•	•
Informationsveranstaltungen	Zielgruppen-, branchen-, themenspezifisch	Stadtverwaltung, Fachleute, Referent*innen,	•	•	•	
	Status quo Klimaanpassung/ allg. und spezielle Informationen, in der Stadt Recklinghausen	Klimaschutz-/Klimaanpassungsmanagement, Volkshochschule				•
Informationsmaterial	Beschaffung und Bereitstellung von Informationsmaterial über analoge und digitale Medien (Erklärfilme, Broschüren, Infografiken, Infoblätter, Flyer)	Stadtverwaltung, öffentliche Institutionen, Unternehmen, Verbraucherzentrale, Eigenbetriebe	•	•	•	•
Beratungsangebot	Flächiges Angebot sowie zielgruppenspezifische Beratung, z. B. zu Möglichkeiten des Objektschutzes	Fachleute, Verbraucherzentrale, Handwerk, Unternehmen	•	•	•	
Kampagnen	Status quo Klimaschutz und Klimaanpassung in Recklinghausen	Stadtverwaltung, Schulen / Lehrer*innen				•
	Nutzung bestehender Angebote	öffentliche Institutionen	•	•	•	
Soziale Medien	Verbreitung von Informationen und Veranstaltungen über Facebook, Instagram, X und YouTube	Stadtverwaltung				•
Bürger*innenbeteiligungen	Workshops, Wunschboxen, runde Tische, Frageunden, Beteiligungskarten, etc. um Erfahrungen, Ideen, Einwände zu sammeln, zu diskutieren, Lösungen zu finden und den Gemeinschaftssinn zu stärken	Stadtverwaltung, Klimaschutz-/Klimaanpassungsmanagement, öffentliche Institutionen, ggf. weitere Akteurinnen und Akteure (je nach Thema)	•	•	•	•
Projekte in Erziehungs- und Bildungseinrichtungen	Durchführung bzw. Initiierung von (spielerischen) Projekten in Schulen sowie weiteren Bildungseinrichtungen, z. B. Patenschaften, Kunst-Projekte, Wettbewerbe	Stadtverwaltung, Lehrpersonal/ Pädagog*innen, Referent*innen öffentliche Institutionen, Hochschulen			•	•

Netzwerke	Vernetzung, z. B. mit aktiven Vereinen, die als Multiplikator*innen fungieren und mit Nachbarkommunen, um gemeinsame Lösungen zu finden	Stadtverwaltung, Vereine, Nachbarkommunen	•	•	•	•
Mitmachaktionen	Gemeinsam organisierte Aktionen, z. B. Umgestaltung von Flächen, Förderung artenreicher Räume, Baumpflanzungen	Stadtverwaltung, Fachleute, Klimaschutz-/Klimaanpassungsmanagement	•	•	•	•

Interne Kommunikation

Die interne Kommunikation konzentriert sich hauptsächlich auf die Mitarbeitenden der städtischen Verwaltung, insbesondere auf die Fachbereiche und deren Leitungen sowie auf das gesamte Verwaltungspersonal, die von den Inhalten und geplanten Maßnahmen betroffen sind. Neben der Klärung von Zuständigkeiten in der Maßnahmenumsetzung ist eine offene und transparente Kommunikation innerhalb der Verwaltung von Bedeutung. Gleichzeitig ist es wichtig, auch die kommunale Politik einzubeziehen, da ein umfassendes Verständnis der Entscheidungsträger dazu beiträgt, nachhaltige Maßnahmen zur Stärkung der Klimaresilienz zu fördern und zu beschließen.

Mittels einer guten internen Kommunikation können somit die jeweiligen Zielgruppen und Ziele erreicht werden, die nachfolgend exemplarisch dargestellt werden.

Tabelle 9-3: Akteur*innen der internen Kommunikation

Zielgruppe	Ziel
Bürgermeisterin / Verwaltungsvorstand	Information und Aufklärung, sodass politische Beschlüsse angestoßen und Verwaltungsprozesse angepasst werden können. Unterstützung für die Umsetzung von Maßnahmen generieren.
Stadtrat und Fachausschüsse	Information und Aufklärung, damit politische Beschlüsse geschlossen werden können.
Fach- und Führungsebene	Aufgabenklarheit und Wissensvermittlung durch Information und Beteiligung
Mitarbeitende der städt. Fachbereiche	Aufgabenklarheit und Wissensvermittlung durch Information und Beteiligung

10 Controllingkonzept

Neben der zielgruppenspezifischen Kommunikation innerhalb der Stadtverwaltung und in der Stadtgesellschaft ist ein dauerhaftes Monitoring und Controlling des Umsetzungsfortschritts der im Zuge des Klimakonzepts 2035/2045 beschlossenen Maßnahmen (siehe Kapitel 8) nötig um die in Kapitel 0 festgelegten Ziele und Meilensteine erreichen zu können. Das vorliegende Controllingkonzept dient dabei als Instrument, um den Umsetzungsfortschritt der Maßnahmen und Vorgaben kontinuierlich zu überprüfen sowie die Aktualität der Grundlagen und Prozessabläufe zu kontrollieren.

Das Monitoring und Controlling umfasst zwei Bausteine:

1. Controlling der Kommunikationsaktivitäten
2. Controlling der Maßnahmenumsetzung

Die Verantwortung und Koordination liegt beim Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Für ein zielführendes Monitoring und Controlling sind entsprechende zeitliche und personelle Ressourcen für folgende Arbeitsschritte notwendig:

- Erstellung eines Dateneingabemoduls (z. B. ein Excel-Template)
- Koordination der Datenerhebung (in Zusammenarbeit mit den erhebenden Fachbereichen)
- Zusammenfassen der Daten
- Auswerten der Daten
- Interpretation der Daten; Beschreibung der Entwicklung (Erstellung des Evaluationsberichts)
- Präsentation der Daten innerhalb der Stadtverwaltung
- Nachjustierung der Maßnahmen
- Zielgruppenspezifische Kommunikation der Klimaveränderungen und Fortschritt der Maßnahmenumsetzung (z. B. an die Politik, Verwaltungsvorstand, Öffentlichkeit)

Nachfolgend werden die drei Bausteine des Monitorings und Controllings kurz erläutert. Neben der Datenerfassung der einzelnen Bausteine spielt auch die Beschreibung der Entwicklung und die Benennung wesentlicher Erkenntnisse eine zentrale Rolle. Daher wird empfohlen, die jeweiligen Ergebnisse aus den drei Bausteinen im Rahmen eines jährlichen Evaluationsberichts zusammenzuführen. Er stellt den Fortschritt übersichtlich dar und fungiert dadurch als Instrument zur Kontrolle der Zielerreichung. Der Bericht soll einerseits als Grundlage zur regelmäßigen Information von Politik und Öffentlichkeit herangezogen werden. Andererseits sollen aus den Ergebnissen auch Erfordernisse zusätzlicher Ressourcen abgeleitet werden können, die Entscheidungsträger*innen vorgelegt werden können. Eine gute Zusammenarbeit und Kommunikation mit anderen involvierten Fachbereichen ist essenziell und kann den Aufwand für das Controlling erheblich beeinflussen.

10.1 Controlling der Kommunikationsaktivitäten

Der Erfolg der Kommunikationsarbeit im Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung kann anhand verschiedener Indikatoren gemessen werden. Die Indikatoren werden im Folgenden genannt und anschließend vorgestellt:

- Bekanntheitsgrad

- Reichweite in den sozialen Medien (Follower, Likes, Shares, Kommentare und Erwähnungen)
- Verhaltensänderung
- Anzahl und Qualität von Partnerschaften
- Durchgeführte Veranstaltungen (Workshops, Informationsstände, Vorträge und Konferenzen)
- Feedback

Der Bekanntheitsgrad gibt Auskunft darüber, inwieweit die Öffentlichkeit über den Einsatz der Stadtverwaltung bzgl. Klimaschutz, Klimaanpassung, Kampagnen oder Projekten informiert ist. Dieser Grad der Bekanntheit kann durch Umfragen oder Medienanalysen ermittelt werden.

Die Bedeutung von sozialen Medien in der heutigen Zeit ist groß. Die Reichweite und das Engagement auf Plattformen wie Facebook, Instagram und YouTube usw. geben entscheidende Hinweise für den Erfolg der Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz. Die Anzahl der Follower, Likes, Shares, Kommentare und Erwähnungen geben Aufschluss darüber, wie gut die Botschaften in den sozialen Medien verbreitet werden und wie stark das Publikum daran beteiligt ist.

Die Messung von Verhaltensänderungen ist ein weiterer wichtiger Indikator. Hierbei wird ermittelt, inwieweit die Öffentlichkeitsarbeit tatsächlich zu Veränderungen im Verhalten geführt hat, beispielsweise zur Reduzierung des Energieverbrauchs, zur vermehrten Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel oder zur Vermeidung von Einwegplastik. Diese Messungen können zeigen, ob die Kommunikationsmaßnahmen effektiv waren und einen Einfluss auf das Handeln der Menschen in Recklinghausen hatten.

Partnerschaften und Unterstützung geben ebenfalls Hinweise auf den Erfolg der Kommunikation. Die Anzahl und Qualität der Partnerschaften mit anderen Organisationen, Unternehmen, Städten oder Gemeinschaften können die Unterstützung und Glaubwürdigkeit stärken.

Die Durchführung von Veranstaltungen wie Workshops, Informationsständen, Vorträgen oder Konferenzen ist ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit. Die Anzahl und Qualität dieser Veranstaltungen sowie die Teilnehmerzahl und das Feedback der Teilnehmenden können als Indikatoren dienen, um den Erfolg der Kommunikationsmaßnahmen zu bewerten.

Das Feedback misst die Meinungen, Einstellungen und Rückmeldungen der Zielgruppen. Dies kann ebenfalls durch Umfragen, aber auch Interviews erfasst werden. Ein positives Feedback zeigt den Anklang der Kommunikationsarbeit und ob diese als relevant und hilfreich empfunden wird.

Die Kombination dieser verschiedenen Indikatoren ermöglicht eine umfassende Bewertung des Erfolgs der Kommunikationsarbeit mit Klimabezug in Recklinghausen. Es ist wichtig, diese regelmäßig zu überprüfen und anzupassen, um den Erfolg kontinuierlich zu messen und die Kommunikation entsprechend zu optimieren.

10.2 Maßnahmencontrolling

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale zur Reduzierung der Emissionen und der Betroffenheiten durch den Klimawandel.

Neben der Feststellung des Fortschritts in den Projekten und Maßnahmen, ist eine stetige Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb der Stadtverwaltung sinnvoll. Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert werden und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Pro-

jekte ergänzt werden. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben. Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen.

Festlegung von Zielen und Indikatoren

In einem ersten Schritt werden die Ziele und Indikatoren für das Controlling definiert. Sie leiten sich aus den Leitzielen (Kapitel 0) und den Maßnahmen (Kapitel 8) zur Erreichung der Klimaziele Recklinghausens ab. Im Klimaschutz werden dabei überwiegend messbare Indikatoren gewählt, um den Fortschritt bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen in den kommenden Jahren verfolgt werden kann. Jedoch stehen nicht für alle Klimaschutzmaßnahmen Daten in ausreichender Güte oder Qualität zur Verfügung, so dass sich bei einigen Maßnahmen nur bedingt quantitative Indikatoren ableiten lassen.

Für die Klimaanpassung erfolgt die Bewertung überwiegend anhand qualitativer Indikatoren. Während sich im Klimaschutz über die Fortschreibung der THG-Bilanz kontinuierlich Daten erfassen lassen, wirken viele der Maßnahmen in der Klimafolgenanpassung nur verzögert und sind nur schlecht quantifizierbar.

Datenerfassung und -analyse

Für das Controlling müssen in regelmäßigen Abständen relevante Daten aus unterschiedlichen Bereichen wie Energie, Verkehr oder Infrastruktur zusammengetragen werden. Das Zusammentragen der relevanten Daten erfolgt durch das Referat für Klima, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Hier kann das bestehende Energiemanagementsystem der Stadt Recklinghausen genutzt werden. Während die Beschaffung der Daten am Anfang des Controlling-Prozesses noch mit Aufwand verbunden sein wird, wächst die Routine bei dieser Aufgabe im Laufe des Prozesses. Daten werden sowohl an verschiedenen Stellen innerhalb der Stadtverwaltung als auch bei externen Stellen, wie beispielsweise den Netzbetreibern dem RVR oder der Vestischen angefragt werden müssen. Ein regelmäßiges Analysieren der Daten wird helfen, um Trends zu erkennen und Abweichungen von den gesteckten Zielen zu identifizieren.

10.2.1 Controllinginstrumente

Für das Controlling sollen möglichst messbare Kennzahlen herangezogen werden. Diese quantitativen Werte werden erstmals in den Leitzielen benannt und später in den Maßnahmensteckbriefen aufgegriffen. Dazu zählen etwa die geplante Ausbauleistung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden, messbare Energieeinsparungen städtischer Einrichtungen oder die Zahl jährlich zugebauter E-Ladesäulen.

Durch das Controlling dieser quantitativen Kennzahlen kann der regelmäßige Fortschritt beobachtet und kontrolliert werden.

Qualitatives Controlling

Ein qualitatives Controlling in Form eines Ampelsystems oder in Form von Checkboxes bereits umgesetzter Maßnahmen lässt bspw. die erfolgreiche Umsetzung von politischen Beschlüssen, Gründungen von Arbeitsgruppen etc. darstellen. Ergänzend dazu können verschiedene Icons verwendet werden, um z. B. einen bevorstehenden Maßnahmenstart oder eine laufende Maßnahme anzuzeigen. Dies dient insbesondere dazu, der Öffentlichkeit und der Politik ein Voranschreiten zu symbolisieren.

In folgendem Beispiel der befindet sich Maßnahme 1.4 etwa kurz vor Beginn, Maßnahme 1.6 musste aufgrund von Änderungen pausieren. Die übrigen Maßnahmen befinden sich mit unterschiedlichen Bearbeitungsständen in der Umsetzung. Der Fokus des qualitativen Controllings liegt auf der öffentlichkeitswirksamen Fortschrittsdarstellung der Maßnahmen, ohne komplizierte Indikatoren oder Kennzahlen mit aufzuführen.

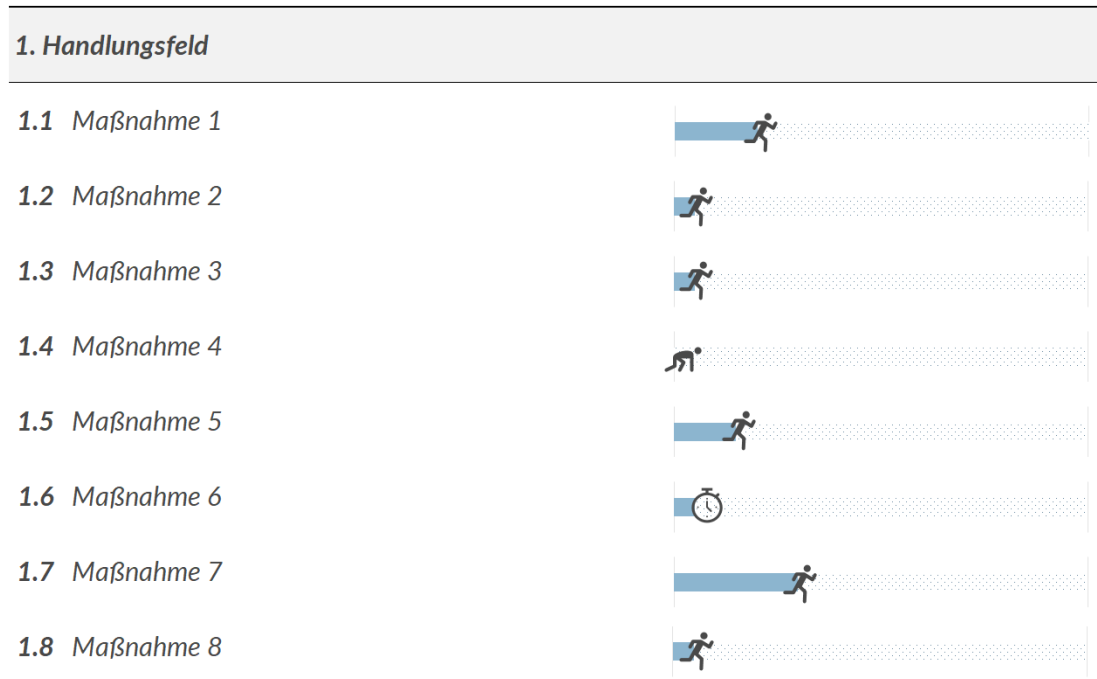


Abbildung 10-1: Beispielhafte Darstellung für ein qualitatives Controlling

Abweichungsanalyse und Maßnahmenableitung

Wird durch das Controlling festgestellt, dass Abweichungen zu den festgelegten Zielen bestehen oder die Ziele nicht erreicht werden können, ist die Ursache hierfür zu analysieren. Aus der Analyse sind gezielte Maßnahmen abzuleiten, um die Effektivität der Umsetzung zu verbessern und die Zielerreichung zu gewährleisten. Dies kann beispielsweise die Optimierung von Kommunikation oder Prozessen, der Ausbau von Förder- oder Anreizprogrammen oder die Schulung von Mitarbeiter*innen umfassen.

Kontinuierliche Verbesserung

Für das regelmäßige Controlling bis 2035 bietet es sich an, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu implementieren, um die Effektivität und Effizienz der Maßnahmenumsetzung in den Bereichen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung stetig zu optimieren.

Die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen soll regelmäßig überprüft und durch das Controllingkonzept durch ggf. neue Ziele angepasst werden. Dies ist vor allem nötig, wenn sich die externen Rahmenbedingungen, wie bei Klimaschutzrelevanten Entscheidungen auf Landes- oder Bundesebene verändern.

Regelmäßige Berichterstattung

Um die Bürger*innen über die Fortschritte bei der Umsetzung von Maßnahmen zu informieren, muss eine regelmäßige Berichterstattung erfolgen. Diese Berichte sollen transparent sein und die relevanten Kennzahlen und Indikatoren enthalten. Die Ergebnisse sollen der Politik, den Bürger*innen sowie der Verwaltung und weiteren Stakeholdern und Interessensgruppen präsentiert und barrierefrei zugänglich gemacht werden. Neben der Veröffentlichung über die Homepage der Stadt bieten die geplanten Informations- und Mitmachveranstaltungen des Handlungsfeldes **Klimastrategie, Bildung und Kommunikation** die Chance die Fortschritte der Stadt Recklinghausen bei der Umsetzung zu präsentieren und die Vorbildfunktion der Verwaltung hervorzuheben.

11 Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende, Prognos, Consentec. (2022). *Klimaneutrales Stromsystem 2035 - Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann.*
- Baldermann, C., Laschewski, G., & Groß, J.-U. (2023). Auswirkungen des Klimawandels auf nicht-übertragbare Erkrankungen durch veränderte UV-Strahlung. *Journal of Health Monitoring*, 61-76.
- Behrens, M., Fartmann, T., & Hölzel, N. (2009). *Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den vorraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen - Teil 1.* Münster.
- Bezirksregierung Münster. (2011). *Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011 - Teilplan Nord.* Münster.
- BMUV. (2022). *Bundes Klimaschutzgesetz.* Berlin.
- BMUV. (13. 07 2023). *Bundesregierung verabschiedet erstes bundesweites Klimaanpassungsgesetz.* Abgerufen am 16. 08 2023 von [www.bmuv.de: https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bundesregierung-verabschiedet-erstes-bundesweites-klimaanpassungsgesetz](https://www.bmuv.de/https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bundesregierung-verabschiedet-erstes-bundesweites-klimaanpassungsgesetz)
- BMWi. (2014). *Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende.* Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- BMWK. (2022). *Abkommen von Paris.*
- Borrmann, R., Rehfeldt, D. K., & Kruse, D. D. (2020). *Volllaststunden von Windenergieanlagen an Land.* Varel: Deutsche WindGuard GmbH.
- Brasseur, G., Jacob, D., & Schuck-Zöller, S. (2017). *Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven.* Hamburg: Springer Spektrum.
- Brasseur, G., Jacob, D., & Schuck-Zöller, S. (2017). *Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven.* Heidelberg: Springer Nature.
- Breitner-Busch, S., Mücke, H.-G., Schnierder, A., & Hertig, E. (2023). Auswirkungen des Klimawandels auf nicht-übertragbare Erkrankungen durch erhöhte Luftschadstoffbelastungen der Außenluft. *Journal of Health Monitoring*, 111-130.
- Brienen, S., Walter, A., Brendel, C., Fleischer, C., Ganske, A., Haller, M., . . . Schade, N. &. (2020). *Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks.* doi:10.5675/ExpNBS2020.2020.02
- Bundesamt für Naturschutz. (2013). *Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen.* Bonn.
- Bundesnetzagentur. (2016). *Bericht über die Flächeninanspruchnahme für Freiflächenanlagen.* Bonn.
- Bundesregierung. (2021). *Klimaschutzgesetz 2021, Generationenvertrag für das Klima.* Abgerufen am 24. März 2022 von Die Bundesregierung: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672?view=renderNewsletterHtml>
- Bundesverband Wärmepumpe e. V. (20. Januar 2022). *Starkes Wachstum im Wärmepumpenmarkt.* Von <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/starkes-wachstum-im-waermepumpenmarkt/#content> abgerufen

- Bundesverband WindEnergie e.V. (3. August 2022). *Funktionsweise von Windenergieanlagen*. Von <https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/funktionsweise/> abgerufen
- Ciscar, J., Paroussos, L., & van Regemorter, D. (2009). Evaluation of post Kyoto GHG reduction paths. *European Review of Energy Markets*, 7(1).
- Climate Service Centers Germany. (kein Datum). *RCP-Szenarien*. Abgerufen am 11. 02 2024 von [wiki.bildungsserver.de:](https://wiki.bildungsserver.de/) <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien#:~:text=Die%20RCP%2DSzenarien%20legen%20bestimmte,sind%2C%20um%20di ese%20Konzentrationen%20hervorzurufen.>
- Dachgold e.U. (3. August 2022). *Wie viel Fläche wird für eine 1 kWp PV-Anlage benötigt?* Von <https://www.dachgold.at/pv-lexikon/wie-viel-flaeche-wird-fuer-eine-1-kwp-pv-anlage-benoetigt/> abgerufen
- dena. (Juni 2014). *Initiative Energieeffizienz, Deutsche Energie-Agentur, Mediathek, Infografiken*. (Deutsche Energie-Agentur GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>
- dena. (2021). Solare Prozesswärme – Einsatzmöglichkeiten und Potenziale. *Technologie-Fakten Klimaschutz in der Industrie*. Deutsche Energie-Agentur.
- dena. (2021). *Zwischenbericht, dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität, Ein Blick in die Werkstatt: Erste Erkenntnisse und Ableitungen zentraler Handlungsfelder*. Von Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.): https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf abgerufen
- Deutsche WindGuard GmbH. (2022). *Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland - Erstes Halbjahr 2022*. Varel.
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (2021). *Deutscher Klimaatlas - Erläuterungen zu den Klimaszenarien*. Abgerufen am 10. 01 2023 von https://www.dwd.de/DE/leistungen/deutscherklimaatlas/erlaeuterungen/klimaszenarien/klimaszenarien_node.html
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (kein Datum). *Klimaprojektionen*. Abgerufen am 11. 01 2023 von https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaprojektionen_node.html
- Deutscher Wetterdienst (DWD);. (2021). *Klimatologische Referenzperiode*. Von <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101456> abgerufen
- Deutscher Wetterdienst (DWD);. (kein Datum). *Klimatologische Kenntage*. Von [https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101452#:~:text=Ein%2022Klimatologischer%20Kenntag%22%20ist%20ein,definiertes%20meteorologisches%20Ph%C3%A4nomen%20auftrat%20\(%20z](https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101452#:~:text=Ein%2022Klimatologischer%20Kenntag%22%20ist%20ein,definiertes%20meteorologisches%20Ph%C3%A4nomen%20auftrat%20(%20z) abgerufen
- Deutscher Wetterdienst DWD. (2020). *Zeitreihen und Trends*. Abgerufen am 15. 06 2022 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344886>
- Deutscher Wetterdienst. (o.D.). *Wetterlexikon - Starkregen*. Von <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/begriffe/S/Starkregen.html> abgerufen
- Die Bundesregierung. (2008). *Deutsche Anpassungsstrategie*. Von https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf abgerufen

- Dütemeyer, D. (2021). *Umweltmeteorologisches Gutachten. Klimatologisches Fachgutachten Recklinghausen Nord*.
- DWD. (2023). *Was wir 2023 über das Extremwetter in Deutschland wissen. Stand der Wissenschaft zu extremen Wetterphänomenen im Klimawandel in Deutschland*. Hamburg.
- DWD. (kein Datum). *Stadtklima - die städtische Wärmeinsel*. Abgerufen am 19. 09 2023 von [www.dwd.de](https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadt/pl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html):
https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadt/pl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html
- E.ON Energie Deutschland GmbH. (3. August 2022). *Durchschnittliche Photovoltaik-Leistung & PV-Erträge in Deutschland*. Von <https://www.eon.de/de/pk/solar/kwp-bedeutung-umrechnung.html> abgerufen
- Emschergenossenschaft Lippeverband. (2023). *Hunderjähriges Starkregenereignis hat Spuren am Hellbach hinterlassen - Umgestürzte und einsturzgefährdete Bäume müssen entfernt werden*. Von <https://www.eglv.de/medien/hundertjaehriges-starkregenereignis-hat-spuren-am-hellbach-hinterlassen/> abgerufen
- Energieagentur Ebersberg-München gGmbH. (4. 10 2022). *Energieagentur Ebersberg - München*. Von Energieagentur Ebersberg - München: <https://www.energieagentur-ebe-m.de/News/2480/Neuerungen-fr-PV-Freiflachenanlagen-ab-2023> abgerufen
- ESS Kempfle GmbH. (3. August 2022). *Der Photovoltaik Ertrag*. Von <https://www.ess-kempfle.de/ratgeber/ertrag/pv-ertrag/> abgerufen
- Fraunhofer ISE. (2022). *Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende*. Freiburg: Fraunhofer ISE.
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. (12. 04 2019). *Agrophotovoltaik: hohe Energieerträge im Hitzesommer*. Abgerufen am 15. 06 2022 von <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2019/agrophotovoltaik-hohe-ernteertraege-im-hitzesommer.html>
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. (2021). *Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2018 bis 2020*. Karlsruhe.
- Garack, S., Neubert, M., Sauer, A., Albrecht, J., Günther, K., Friedrichs-Manthey, M., . . . Kirillin, G. (2021). *Entwicklung der ökologischen Beschaffenheit von Oberflächengewässern im Klimawandel - Wirkungsmechanismen, Modellierungsansätze und Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der EG-WRRL*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Gelsenwasser. (2021). *Wie der Klimawandel die Wasserversorgung beeinflusst*. Von <https://www.gelsenwasser-blog.de/wie-der-klimawandel-die-wasserversorgung-beeinflusst/> abgerufen
- Geologischer Dienst NRW. (2022). *Standortwasserhaushalt für landwirtschaftliche Nutzung*. Von https://www.gd.nrw.de/pr_kd_bodenkarte-50000.php#fsk50 abgerufen
- Geologischer Dienst NRW. (kein Datum). *Standortkarte für landwirtschaftliche Nutzung – für guten Ackerbau und saftiges Grünland*. Von https://www.gd.nrw.de/bo_dk_landwirtschaft-standortkarten.htm abgerufen

- Günther, D., Wapler, J., Langner, R., Helmling, S., Miara, M., Fischer, D., . . . Willie-Hausmann, B. (2020). *WÄRMEPUMPEN IN BESTANDSGEBÄUDEN ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROJEKT „WPSMART IM BESTAND“*. Freiburg: Fraunhofer ISE.
- Herr, D. C. (2022). Gesundheitsgefahren durch Hitze. *Bayrisches Ärzteblatt*(6), 286 f.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- Humboldt-Universität Berlin. (kein Datum). *Bodenkunde online*. Von Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von der Bodenart: https://www.bodenkunde-projekte.hu-berlin.de/boku_online/pcboku10.agrar.hu-berlin.de/cocoon/boku/sco_2_substrate_82e17c.html?section=N100BW abgerufen
- ifeu. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu. (2022). *TREMODO*. Abgerufen am 24. März 2022 von ifeu: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod/>
- Institut für Raumplanung TU Dortmund. (2022). *Die Auswirkungen des Klimawandels in NRW*. Dortmund.
- Institut für Umwelt-Analyse. (2017). *Digitale Bodenfunktionskarte Kreis Recklinghausen*. Recklinghausen.
- Institut für Umwelt-Analyse Projekt-GmbH. (2017). *Digitale Bodenfunktionskarte - Kreis Recklinghausen*. Bielefeld.
- IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe, München, Nürnberg.
- IT.NRW. (2022). *Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung (2 und 3 Stellen) - Gemeinden - Stichtag (ab 2016) - Stadt Recklinghausen*. Düsseldorf.
- IT.NRW. (2024). *Betriebe mit landwirtschaftlicher Fläche nach Bodennutzungsarten (3) - Gemeinden - Jahr - Stadt Recklinghausen*. Düsseldorf.
- IWU. (2015). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. (IWU - Institut Wohnen und Umwelt, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <http://www.iwu.de/forschung/energie/abgeschlossen/tabula/>
- K.Plan. (2017). *Endbericht zum Klimaanpassungskonzept für Recklinghausen*. Bochum.
- Kahlenborn, W., Porst, L. V., Frischth, U., Renner, K., Zebisch, M., Wolf, M., . . . Schauser, I. (2021). *Klimawirkungs- und Risikostudie 2021 für Deutschland - Kurzfassung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Kehr, R. (2011). Entwicklung der Massaria-Krankheit in Deutschland in den letzten Jahren. In *Jahrbuch der Baumpflege* (S. 179-189). Braunschweig: Haymarket Media.
- Klima-Bündnis e.V. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/index.php> abgerufen

- Kreis Recklinghausen. (kein Datum). *Naturschutzgebiet "Die Burg"*. Recklinghausen.
- Land NRW. (2021). *Klimaschutzgesetz 2021*.
- Landesamt für Natur, U. u.-W. (kein Datum). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de> abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. (2023). *Methodik – Papier zum Handlungsfeld Planung und Bau: Klimaanalyse – Klimaanalysekarte Gesamtbetrachtung*.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. (2023). *Methodik - Papier zum Handlungsfeld Planung und Bau: Klimaanalyse - Klimaanalysekarte Tagsituation (15 Uhr), Nachtsituation (4 Uhr)*.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (2020). *Leitfaden Kommunales Starkregenisikomanagement in Baden-Württemberg*.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen. (01. 07 2021). *Klimaanpassungsgesetz und 15-Punkte-Offensive: Umweltministerin Heinen-Esser ruft eindringlich auf, Klimafolgen vorzubeugen*. Abgerufen am 16. 02 2023 von www.land.nrw: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/klimaanpassungsgesetz-und-15-punkte-offensive-umweltministerin-heinen-esser-ruft>
- LANUV. (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 1 - Windenergie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 2 - Solarenergie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- LANUV. (2014). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 - Biomasse-Energie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- LANUV. (2014). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 - Biomasse-Energie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30040c.pdf abgerufen
- LANUV. (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 4 - Geothermie, LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- LANUV. (2018). *Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen. LANUV-Fachbericht 86*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen .
- LANUV. (2020). *Planungskarte Windenergie*. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) Abgerufen am 24. März 2022 von Energieatlas NRW: <https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/wind>
- LANUV. (2021). *Bestandskarte*. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) Abgerufen am 24. März 2022 von Energieatlas NRW: <https://www.energieatlas.nrw.de/site/bestandskarte>
- LANUV. (2021). *Solarkataster*. Abgerufen am 24. März 2022 von Energieatlas NRW: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster

- LANUV. (2022). *Durchschnittliche Jahresniederschlagssumme*. Abgerufen am 08. 09 2023 von [www.klimaatlas.nrw.de](https://www.klimaatlas.nrw.de/monitoring/klimaentwicklung/niederschlag/durchschnittliche-jahresniederschlagssumme):
<https://www.klimaatlas.nrw.de/monitoring/klimaentwicklung/niederschlag/durchschnittliche-jahresniederschlagssumme>
- LANUV. (2023). *Potenzialstudie PV Dach*. Recklinghausen. Abgerufen am 24. März 2022 von Energieatlas NRW: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster
- LANUV NRW. (2019). *Potenzialstudie Industrielle Abwärme*. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.
- LANUV NRW. (2024). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de> abgerufen
- LANUV NRW. (kein Datum). *Klimaatlas NRW*. Von Waldbrandgefahr: <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte> abgerufen
- Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. (2018). *IÖR-Monitor*. Von Grünerreichbarkeit im näheren Wohnumfeld: https://monitor.ioer.de/?baselayer=topplus&opacity=0.8&raeumliche_gliederung=gebiete&zoom=6&lat=51.32374658474385&lng=10.458984375000002&time=2018&glaettung=0&ind=P03RT&raumgl=g50&klassenanzahl=7&klassifizierung=haeufigkeit&darstellung=auto&ags_array=& abgerufen
- Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. (2018). *IÖR-Monitor. Grün pro Einwohner*. Von https://monitor.ioer.de/?baselayer=topplus&opacity=0.8&raeumliche_gliederung=gebiete&zoom=11&lat=51.63157208246802&lng=7.320739729329944&time=2018&glaettung=0&ind=P01MT&raumgl=g50&klassenanzahl=7&klassifizierung=haeufigkeit&darstellung=auto&ags_array=& abgerufen
- Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. (2018). *Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor)*. Von Bodenversiegelungsgrad (2018): https://monitor.ioer.de/?baselayer=topplus&opacity=0.8&raeumliche_gliederung=gebiete&zoom=6&lat=51.32374658474385&lng=10.458984375000002&time=2018&glaettung=0&ind=S40RG&raumgl=g50&klassenanzahl=7&klassifizierung=haeufigkeit&darstellung=auto&ags_array=& abgerufen
- Luhmann, H.-J., & Obergassel, W. (27. 01 2020). Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralität- Anforderungen an die Kooperation im Mehrebenensystem in Deutschland. *GAiA*, S. 27-33.
- Mehr Demokratie e.V. (2020). *Handbuch Klimaschutz. Wie deutschland das 1,5 Grad-Ziel einhalten kann*. München: oekom Verlag.
- Mikrozensus. (2011). *Zensusdatenbank*. Abgerufen am 16. 03 2017 von Ergebnisse Zensus 2011: <https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:053620036036,ROOT,ROOT>,
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2010). *Natur im Wandel - Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf.
- Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg. (2012). *Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung*. Von www.staedtebauliche-klimafibel.de abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW). (2021). *Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteil*. Düsseldorf.

- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. (kein Datum). *Der Hellbach in Recklinghausen*. Abgerufen am 15. 01 2024 von [flussgebiete.nre.de: https://www.flussgebiete.nrw.de/der-hellbach-recklinghausen](https://www.flussgebiete.nrw.de/der-hellbach-recklinghausen)
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW. (2023). *ELWAS WEB*. Von OFWK Ökologischer Zustand/Potenzial: <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml?jsessionid=B507E3E8CF4843FB560943ABF4EB9C49> abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW. (24. 01 2024). *ELWAS WEB*. Von Bewertung GWK mengenmäßiger Zustand: <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml?jsessionid=F5BB2C0F4370A02504807E49020CA60B> abgerufen
- (2021). *Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Abgerufen am 2022 von https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1232/Berechnung_Mischpult_Strom.pdf
- MULNV. (kein Datum). *Klimaanpassung in NRW*. Von www.umwelt.nrw.de: <https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/klimaanpassung-in-nrw> abgerufen
- NOAA. (2022). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide, Recent Monthly Average Mauna Loa CO2*. (N. O. Administration, Herausgeber) Abgerufen am 24. August 2021 von <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>
- Öko-Institut / Fraunhofer ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Berlin und Karlsruhe.
- Pfoser, N. (2013). *Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkungen*. .
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut;.
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut;.
- Von https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf abgerufen
- Rabitsch, W., & Nehring, S. (2022). *Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung für in Deutschland wild lebende gebietsfremde terrestrische Wirbellose Tiere - Teil 1: Non-insecta*. Bonn: BfN.
- Schardt, J., & te Heesen, H. (15. März 2021). Performance of roof-top PV systems in selected European countries from 2012 to 2019. *Solar Energy*, S. 235-244.
- Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR. (2016). *Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung, Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz*. Aachen.
- Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt*. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- SRU. (2022). *Wie viel CO2 darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO2-Budget - Stellungnahme*. Berlin.
- Stadt Recklinghausen. (2022). *Wasserversorgungskonzept der Stadt Recklinghausen für die Jahre 2018 bis 2023*. Recklinghausen.

- Stadt Recklinghausen. (01. 02 2023). Geodaten zu den Bevölkerungszahlen der Stadt Recklinghausen.
- Stadt Recklinghausen. (2024). *Recklinghausen in Zahlen - aktuell*.
- Stadt Recklinghausen. (2024). *Statistischer Jahresbericht 2023*.
- Stadt Recklinghausen. (kein Datum). *Hitzeaktionsplan*. Abgerufen am 25. 02 2024 von recklinghausen.de:
https://recklinghausen.de/Inhalte/Startseite/Klima_Mobilitaet/Klimaanpassung/Hitzeaktionsplan/index.asp
- statista. (2024). *Bevölkerungsdichte in Nordrhein-Westfalen von 1995 bis 2022*. Von www.statista.de. abgerufen
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022). *statistik-bw*. Abgerufen am 14. 06 2022 von <https://www.statistik-bw.de/>
- Synwoldt, C. (2021). *Rahmenbedingungen für PV-Freiflächenanlagen*. Kaiserslautern: Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH.
- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe TFZ. (2021). *Agri-Photovoltaik - Stand und offene Fragen*. Straubing.
- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe TFZ. (2021). *Agri-Photovoltaik - Stand und offene Fragen*. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe TFZ.
- UBA. (2019). Von Verdichtung: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/verdichtung#bodenverdichtung-ein-problem> abgerufen
- UBA. (April 2020). *Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen, Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO Abschlussbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (09. August 2021). *IPCC-Bericht: Klimawandel verläuft schneller und folgenschwerer*. Abgerufen am 16. März 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/ipcc-bericht-klimawandel-verlaeuft-schneller>
- Umweltbundesamt. (2022). *Wie integrieren Sie Anpassung in kommunale Planungsprozesse?* . Von Umweltbundesamt (2022). Wie integriere<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/werkzeuge-der-anpassung/klimatote/4-massnahmen-umsetzen/47-wie> abgerufen
- Umweltministerium NRW. (19. 01 2023). *Klimaentwicklung NRW*. (N. u.-W. Ministerium für Umwelt, Herausgeber) Von umwelt.nrw.de: <https://umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/klimaentwicklung-in-nrw> abgerufen
- VDI. (2014). *Richtlinie VDI 3787 Blatt 1. Umweltmeteorologie – Klima- und Lufthygienekarten für Städte*. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure.
- Wirth, D. H. (2022). *Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland*. Freiburg: Fraunhofer ISE.
- Wolf, M., Ölmez, C., & Schönthaler, K. (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021 - Teilbericht 5: Klimarisiken in den Clustern wirtschaf und Gesundheit*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- World Meteorological Organization. (2022). *WMO Global Annual to Decadal Climate Update*.

World Ocean Review. (2017). *Die Szenarien des Weltklimarats*. Abgerufen am 08. 12 2022 von <https://worldoceanreview.com/de/wor-5/bedrohung-durch-klimawandel-und-naturgefahren/der-klimawandel-und-die-kuesten/die-szenarien-des-weltklimarats/>

Anhang

Anhang 1-2: Endenergieverbrauch nach Sektoren

Endenergie gesamt nach Sektoren	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Prozent
Haushalte	934.780	956.400	763.140	824.570	847.360	829.950	814.770	815.160	795.770	36,0%
Industrie	193.650	173.670	164.990	165.520	169.640	152.590	144.710	140.740	131.660	6,2%
GHD	323.040	324.360	305.970	333.940	344.150	327.590	313.410	307.850	293.160	13,6%
Verkehr	925.170	921.330	924.320	919.160	930.260	939.030	944.160	953.330	837.130	42,1%
kommunale Einrichtungen	48.950	51.670	44.440	47.740	51.110	52.970	50.870	49.610	46.380	2,2%
Summe	2.425.590	2.427.430	2.202.860	2.290.930	2.342.520	2.302.130	2.267.920	2.266.690	2.104.100	100,0%

Anhang 1-3: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Endenergie gesamt nach Energieträgern	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Prozent
Benzin	346.680	335.380	328.130	311.520	307.870	307.730	308.040	313.900	270.030	13,8%
Biobenzin	15.360	14.380	14.270	13.510	13.370	12.970	13.850	13.540	12.330	0,6%
Biogas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Biomasse	21.590	22.660	16.670	19.030	21.370	20.090	19.650	19.880	18.990	0,9%
Braunkohle	260	260	180	190	210	190	170	170	160	0,0%
CNG bio	270	360	430	300	380	450	350	580	510	0,0%
CNG fossil	1.930	1.810	1.730	1.820	1.630	1.470	1.570	1.530	1.910	0,1%
Diesel	510.780	523.770	532.750	547.710	563.010	572.730	574.000	577.950	499.640	25,5%
Diesel biogen	35.690	30.750	32.410	29.650	29.590	30.330	33.080	32.870	41.450	1,5%
Erdgas	562.930	585.110	467.790	525.140	555.130	542.250	544.990	550.680	528.810	24,3%
Fernwärme	311.440	327.450	259.960	285.580	297.030	290.730	280.340	277.720	264.600	12,3%
Flüssiggas	8.560	8.980	6.600	7.540	8.460	7.960	7.700	7.720	7.300	0,3%
Heizstrom	13.340	13.130	9.570	10.170	10.390	9.600	9.080	8.780	8.100	0,4%
Heizöl	89.010	92.640	74.810	81.290	81.390	78.040	75.580	75.670	71.590	3,3%
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
LPG	8.770	9.000	8.910	8.550	8.070	7.540	7.020	6.640	5.270	0,3%
Nahwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Solarthermie	1.270	1.320	1.640	1.660	1.710	1.770	1.840	1.860	1.930	0,1%
Sonstige Erneuerbare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Sonstige Konventionelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Steinkohle	4.810	4.810	3.370	3.660	3.920	3.510	3.220	3.220	3.060	0,1%
Strom	489.490	451.580	440.230	438.800	433.540	409.170	381.750	368.080	362.350	16,2%
Umweltwärme	3.410	4.040	3.410	4.810	5.450	5.600	5.690	5.900	6.070	0,3%
Summe	2.425.590	2.427.430	2.202.860	2.290.930	2.342.520	2.302.130	2.267.920	2.266.690	2.104.100	100,0%

Anhang 1-4: THG-Emissionen nach Sektoren

THG-Emissionen gesamt nach Sektoren	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Prozent
Haushalte	311.544	312.756	244.552	254.903	254.619	245.232	239.062	227.090	215.316	33,0%
Industrie	115.778	100.939	95.053	92.193	89.522	76.929	68.926	59.291	51.096	8,6%
GHD	131.943	125.866	110.097	114.199	113.138	103.399	97.576	88.375	80.156	12,8%
Verkehr	291.252	290.955	291.767	293.800	296.851	299.529	299.731	301.567	261.594	43,8%
kommunale Einrichtungen	16.253	17.014	12.871	13.200	13.885	14.507	12.975	12.528	11.109	1,8%
Summe	866.769	847.530	754.340	768.296	768.014	739.597	718.270	688.850	619.271	100,0%
Kommunale Flotte	1.660	1.626	1.649	1.628	1.683	1.759	1.701	1.811	1.693	
Kommunale Verwaltung	14.593	15.387	11.223	11.572	12.201	12.748	11.274	10.717	9.416	

Anhang 1-5: THG-Emissionen nach Energieträgern

THG-Emissionen gesamt nach Energieträger	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Prozent
Benzin	109.005	105.458	103.189	100.460	99.298	99.270	99.068	101.072	86.983	14,7%
Biobenzin	2.838	2.651	2.661	2.692	2.618	2.783	2.501	1.550	1.281	0,2%
Biogas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Biomasse	576	605	445	508	470	442	432	437	418	0,1%
Braunkohle	111	111	78	85	85	76	70	70	66	0,0%
CNG bio	9	12	15	10	13	15	12	45	45	0,0%
CNG fossil	490	458	437	458	410	369	389	392	504	0,1%
Diesel	165.922	170.288	173.339	178.340	183.480	186.809	187.371	188.728	163.268	27,4%
Diesel biogen	5.027	4.134	4.439	4.238	3.594	3.546	3.715	3.892	4.669	0,6%
Erdfgas	140.731	146.275	116.947	131.283	137.120	133.935	134.612	136.019	130.616	19,7%
Fernwärme	81.592	85.785	43.462	47.767	49.690	48.601	46.872	46.035	43.889	6,7%
Flüssiggas	2.280	2.393	1.761	2.009	2.337	2.196	2.127	2.130	2.015	0,3%
Heizstrom	8.608	8.317	5.932	6.099	6.035	5.320	4.937	4.194	3.473	0,6%
Heizöl	28.483	29.645	23.939	26.014	25.880	24.814	24.033	24.064	22.767	3,5%
Kerosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
LPG	2.521	2.586	2.561	2.484	2.346	2.191	2.037	1.929	1.532	0,3%
Nahwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Solarthermie	32	33	41	41	43	44	46	46	48	0,0%
Sonstige Erneuerbare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Sonstige Konventionelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Steinkohle	2.136	2.135	1.496	1.626	1.716	1.537	1.413	1.415	1.338	0,2%
Strom	315.718	285.845	272.937	263.278	251.891	226.680	207.671	175.949	155.545	25,5%
Umweltwärme	689	798	661	903	989	969	966	884	814	0,1%
Summe	866.769	847.530	754.340	768.296	768.014	739.597	718.270	688.850	619.271	100,0%

Anhang 1-7: Einspeisemengen Strom aus Erneuerbaren Energien

Energieträger	Einheit	Bezugsjahr								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Windenergie	GWh	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908
Photovoltaik	GWh	7.066	7.894	8.327	8.567	8.793	9.784	10.255	11.281	12.921
Klär-, Deponie-, Grubengas	GWh	36.898	36.898	36.898	36.898	36.898	36.898	36.898	36.898	36.898
Biomasse	GWh	119.620	119.620	119.620	119.620	119.620	119.620	119.620	119.620	119.620
Summe	GWh	168.492	169.320	169.752	169.993	170.219	171.210	171.680	172.707	174.347

Anhang 2-2: Endenergieverbrauch der Wirtschaft nach Anwendungsbereichen

	2019	Referenzszenario 2045	2045	Differenz absolut	Differenz prozentual
Prozesswärme	83,6	82,3	82,3	-1,4	-2%
Mech. Energie	109,1	96,8	88,1	-21,1	-19%
IKT	17,8	19,6	19,6	1,8	10%
Kälteerzeuger	8,6	7,8	7,3	-1,3	-15%
Klimakälte	6,6	6,0	5,6	-1,0	-15%
Beleuchtung	36,6	28,3	28,3	-8,4	-23%
Warmwasser	24,5	25,8	24,1	-0,4	-2%
Raumwärme	205,6	165,5	145,4	-60,2	-29%
SUMME	492 GWh	432 GWh	401 GWh	-92 GWh	-19%

Anhang 3-1: Entwicklung Endenergieverbrauch im Referenzszenario

Referenzszenario	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Haushalte	815	789	778	756	728	703
Industrie	141	138	137	135	133	130
GHD	352	341	332	324	315	302
Verkehr	377	350	305	292	279	266
Summe	1.685 GWh	1.618 GWh	1.551 GWh	1.506 GWh	1.455 GWh	1.400 GWh
Einsparungen gegenüber 2019	0%	-4%	-8%	-11%	-14%	-17%

Anhang 3-2: Entwicklung THG-Emissionen im Referenzszenario

Referenzszenario	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Haushalte	242.747	197.000	182.000	155.700	131.300	107.900
Industrie	59.286	48.700	43.800	36.500	29.100	21.200
GHD	109.883	109.300	92.400	71.700	53.200	40.300
Verkehr	120.506	111.400	96.700	91.000	84.500	77.100
Summe	532.422 t/a	466.400 t/a	414.900 t/a	354.900 t/a	298.100 t/a	246.500 t/a
Einsparungen gegenüber 2019	0%	-12%	-22%	-33%	-44%	-54%

Anhang 3-3: Entwicklung Wärmeverbrauch im Klimaschutzszenario

Prozentuale Verteilung	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Abfall	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Biogas	0%	1%	1%	2%	2%	3%
Biomasse	2%	2%	2%	3%	3%	4%
Gas	59%	57%	49%	35%	17%	0%
Heizöl	8%	7%	4%	1%	0%	0%
Heizstrom	1%	2%	3%	5%	7%	9%
Kohle	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solarthermie	0%	1%	2%	3%	4%	5%
Umweltwärme	1%	1%	5%	14%	22%	30%
Wärmenetze	29%	30%	33%	38%	43%	47%
Power-to-Gas / Wasserstoff	0%	0%	0%	0%	1%	3%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang 3-4: Entwicklung Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Klimaschutzszenario

Verkehr	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Konventionelle Antriebe (Straße)	365 GWh	299 GWh	201 GWh	119 GWh	56 GWh	7 GWh
Konventionelle Antriebe (Schiene)	1 GWh	3 GWh	6 GWh	6 GWh	6 GWh	5 GWh
Alternative Antriebe (Straße)	0 GWh	10 GWh	28 GWh	59 GWh	84 GWh	103 GWh
Alternative Antriebe (Schiene)	11 GWh	12 GWh	11 GWh	13 GWh	14 GWh	16 GWh
Summe	377 GWh	324 GWh	246 GWh	197 GWh	161 GWh	132 GWh

Anhang 3-5: Entwicklung Stromverbrauch im Klimaschutzszenario

Prozentuale Verteilung	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Haushalte	171	180	201	226	249	255
Industrie	100	98	101	103	113	120
GHD	96	104	112	123	139	142
Verkehr	12	21	40	72	99	120
Summe	378 GWh	404 GWh	454 GWh	525 GWh	600 GWh	637 GWh
Entwicklung in %	100%	107%	120%	139%	159%	168%

Anhang 3-6: Ausbaupfad Erneuerbare Energien und Deckungsanteil am Stromverbrauch

Strom	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Dach-PV	11	68	97	126	183	240
Freiflächen-PV	0	12	60	119	119	119
Windenergie	5	5	30	30	30	30
Klär-, Deponie- & Grubengas	37	37	37	37	37	37
Bioenergie	120	120	120	120	120	120
KWK aus Wärmenetzen	39	48	90	110	126	144
Summe	212 GWh	289 GWh	434 GWh	541 GWh	614 GWh	690 GWh
Strom gesamt	378	404	454	525	600	638
Strom ohne PtG	378	404	453	519	584	609
Stromdeckungsanteil	56%	72%	96%	103%	102%	108%
Deckungsanteil ohne PtG-Herstell.	56%	72%	96%	104%	105%	113%
Anteil am Maximalpotenzial	24%	33%	50%	62%	71%	79%