Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

DUISBURG. NACHHALTIG

KLIMASCHUTZKONZEPT

DUISBURG
am Rhein

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Duisburg wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert. Projekttitel: „KSI: Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Duisburg“ (Förderkennzeichen: 03K00434).

Impressum

Herausgegeben von
Stadt Duisburg
Der Oberbürgermeister
Dezernat für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz
Burgplatz 19
47049 Duisburg

Konzeption und Koordination
Astrid Jochum
Klimaschutzbeauftragte
Stadt Duisburg
Der Oberbürgermeister
Dezernat für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz
a.jochum@stadt-duisburg.de

Klaus Krumme
Geschäftsführer
Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV)
Joint Center Urban Systems (JUS)
Universität Duisburg-Essen
klaus.krumme@uni-due.de

Redaktion
Andreas Hoene, Albert Hölzle, Astrid Jochum, Klaus Krumme, Fabian Lohmar, Julia-Lena Reinermann, Christin Schneider, Josefin Schürmanns

Titelbild
Nicole Darms
Visuelle Kommunikation
Stadt Duisburg
Der Oberbürgermeister
Stabsstelle Koordinierung Öffentlichkeitsarbeit

Stand
17.10.2017

Vorwort

Alles fließt, nichts bleibt wie es ist, diese alte Erkenntnis Heraklits können wir tagtäglich erfahren, nicht nur in den jeweils eigenen Lebenswelten, sondern auch anhand von Informationen über Veränderungen aus allen Teilen der Welt. Wer eine gute Zukunft aktiv mitgestalten möchte, kann sich nicht damit begnügen, immer nur weiterzumachen wie gehabt. Veränderungsbereitschaft, Neugier, integrative Herangehensweisen sind gefragt, vielleicht auch ein bisschen Mut, um den Herausforderungen zu begegnen, vor die wir durch Veränderungen gestellt werden. Dabei haben die Herausforderungen, vor die uns alle der globale Klimawandel stellt, eine besondere Qualität, haben wir sie doch mit der Art und Weise, wie wir leben und arbeiten, wie wir wirtschaften und uns fortbewegen, selbst mit hervorgebracht und weiter verstärkt.

Es ist leicht, bei Klimaschutz an internationale Vereinbarungen zu denken, an die Treibhausgase, die Milliarden von Menschen in anderen Teilen der Welt verursachen, an die Ölindustrie, die fossile Reserven der Erde erschließt, vielleicht sogar an Braunkohle, die immerhin auch in Nordrhein-Westfalen abgebaut wird, also nicht so weit weg von Duisburg. Wer jedoch mit solchen Überlegungen den Schutz des globalen Klimas anderen überlassen möchte, würde die Dringlichkeit des Kampfes gegen den globalen Klimawandel ebenso unterschätzen wie die Beiträge, die eine Großstadt wie Duisburg mit ihren Unternehmen, Institutionen, mit Zivilgesellschaft und Wissenschaft gemeinsam für den Schutz des globalen Klimas leisten kann. Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Lebens- und Wirtschaftsweise ist die städtische Ebene von herausragender Bedeutung, weil hier auf relativ engem Raum wichtige AkteurInnen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft leben und arbeiten, und es naheliegende Anknüpfungspunkte für Zusammenarbeit und Erschließung von Synergien und Symbiosen gibt. Das gilt in ganz besonderem Maße für die Art und Weise, wie und welche Ressourcen in der Stadt verbraucht werden. Die Vermeidung von Verschwendung, gemeinsame Nutzung, Industriesymbiosen bei der Ressourcenverwendung, Recycling und Up-cycling, Stärkung der Circular Economy, dies sind alles Ansatzpunkte für Klimaschutz, die gerade in einem städtischen Umfeld eine Vielzahl von Potentialen erschließen.

Ich lade Sie herzlich ein, mit Neugier und Interesse in unserem Klimaschutzkonzept Duisburg.Nachhaltig zu blättern. Und dann… machen Sie mit: eine gute Zukunft braucht das Engagement von uns allen!



Dr. Ralf Krumpholz
Beigeordneter für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz

Inhalt

1 Einleitung 1
1.1 Was wir ***vor allem*** sagen wollen 1
1.2 Klimawandel – Herausforderung auf allen Maßstabsebenen 3
1.3 Internationale Vereinbarungen auf Basis der Vereinten Nationen und der Europäischen Union 4
1.4 Klimaschutzprogramme der Bundesrepublik Deutschland 5
1.5 Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen 5
1.6 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen für Klimaschutz in Duisburg 6
2 Integriertes Handlungskonzept 10
2.1 Vorgehensweise: Strategie, Methodik und AkteurInnenbeteiligung 10
2.2 Die Klimaschutzziele 11
2.3 Strategische Handlungsfelder 11
2.4 Leitbild Duisburger Klimaschutz: Global denken, verantwortlich handeln 13
2.5 Zielsystem 14
3 Energie- und CO_2-Bilanz 16
3.1 Vorgehensweise 16
3.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen 16
3.1.2 Quantitativer Bilanzierungsprozess 16
3.2 Energiebilanz 18
3.2.1 Gesamtenergieverbrauch (LCA) 18
3.2.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren 19
3.3 CO_2-Bilanz 20
3.3.1 Gesamt-CO_2-Emissionen 20
3.3.2 CO_2-Emissionen pro EinwohnerIn 22
3.3.3 CO_2-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern 23
3.3.4 CO_2-Emissionen des Energieträgers Strom 23
3.3.5 CO_2-Emissionen der Haushalte 24
3.3.6 CO_2-Emissionen des Verkehrs 25
3.3.7 CO_2-Emissionen der Kommunalen Verwaltung und Flotte 26
3.3.8 CO_2-Emissionen der Wirtschaft 28
3.4 Stromproduktion aus erneuerbaren Energien 32
4 Potenzialanalyse für den Duisburger Klimaschutz 33
4.1 Vorgehensweise 33
4.2 Spezifizierung von Klimaschutz-Potenzialen entlang der Handlungsfelder 34
4.2.1 Handlungsfeldübergreifende Potenziale 34
4.2.2 Potenziale im Handlungsfeld 1: Industrie und Wirtschaft 38
4.2.3 Potenziale im Handlungsfeld 2.1: Verkehr (ohne Logistik) 41
4.2.4 Potenziale im Handlungsfeld 2.2: Logistik 47
4.2.5 Potenziale im Handlungsfeld 3: Klimagerechte Stadtentwicklung 50

4.2.6 Potenziale im Handlungsfeld 4: Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung 54
4.2.7 Potenziale im Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg 61
4.2.8 Potenziale im Handlungsfeld 6: Sharing Economy/ Collaborative Consumption 63
4.2.9 Potenziale im Handlungsfeld 7: Gender und Diversity im Klimaschutz 65
4.3 Methodik der integrierten Potenzialbewertung 67
4.4 Synopse der Potenzialbewertung 69
4.5 Generelle Szenarioanalyse für die Stadt Duisburg 69
5 Maßnahmen 75
5.1 Vorbemerkung 75
5.2 Handlungsfeldübergreifende Maßnahmen 78
5.2.1 Aufbau und Verstetigung der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg 78
5.2.2 Kommunales Nachhaltigkeits-Reporting 82
5.2.3 Klimaroute 99
5.2.4 Fortbildung städtischer MitarbeiterInnen zum Thema Frauen- und Genderbelange und Klimaschutz 100
5.2.5 Aufbau und Verstetigung der Veranstaltungsreihe „Duisburger EinwohnerInnen im Klimaschutz“ 102
5.3 Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft 104
5.3.1 Aufbau Duisburger Industriesymbiosenetzwerk 104
5.3.2 Praxis-Dialog Ressourceneffizienz 106
5.3.3 Pilotprojekt Integriertes Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM) 108
5.3.4 Smart Energy Marktplatz 109
5.4 Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr (ohne Logistik) 112
5.4.1 Anlage einer Zuwegung zum Radschnellweg Ruhr, Anschlussstelle Koloniestraße 112
5.4.2 Pilotprojekt: Nachhaltige Mobilität in Duisburg-Duissern und Neudorf 114
5.4.3 Zukunftswerkstadt Autoverkehr 115
5.4.4 Duisburger Gehwerkstadt für Aktive Nahmobilität 117
5.4.5 Gemeinschaftsmobilität Praxisinnovation ÖPNV 119
5.4.6 Fahrrad-Haupt- und -Nebenroutennetz Duisburg 121
5.4.7 Initiative Betriebliches Mobilitätsmanagement 122
5.4.8 Mobilitätsportal Duisburg 124
5.5 Maßnahmen im Handlungsfeld Logistik 126
5.5.1 Verkehrsleitsystem 126
5.5.2 Runder Tisch Güterverkehr und Modal Shift 127
5.5.3 Duisburgs erste und letzte Meilen neu gedacht: subzentrale multimodale Verteilzentren 129
5.5.4 Forschungsprojekt: Urbaner Metabolismus 131
5.6 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung 133
5.6.1 Bewertung von Ökosystemleistungen in der Stadtentwicklung 133
5.6.2 Pilotprojekt KlimaQuartier Neudorf 135

5.6.3 Green Urban Campus - Die Universität Duisburg-Essen in Duisburg 138
5.7 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung 141
5.7.1 Klimaschule 141
5.7.2 Modellprojekt EffizienzParks 146
5.7.3 Organische PV-Folien an Logistik- und Gewerbeimmobilien 148
5.7.4 Ideen-Pool 150
5.8 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafreundliche Beschaffung 152
5.8.1 Starter "Nachhaltige Beschaffung der Kommune" 152
5.9 Maßnahmen im Handlungsfeld Sharing Economy/ Collaborative Consumption 154
5.9.1 Informationsnetz lokaler Konsum und Tausch 154
5.9.2 Praxisseminar „DIY-Stadträume für Jugendliche“ 155
5.9.3 Lokale Feste: Feiert das nachhaltige Essen! 156
5.9.4 Ideen-Pool 158
5.10 Maßnahmen im Handlungsfeld Gender und Diversity im Klimaschutz 160
5.10.1 Förderung der Teilhabe von Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund im lokalen Klimaschutz im Rahmen von Urban Action Research und Service Learning 160
5.10.2 Entwicklung eines Kooperationsprojektes zwischen PartnerInnen aus der Wissenschaft, der städtischen Verwaltung und ihren Beteiligungsgesellschaften zur Erforschung und Beteiligung von verschiedenen Zielgruppen im Duisburger Klimaschutz 162
6 Formate ausgewählter Unternehmensaktivitäten im Klimaschutz 164
6.1 Vorbemerkung 164
6.2 Beispiel Stahlindustrie: Unternehmensportrait thyssenkrupp Steel Europe AG 165
6.3 Beispiel industrielle Abfall- und Kreislaufwirtschaft: Unternehmensportrait DK Recycling und Roheisen GmbH 172
6.4 Beispiel Logistikwirtschaft: Unternehmensportrait Duisburger Hafen AG 175
7 Urbanes Transition-Management: Verstetigung, Multiplikation und Monitoring 182
7.1 Grundzüge und handlungsleitende Prinzipien des Urbanen Transition-Managements 182
7.2 Koordination des Transition-Managements in Duisburg: Die Nachhaltigkeitsallianz 185
7.3 Methoden, Abläufe und Formate des Transition-Managements 186
7.4 Transition-Monitoring: Controlling und Reporting 188
7.4.1 Grundsätzliches 188
7.4.2 Controlling-Methode und Transition-Monitoring-Phasen 189
7.4.3 Zielorientierungen und Indikatoren: qualitativ und quantitativ 191
7.4.4 Verantwortlichkeiten im Monitoring- und Controlling-Prozess 195
7.4.5 Klimaschutz Reporting 195
7.5 Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit 196
Anhang 198
Anhang 1 zu Kapitel 1.5 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen für Klimaschutz in Duisburg 198
Anhang 2 zu Kapitel 2.5 Zielsystem 202

Anhang 3 zu Kapitel 4.2 Spezifizierung von Klimaschutz-Potenzialen entlang der Handlungsfelder 206
Handlungsfeldübergreifende Potenziale 206
Handlungsfeld 1: Industrie und Wirtschaft 206
Handlungsfeld 2: Verkehr & Logistik 208
Handlungsfeld 4: Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung 211
Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg 228
Handlungsfeld 6: Sharing Economy/Collaborative Consumption 229
Anhang 4 zu Kapitel 4.4 Synopse und integrierte Potenzialbewertung 231
Anhang 5 zu Kapitel 5 Maßnahmen 237
Maßnahme: Praxis-Dialog Ressourceneffizienz 237
Maßnahme: Anlegung einer Zuwegung zum Radschnellweg RS1, Anschlussstelle Koloniestraße 240
Maßnahme: Klimaschule 241
Maßnahme: Förderung der Teilhabe von Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund im lokalen Klimaschutz im Rahmen von Urban Action Research und Service Learning 241
Anhang 6 zu Kapitel 7 Urbanes Transition-Management: Verstetigung, Multiplikation und Monitoring 246
Literaturverzeichnis 247

1 Einleitung

1.1 Was wir ***vor allem*** sagen wollen

2015 begannen die Stadt Duisburg und die Universität Duisburg-Essen eine besondere Zusammenarbeit, mit dem Ziel, ein Klimaschutzkonzept für Duisburg zu erstellen, gefördert mit Mitteln des Bundesumweltministeriums.

Auf beiden Seiten waren damit Einsicht in Notwendigkeiten, Erwartungen und Ambitionen gleichermaßen verbunden. Die Stadt Duisburg inmitten des größten urbanen Ballungsraumes Deutschlands an Rhein und Ruhr, voller Diversität an Kulturen, Erfahrungen und Perspektiven, in angespannter kommunaler Finanzsituation, aber vor allem auch voller Kompetenzen, z.B. als führende internationale Logistikdrehscheibe und als Europas bedeutendster Stahlproduktionsstandort. Und mitten in diesem Geschehen „ihre“ Universität mit einem Profilschwerpunkt für die Nachhaltige Entwicklung urbaner Systeme und international sichtbarer Expertise für Logistik- und Industriewirtschaft.

Diese Kombination ist vielversprechend, gerade wenn man lokale Maßnahmen gegen die globale Bedrohung des Klimawandels finden möchte. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat im April 2017 den Zyklus zur Erstellung seines mittlerweile sechsten (!) Berichtes über Ursachen und Folgen dieser Bedrohung begonnen. Wir kennen die Auswirkungen und Risiken der Veränderungen am Weltklimasystem genau und können sie hinsichtlich der Störung des Naturhaushaltes, des Wirtschaftssystems und der Auswirkungen auf unsere Gesellschaft seit vielen Jahren konkret und in immer mehr Details benennen.[1] Der fortschreitende Klimawandel macht die Welt definitiv zu einem gefährlicheren Ort, wie es uns erneut die jüngsten Ereignisse in den USA, in der Karibik und in Südasien während der Endphase der Fertigstellung dieses Dokumentes einprägsam vor Augen führen. Extreme Wetterereignisse nehmen global an Häufigkeit und an Intensität der Schäden zu, zeigen die Dramatik ihrer Auswirkungen aber lokal. Die Folgen des Klimawandels gefährden elementare Zusammenhänge der Wasser-, Energie- und Lebensmittelversorgung für eine wachsende Anzahl Menschen auf der Erde.

Damit sind die Orte des menschlichen Zusammenlebens und die Motoren des wirtschaftlichen Fortschritts – die Städte – besonders angesprochen. Seit 2006 lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten; 2050 werden es wahrscheinlich über 70 % sein. Gleichzeitig sind es aber die Städte, die aktuell rund 80% aller Treibhausgase emittieren.[2]

Den Folgen kann sich niemand entziehen. Der Klimawandel kann bereits durch andere Konflikte überforderte Staaten als auch vermeintlich stabile Staaten in die Fragilität treiben.[3] Dabei identifiziert die Wissenschaft „tipping points“, deren Überschreiten die bisherigen Klimamechanismen aus dem Ruder laufen lässt. Das kann in relativ kurzer Zeit zu unumkehrbaren Konsequenzen führen, an die sich Mensch und Natur nicht mehr schnell genug anpassen können.[4]

Es ist klar, dass die Ursachen in unserer Art zu wirtschaften und zu leben liegen. Falls es nicht schnell zu einschneidenden Veränderungen kommt, werden die Geschwindigkeit, mit der wir Ressourcen nutzen und dabei die notwendige Regenerationsfähigkeit ignorieren, die

[1] Vgl. IPCC Assessments Reports 1990, 1995, 2001, 2007, 2014, 2022.
[2] Vgl. United Nations 2016.
[3] Vgl. Rüttinger et al., Report to G7, 2015.
[4] Vgl. IPCC 2015.

Weise, wie wir Güter produzieren, transportieren und konsumieren, und die Form der Mobilität, die wir eigentlich erst seit wenigen Jahrzehnten gewohnt sind, die globale Durchschnittstemperatur bis zum Ende dieses Jahrhunderts um mehr als drei Grad über die Temperatur von 1750, zu Beginn der Industrialisierung, ansteigen lassen. Dieses Szenario hätte elementare Folgen für alle – auch für Duisburg!

Angesichts dieser Erkenntnisse, stellt sich die Frage, wie es dann sein kann, dass das Umweltbundesamt in seiner vorläufigen Klimabilanz unlängst erklärt, dass in Deutschland 2016 fast 4 Millionen Tonnen mehr Treibhausgase als in 2015 freigesetzt wurden, statt weniger.[5] Um 40 % wollte Deutschland seine Treibhausgasemissionen bis 2020 senken. Mit 906 Mio. t Treibhausgasen in 2016 ergibt sich eine Minderung im Vergleich zum Basisjahr 1990 um 27,6 %. Dass Deutschland seine selbst gesetzten Klimaschutzziele 2020 erreicht, ist demnach ausgeschlossen.

Wir sind nicht ZuschauerInnen, sondern vielmehr HauptdarstellerInnen dieser Entwicklung. Nehmen wir die Folgen des Klimawandels nicht ernst? Was sind die Gründe dafür, dass wir aus den beschriebenen Erkenntnissen keine Konsequenzen ziehen?

Der Handlungsdruck scheint nicht anzukommen. Stattdessen sehen sich Ressorts in Ministerien und Dezernate in Kommunen, die den Klimaschutz nicht in ihrer Bezeichnung führen, nur am Rande von Klimawandel und Klimaschutz berührt; ein Manager äußert im Gespräch seine Zuversicht, „dass der Ozean auch noch mehr CO_2 speichern kann“; KonsumentInnen kaufen unabhängig von den Folgen, die dies für Menschen hier und in anderen Teilen der Welt bedeutet, unbeirrt in gleicher Weise weiter; AutofahrerInnen halten Kurs, unabhängig davon, wieviel Zeit sie im Stau verbringen.

Vielleicht ist es der Mangel an Vorstellungsvermögen, dass eine nachhaltige Wirtschafts- und Lebensweise tatsächlich möglich und erreichbar ist, oder der Wunsch, an Vertrautem festzuhalten, der die notwendige Reaktion ausbremst. Vielleicht sind es aber auch Selbstbilder, überholte Wertvorstellungen, die Kultur unserer Organisationen, die Priorisierung der alltäglich anfallenden Dinge, die erledigt werden müssen, die Informationsflut und Verdrängung von Belastendem, die das Beharrungsvermögen jeder und jedes Einzelnen untermauert, einfach so weiter zu machen und der dringenden Kurskorrektur den Rücken zu kehren.

Einen kleinen Ausschnitt der Dinge, die wir hier in Duisburg unternehmen können, um unseren Beitrag zum Schutz des globalen Klimas zu leisten, möchten wir Ihnen im Klimaschutzkonzept vorstellen. Wir haben uns dabei auf die Stärken und Kompetenzen konzentriert, die gerade in Duisburg zu finden sind. Das Klimaschutzkonzept Duisburg ist ein kleiner Prozess innerhalb einer großen Bewegung, die wechselseitig von kleinster lokaler Ebene und großen internationalen Übereinkünften getragen und geleitet wird. Es werden aber nur konkrete Vorhaben und Taten zählen, statt großer Worte. Wir möchten die Komplexität der Stadt in eine Ressource für den Klimaschutz umwandeln und eine Stadt mobilisieren.

Klimaschutz ist nicht allein eine Chance für das Klima, bei uns in Duisburg, in Deutschland, Europa oder an irgendeinem Ort in der Welt. Ein Klimaschutzkonzept bietet Ansatzpunkte für konkrete Veränderungen. Seine Umsetzung in der Stadt bedeutet zugleich neue Formen des Wirtschaftens und Zusammenlebens zu verwirklichen, die einen Gewinn an Lebensqualität und wirtschaftlichem Fortschritt ausmachen. Davon sind wir und alle BearbeiterInnen der vor Ihnen liegenden Seiten überzeugt. Klimaschutz muss in allen Bereichen der Stadt – im Sinne

[5] Vgl. UBA 2016, 2017.

von Leben, Arbeiten, Wirtschaften und Konsumieren – Berücksichtigung finden und bei seiner Umsetzung in alle Bereiche der Stadt ausstrahlen. Diese Transformation ist eine Chance, ein Weg, den wir nicht nur dringend, sondern gern mit Ihnen zusammen gehen möchten.

Astrid Jochum & Klaus Krumme

Duisburg, im Herbst 2017

1.2 Klimawandel – Herausforderung auf allen Maßstabsebenen

Der menschliche Einfluss auf das globale Klimasystem erzeugt gravierende Veränderungen, welche auf allen Maßstabsebenen – überregional, regional und lokal – eine existenzielle Bedrohung darstellen.[6] Die Veränderungen durch den anthropogenen Klimawandel lassen sich nicht nur an der steigenden Durchschnittstemperatur der Atmosphäre und der Ozeane messen, sondern auch an dem dadurch verursachten großflächigen Abschmelzen der Schnee- und Eismassen sowie dem Anstieg des Meeresspiegels beobachten. Damit einher gehen veränderte Temperaturverteilungen, welche das Risiko von Extremwetterereignissen, wie Starkregen, Überschwemmungen und Hochwasser, aber auch Dürren und Hitzeperioden sowie regionale Veränderungen des Wasserhaushaltes und weiterer zentraler Bestandteile des Naturhaushaltes, erhöhen.[7] Der Klimawandel hat nicht nur ökologische Auswirkungen, sondern birgt vor allem soziale und ökonomische Risiken, wenn keine wirksamen und schnell greifenden Gegenmaßnahmen getroffen werden.[8] Dabei zeigen die wissenschaftlichen Erkenntnisse, dass es global bisher nicht gelungen ist, die für einen Großteil der Veränderungen verantwortlichen CO_2-Emissionen[9] zu senken. Stattdessen sind die weltweiten jährlichen Treibhausgas-Emissionen (THG) durch Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum mit zunehmender Geschwindigkeit auf einen Höchststand von 49,3 Mrd. Tonnen CO_2-eq[10] in 2016 angestiegen.[11]

Nur durch eine umfassende gesellschaftliche Transformation kann diese Entwicklung abgewendet werden. Dabei können gerade die Industriestaaten eine Vorreiterrolle einnehmen. Ihre Produktions- und Konsumpraktiken dienen vielen Staaten als Vorbild für Wohlstand – ein Wohlstand allerdings, welcher bisher auf dem Verbrauch von fossilen Ressourcen und dem damit einhergehenden den Klimawandel beschleunigenden und verstärkenden Anstieg der CO_2-Emissionen basiert.

Diese Erkenntnisse über bereits eingetretene Veränderungen des Klimasystems sowie potenzielle, globale und regionale Auswirkungen – auch in der Zukunft liegender voranschreitender Modifikationen des Klimasystems – beruhen auf wissenschaftlich

6 Vgl. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014/2015; Oreskes 2004.
7 Vgl. Umweltbundesamt (UBA), 2016.
8 Vgl. Stern, 2006.
9 Von den Treibhausgasen hat Kohlendioxid die größte Bedeutung für den Klimawandel. Es entsteht bei Verbrennungsprozessen und wird u.a. durch den Einsatz fossiler Energieträger (Mineralöle, Gas, Braunkohle, Steinkohle) bei der Energie- und Wärmeproduktion erzeugt (energiebezogene Emissionen).
10 Der Ausdruck CO_2-eq steht für CO_2-Äquivalente. Er berücksichtigt den Beitrag unterschiedlicher Treibhausgase zur globalen Erwärmung im Vergleich zu CO_2.
11 Wert ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (vgl. Olivier et al., 2017).

gesicherten Grundlagen.[12] Sie wurden von politischen VertreterInnen auf internationaler, nationaler und kommunaler Ebene aufgenommen, um die globale Erwärmung zu stoppen oder ihre Folgen zu mindern. Hierbei gilt das „2,0 °C-Ziel“ als Wegmarke, jenseits derer die Ungewissheit und damit die Risiken zunehmen, welche für viele Gesellschaften unkontrollierbar werden können. Damit die globale Erwärmung das 2,0 °C-Ziel nicht überschreitet, müssen die weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 50% und in den Industrieländern um sogar 80-95% (jeweils gegenüber 1990) reduziert werden.[13]

1.3 Internationale Vereinbarungen auf Basis der Vereinten Nationen und der Europäischen Union

Mit dem Kyōto-Protokoll der United Nations, das 1997 im Rahmen des Weltklimagipfels entstand, wurde das erste völkerrechtlich verbindliche Instrument der Klimaschutzpolitik vereinbart. In 2015 wurde auf der Weltklimakonferenz in Paris ein Nachfolgeabkommen ausgehandelt, das zukünftige Rahmenbedingungen für den Klimaschutz festlegt. 195 UN-Mitgliedsstaaten einigten sich auf das 2,0°C-Ziel, besser noch das 1,5°C-Ziel. Dieses besteht in der Verpflichtung aller Mitgliedstaaten, das globale Klima gegenüber dem Niveau vor der Industrialisierung, um eine Steigerung von zwei bzw. anderthalb Grad Celsius zu beschränken, indem globale Netto-Treibhausgasemissionen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts auf null reduziert werden. Die Umsetzung soll durch die jeweiligen nationalen Klimaschutzbeiträge („nationally determined contributions“, NDC) aller Staaten erfolgen. Anders als im Vorgängerprotokoll wurden nun auch Klimaanpassungsmaßnahmen festgelegt, der Waldschutz neu geregelt und eine internationale Kooperation für Kohlenstoffmärkte etabliert.

Die Europäische Union koppelt ihre klimapolitischen Ziele an die Klimaziele der UN und fordert sogar noch stärkere Anstrengungen für den Klimaschutz. Unterteilt in die drei Schwerpunktbereiche Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, legt die EU klimapolitische Ziele für ihre Mitgliedsstaaten in einer Zieltrias fest. Dabei wird in zeitlichen Zwischenschritten vereinbart, welche konkreten Klimaziele erreicht werden müssen. Bisher gibt es diese Zieltrias für die Jahre 2020 und 2030:

Bis 2020:

- **Klimaschutz**: Verringerung der THG-Emissionen gegenüber 1990 um mindestens 20%.
- **Erneuerbare Energien**: Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch der EU auf 20%.
- **Energieeffizienz**: Einsparen von 20% des EU-Energieverbrauchs (ggf. wird dieser Wert sogar auf 30% erhöht).

Bis 2030:

- **Klimaschutz**: Senkung der THG-Emissionen gegenüber 1990 um mindestens 40%.
- **Erneuerbare Energien**: Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch der EU auf 27%.
- **Energieeffizienz**: Einsparen von 27% des EU-Energieverbrauchs.

[12] Vgl. IPCC, 2014/2015.
[13] Vgl. IPCC, 2014.

Im Juli 2016 hat die Europäische Kommission Gesetzesvorschläge vorgelegt, die sowohl den Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) als auch eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität in den Klimaschutzrahmen bis 2030 mit integrieren sollen. Für 2050 erklärt sich die EU – wie im internationalen Rahmen vereinbart – durch Klimaschutz- und Energieeinsparziele „klimaneutral" zu werden (Reduktion von 80-95% der THG).[14] Dazu entwickelte die Europäische Kommission bereits einen „Fahrplan für CO_2-arme Wirtschaft bis 2050".[15] Für unabänderliche Folgen des Klimawandels sollen EU-weite Maßnahmen getroffen werden, beispielsweise durch Änderungen der Bauvorschriften mit Blick auf kommende Klimabedingungen, den Bau von Hochwasserschutzanlagen und die Entwicklung von trockenresistenten Kulturen.[16]

1.4 Klimaschutzprogramme der Bundesrepublik Deutschland

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen des Integrierten Klima- und Energieprogramms (IEKP) (2007) zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40% und bis 2050 um 80 bis 95% gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. Mengenmäßig betrifft dies vor allem das Treibhausgas CO_2, von dem alle EinwohnerInnen der Bundesrepublik 2014 im Durchschnitt 9,2 Tonnen CO_2-Emissionen pro Kopf verursachten[17]. Für die Erreichung dieser Ziele stellen die Verbesserung der Energieeffizienz, der verstärkte Einsatz der Erneuerbaren Energien sowie die Einsparung von Verbräuchen zentrale Bausteine dar. Das von der EU beschlossene Treibhausgas-Minderungsziel von 40% bis 2030 möchte die Bundesregierung bereits 2020 erreichen – und zwar mit ihrem IEKP (2007) und dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 (2014). Zur Erreichung dieser Zielmarke wird, wie in der EU, der Fokus auf das Themenfeld Energie gelegt. Die wesentlichen Komponenten des Aktionsprogramms sind die Förderung von Energieeffizienz und des Klimaschutzes innerhalb der Themenfelder Immobilien, Verkehr, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Abfallwirtschaft und Landwirtschaft. Der Emissionshandel, die Energiewirtschaft, die Forschung und Entwicklung sind weitere Komponenten des Programms. Dazu zählen ebenso die auf die Öffentlichkeit fokussierten Bausteine Beratung, Aufklärung und Förderung der Eigeninitiative innerhalb des Klimaschutzes.[18] Die Bundesregierung Deutschland knüpft damit an die Ziele und Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie an.[19]

1.5 Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen (NRW) produziert rund ein Drittel der deutschen Energiepotenziale und ist damit das Bundesland mit den wichtigsten Bereitstellungsmengen der Bundesrepublik Deutschland. Dabei sind die vorherrschenden Energieträger Braun- und Steinkohle, weswegen der Ausstoß von Treibhausgasen entsprechend hoch ist. Aus diesem Grund trägt NRW eine besondere Verantwortung, damit die deutschen und europäischen Klimaschutzziele erreicht werden können.

Um dieser Verpflichtung gerecht zu werden, hat NRW sich als erstes deutsches Bundesland mit dem Klimaschutzgesetz NRW in 2013 zum Ziel gesetzt, entsprechend der Vorsätze der

[14] Vgl. Europäische Nachhaltigkeitsstrategie, 2012.
[15] Ebenda.
[16] Vgl. Europäische Union (EU), 2014.
[17] Vgl. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesrepublik Deutschland, Neuauflage, 2016.
[18] Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), 2014.
[19] Vgl. Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesrepublik Deutschland, Neuauflage, 2016.

Bundesregierung, bis 2020 seine Treibhausgasemissionen um mindestens 25 % und bis 2050 um mindestens 80 % zu reduzieren. Klimaschutz wird dabei als Chance gedeutet, den Industrialisierungs- und Dienstleistungssektor zu modernisieren.[20] Dabei nehmen Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene eine bedeutende Rolle ein. Insbesondere in Städten und Gemeinden bestehen hierzu vielfältige Handlungsmöglichkeiten, um u.a. neue Einsparpotenziale zu erschließen sowie die Erhöhung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern.[21]

1.6 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen für Klimaschutz in Duisburg

Duisburg ist mit rund einer halben Million EinwohnerInnen die fünftgrößte Stadt in Nordrhein-Westfalen und liegt in der Metropolregion Rhein-Ruhr, welche neben Paris, London, Randstad und Moskau zu den größten Verdichtungsräumen in Europa gehört. Innerhalb der Metropolregion Rhein-Ruhr agiert Duisburg als wirtschafts- und verkehrsinfrastrukturelle Schnittstelle zwischen den Städten des Ruhrgebietes und denen der Rheinschiene mit Verbindungen in den nahen und ferneren europäischen und außereuropäischen Raum (z.B. mit Direktverbindungen über die Schiene bis nach China in der Reaktivierung der “Silk Road”). Als bedeutendster europäischer Stahlstandort, Logistikdrehscheibe mit dem größten Binnenhafen der Welt sowie Kreuzungspunkt verschiedener Autobahnen ist Duisburg eine Stadt, die sowohl Probleme als auch Chancen für den Klimaschutz in sich trägt: Problempotenzial durch hohe Umweltbelastungen (hoher Energieverbrauch und hohe THG-Emissionen) in der örtlichen Industrie und Emissionen durch den Straßenverkehr; enormes Einsparungspotenzial im Sinne von THG-Emissionen, das die Infrastrukturnutzung und Industrie einbezieht, sowie zahlreiche Möglichkeiten, die Strukturmerkmale der Stadt in ein Innovationslabor für den Klimaschutz zu verwandeln. Gerade die beschriebenen Problemlagen zeigen aber auch, dass Duisburgs Klimapolitik maßgeblich von internationalen und nationalen Vorgaben und Entwicklungen betroffen ist. Es bedarf eines vielfältigen Klimaschutz-Aktions-Portfolios der Stadt, um die bindenden Grenzwerte einhalten zu können.

Duisburg ist bereits seit einigen Jahrzehnten auf verschiedenen Ebenen aktiv, um Klimaschutzmaßnahmen in der lokalen Politik und öffentlichen Verwaltung, bei der Unternehmerschaft oder mit den EinwohnerInnen zu entwickeln und umzusetzen. Dabei nehmen Anpassungs- und Vermeidungsstrategien in Bezug auf den Klimawandel gleichermaßen eine bedeutende Rolle ein.

Es lassen sich zwei Ebenen identifizieren, auf denen Duisburg Klimaschutz verfolgt. Einerseits auf der übergreifenden Ebene in Form von Roadmaps, Konzepten und Leitlinien der Stadt Duisburg und andererseits in konkreten Projekten.

Auf der übergreifenden Ebene können Aktivitäten wie folgt dargestellt werden:

- Die Stadt Duisburg hat als eine der ersten Städte in NRW die Umsetzung einer **lokalen Agenda 21** im Jahr 1996 beschlossen. In diesem Zuge wurde auch die erste Agenda-Schule in NRW, die Gesamtschule Globus errichtet. Das Duisburger Frauennetzwerk Lokale Agenda 21 (LA 21) koordiniert bis heute den Prozess.

[20] Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2016.

[21] Vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen WBGU, 2014.

- Die **Potenzialanalyse Regenerative Energieressourcen** in Duisburg, die seit 2008 vorliegt, zeigt Ansatzpunkte auf, um den Ausbau erneuerbarer Energien in Duisburg zu prüfen und soweit möglich auch umzusetzen.
- Eine **Klimaanalyse** der Stadt Duisburg von 2010 untersuchte das speziell aus natürlichen und anthropogenen Faktoren zusammengesetzte Stadtklima, um die Stadtplanung, allen voran die Flächennutzungs- und Bebauungsplanung, im Rahmen von Umweltprüfungen zu unterstützen.
- Mit dem **Stadtentwicklungsprozess Duisburg 2027** wurde in vielen Belangen nicht nur partizipativ, quartiers- und stadtteilbezogen, sondern vor allem auch im Kontext der nachhaltigen Stadtentwicklung ein umfassender mittelfristiger Prozess angestoßen und ausgearbeitet, der anschlussfähig auch hinsichtlich des Klimaschutzes ist.
- Im Herbst 2015 führte die Stadt Duisburg eine **Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten** durch. Ziel war die Gewinnung von Planungsdaten zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Duisburger Bevölkerung. Diese Daten bilden die Grundlage für die Nahverkehrsplanung, die Verkehrsplanung und die Radverkehrsplanung.
- Mit dem jüngst (2016) eingeleiteten Leitbildprozess **“Ihre Ideen - Unsere Stadt”** setzt Duisburg nicht nur Zeichen, das eigene Image nach innen und nach außen zu verbessern, sondern Alleinstellungsmerkmale in einem offenen Prozess klarer herauszuarbeiten, die ebenfalls vielfältige Bezüge in die nachhaltige Stadtentwicklung aufweisen und Synergien zum Klimaschutz aufbauen können.

In einzelnen Projekten zur Förderung von klimapolitischen Zielvorgaben und seinen verwandten Strategiefeldern arbeitet die Stadt Duisburg schon seit vielen Jahren an ihrer Präsenz im Klimaschutz und in der Klimaanpassung:

- Duisburg ist seit 2010 Mitglied des **Konvents der Bürgermeister für Klima und Energie** („Covenant of Mayors for Climate & Energy“). Diese freiwillige Mitgliedschaft in der von der Europäischen Kommission ins Leben gerufenen Initiative verpflichtet Duisburg, die Zielvorgabe der EU, die CO_2-Emissionen bis 2020 um 20% zu reduzieren, noch zu übertreffen sowie einen Aktionsplan für nachhaltige Energie vorzulegen und an der jährlichen Konferenz für BürgermeisterInnen teilzunehmen. Die EnergieAgentur.NRW wirkt dabei ebenso unterstützend wie der Covenant Club Deutschland (NETCOM), bei dem insbesondere die Vernetzung zwischen Städten und Gemeinden im Vordergrund steht.
- Schon seit 1994 finden jährlich die **Duisburger Umwelttage** statt. Die themenorientierte Veranstaltungsreihe richtet den Blick auf den Schutz der Umwelt unter Zuhilfenahme von Aufklärung und Informationsbereitstellung und der damit einhergehenden Motivation von EinwohnerInnen Duisburgs.
- Das Forschungsprojekt **KliKER** – Klimakommunen in der Euregio Rhein-Waal der INTERREG IV A Deutschland-Nederland unterstützt den Ausbau Erneuerbarer Energien sowie Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen auf Basis eines euregionalen, länderüberschreitenden Beitrages der Region Rhein-Waal zum Klimaschutz. Die daraus entstandenen Pilotprojekte (Anpassung an den Klimawandel) und Konzepte bzw. Roadmaps (Mobilitätskonzept, Klimaschutz-

Roadmap der Euroregion Rhein-Waal) liefern für diese Arbeit signifikante Daten sowie Einblicke und Prognosen für die Klimaregion Duisburg.

- Das Projekt **ÖKOPROFIT** Duisburg wird seit 2010 vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) finanziell gefördert. Mit dem Projekt sollen Unternehmen insbesondere durch die Reduktion des Wasser- und Energieverbrauchs und Abfallaufkommens sowie durch Erhöhung der Materialeffizienz gestärkt werden. Die Vernetzung der teilnehmenden Unternehmen ist zentral, um die im Projekt gesetzten ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Ziele zu erreichen.
- Seit Ende 2002 wird das Projekt **ESPADU** – „Energiesparen an Duisburger Schulen" vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Dieses Projekt zielt nicht nur auf die tatsächliche Reduzierung von Wasser- und Energiekosten an Duisburger Schulen ab, sondern fördert ebenfalls eine umweltpädagogische Erziehung in den teilnehmenden Schulen. Umgesetzt wird das Projekt durch das ecoteam der Stadt Duisburg, das einen regelmäßigen Austausch mit den mittlerweile 114 „ESPADU-Schulen" pflegt und diese unterstützt (z.B. Klassentemperaturkontrolle, Stromverbrauch online u.v.m.).
- Das europäische Zertifizierungs- und Auszeichnungsprogramm **European Energy Award** (EEA) hat 2011, nach einer Analyse des Ist-Zustandes der Duisburger Klimaschutz-Aktivitäten, die Bestrebungen der Stadt Duisburg für den Klimaschutz mit einer Auszeichnung in Silber honoriert. In 2013 wurde die Stadt Duisburg abermals mit dem EEA in Silber ausgezeichnet.
- Das Projekt im Zuge der Versandart **GoGreen** der Stadt Duisburg gemeinsam mit der Deutschen Post AG sieht vor, den Versand der städtischen Briefpost nachhaltiger zu gestalten, etwa durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Briefverkehr. Die Kooperationsvereinbarung ist im Jahr 2016 geschlossen worden.
- Für das **Gewerbegebiet Mevissen** in Duisburg wurde im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Duisburg ein **Klimaschutz-Teilkonzept** erstellt, um zu erarbeiten, mit welchen Maßnahmen die Rahmenbedingungen für die Unternehmen im Gewerbegebiet verbessert werden können und wie die ansässigen Unternehmen in Kooperationen nachhaltiger und effizienter wirtschaften können.[22] (Für eine ausführliche Beschreibung s. Anhang 1.)
- Im Projekt **Ressourceneffizienz und nachhaltige Energienutzung in den Gewerbegebieten Kaßlerfeld und Neuenkamp** führte die Gesellschaft für Wirtschaftsförderung gemeinsam mit der Effizienz-Agentur NRW in bisher 20 Unternehmen Erstanalysen hinsichtlich Einsparpotenzialen und ressourceneffizientem Handeln durch. Die hier gewonnenen

[22] Dazu wurde ein Jahr lang die Bestandssituation des Gewerbegebietes im Kalenderjahr 2014 intensiv untersucht, dokumentiert und bewertet. Nach der Ermittlung der Potenziale wurden Maßnahmen zur Optimierung der Umgebung abgeleitet. Im Maßnahmenkatalog sind dabei sowohl Maßnahmen zur Aufwertung des gesamten Standortes enthalten, aber auch Maßnahmen, die einzelbetrieblich ihre Wirkung entfalten, obwohl sie überbetrieblich organisiert werden können. Die Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Energie, Ressourcen, Mobilität sowie Städtebau- und Freiraumgestaltung, soziale Infrastruktur und Unternehmenskooperation ebnen einen starken Beitrag im Gewerbegebiet Mevissen, um die Klimaschutzziele schneller erreichen zu können. Darüber hinaus dienen die Maßnahmen dazu, das Gewerbegebiet nachhaltig zu optimieren und eine Vorreiterrolle für andere Industriegebiete darzustellen.

Handlungsempfehlungen werden in konkreten Unternehmensprojekten umgesetzt. Erklärtes Ziel ist die Gewinnung weiterer Unternehmen zur individuellen Überprüfung von Energieeinsparmöglichkeiten und Ressourcenschonung sowie zur Gesamtreduktion des Energieverbrauchs in den beiden Gewerbegebieten.[23]

- Eine **Vielzahl kleinerer Projekte ist darauf angelegt, innerhalb der EinwohnerInnenschaft der Stadt Duisburg,** kontinuierliche Bewusstseinsbildung zu fördern und für einen verantwortlichen Lebensstil zu werben. Entsprechende Projekte sind beispielsweise die Teilnahme an der jährlichen Earth Hour des WWF, die Durchführung der Kampagne „Stadtradeln“ oder die Beteiligung am Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“.

Diese existierenden Maßnahmen sowie neue Ideen unterstreichen, dass Duisburg sich angesichts der Herausforderungen des Klimaschutzes auf einem guten Weg befindet. Die besondere Ausgangssituation zeigt Chancen und Potenziale auf, größere Hebel – wie Industrie und Logistik im urbanen Kontext – stärker in den Klimaschutz mit einzubeziehen und am Beispiel Duisburg zu zeigen, wie eine durch Industrie und Logistik geprägte Großstadt Klimaschutz ausbauen und stärken kann.

[23] Dabei wird ein Fokus auf den verstärkten Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen gelegt, um die Aktivitäten auf das gesamte Gewerbegebiet auszuweiten. Dazu zählen u.a. die Installation einer Demonstrationsanlage und eines Wärmerings zur energetischen Versorgung von mehreren Unternehmen in der Nähe des Abwasserkanals des Ruhrverbandes, Erstellung einer Machbarkeitsstudie und Entwicklung von Betreibermodellen, Vernetzung der unterschiedlichen Heizungsanlagen, Optimierung der Kälte- und Heizungsanlagen, Luftzirkulation der Heizungsanlagen, Effizienzprüfung der Klimaanlagen: Außenanlagen, Isolierung etc., E-Mobilität, Photovoltaik, Wärmeverluste ermitteln, Möglichkeiten zur Optimierung und Rückgewinnung feststellen, Beleuchtungsmanagement (sinnvoller Einsatz von LED Leuchtmitteln), Regulierung des Wärmeeintrages im Sommer (ausreichende Verschattung), Ermittlung von weiteren Energieverschwendern sowie Installation von Blockheizkraftwerken. Dadurch können hohe Einsparpotenziale für Energie und andere Ressourcen realisiert und die Gewerbegebiete aufgewertet werden, u.a. auch durch soziale Maßnahmen und Erhöhung der Aufenthaltsqualität, Werterhalt und Wertsteigerung der Immobilien sowie eine Attraktivitätssteigerung für Zukunftsbranchen.

2 Integriertes Handlungskonzept

2.1 Vorgehensweise: Strategie, Methodik und AkteurInnenbeteiligung

Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist eine Planungshilfe für die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Duisburg und für die Stadt Duisburg. Es bietet eine grundlegende Informationsbasis, (neue) Ansatzpunkte und Perspektiven in der konkreten Handlungsorientierung für den Klimaschutz (im engeren Sinne) und die nachhaltige Stadtentwicklung (im weiteren Sinne). Dabei werden Verbesserungspotenziale, mögliche Maßnahmen und ihre organisatorischen Rahmenbedingungen in und zwischen den Handlungsfeldern (s.u.) integriert betrachtet und mögliche Verbindungen hergestellt, die die Anwendbarkeit von letztlich vorgeschlagenen Maßnahmen erhöhen. Ausgehend von der Energie- und CO_2-Bilanz (Startpunkt der Betrachtungen, Kap. 3), der Ermittlung der Potenziale, resultierenden Entwicklungsszenarien (Kap. 4) und Maßnahmen (Kap. 5) mündet das Konzept in das Verständnis von Urbanem Transition-Management (Transformationsmanagement)[24] (Kap. 7). Urbanes Transition-Management stellt ein Grundverständnis dar, wie die vorgeschlagenen Prozesse verstetigt und in die Breite multipliziert werden können. In diesem Rahmen sollen alle zukünftigen Aktivitäten des Klimaschutzes und der nachhaltigen Stadtentwicklung in Duisburg eine Erdung, Vernetzung und einen konkreten methodischen Bezug finden. Um dies zu veranlagen und als konkrete strategische und operative Ausgestaltung der notwendigen und avisierten Prozesse darlegen zu können, werden in diesem Kapitel die Arbeitsgrundlagen der Konzepterstellung erläutert und dargestellt, auf deren Basis dann Potenziale, Szenarien und Maßnahmen und zuletzt Urbanes Transition-Management aufbauen.

In diesem Kontext wird Klimaschutz als ein gemeinsamer Lernprozess aller beteiligten Personen und Organisationen aufgefasst und nicht nur als ein Konzept der Nachhaltigen Stadtentwicklung oder als eine Sammlung statischer Maßnahmen betrachtet. Es entsteht Raum für Verbesserungen, die Integration neuer Ideen und Beteiligter sowie, wenn nötig, grundlegende Kurswechsel in der strategischen Ausrichtung. Derartige Bedingungen tragen zu einem lebendigen Duisburger Klimaschutz bei.

Dem Klimaschutzkonzept liegen dabei Methoden zugrunde, welche sowohl eine quantitative als auch eine qualitative Bestandserhebung sowie die kontinuierliche Ermittlung von Fortschritten im Bereich des Klimaschutzes möglich machen. Die quantitative Datenerhebung erfolgt über die Energie- und CO_2-Bilanz mit dem Software-Tool Ecospeed Region und der daraus resultierenden Potenzialanalyse (Kap. 3 und 4). Darüber hinaus sind durch qualitative Vorgehensweisen – in Form eines regelmäßig tagenden Projektbeirates (des Consultationskreises aus Mitgliedern relevanter Organisationen der Stadtverwaltung und des Stadtkonzerns), der Befassung politisch legitimierter Gremien (z.B. des Umweltausschusses), ExpertInnen-Interviews und Schwerpunkt-Workshops zu den Handlungsfeldern (bzw. Themenbereichen) sowie ergänzender universitärer Lehr- und Forschungsaktivitäten[25] – Daten und Informationen erhoben worden. Auf diese Weise wurden initial im Rahmen der Konzepterstellung bereits zentrale AkteurInnen und ihre Expertisen eingebunden. Alle genannten Formate wurden qualitativ (und soweit möglich quantitativ) ausgewertet, um relevante bestehende Maßnahmen zu erheben und neue

[24] Roorda et al. 2014.

[25] Projektseminar im Master Programm „Urban Systems“ der UDE zu „Healthy City“ mit zwei Schwerpunktbezirken aus Duisburg (Sommersemester 2015) sowie Lehr-/Forschungsseminar „Urban Action Research - Diversität im kommunalen Klimaschutz“ (Sommersemester 2017).

Maßnahmen zu entwickeln (Kap. 5). Der Entwicklung von Maßnahmen und Strukturierungen für die Verstetigung der Arbeit liegen ein auf diese Weise abgestimmtes Leitbild (Kap. 2.4) und ein Zielsystem (Kap. 2.5) zugrunde.

Darüber hinaus wurden die AkteurInnen und ihre Aktivitäten in einer Netzwerkliste erfasst, um damit sowohl die Breite der AkteurInnenlandschaft und ihre Tätigkeiten abzubilden als auch für den zukünftigen Auf- und Ausbau von Netzwerken und Kooperationen eine Grundlage zu schaffen. Für die weiterführende Umsetzung des Urbanen Transition-Managements (Kap. 7) führt die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelte „Nachhaltigkeitsallianz Duisburg“ AkteurInnen und ihr Engagement auf Dauer zusammen (s. Maßnahme 5.2.1). Dabei ist der kollaborative Charakter unterschiedlicher AkteurInnenkonstellationen über die Sektoren Wirtschaft, Kommune/Öffentliche Hand, Private/EinwohnerInnenschaft sowie Wissenschaft auch für viele weitere Maßnahmen prägend.

2.2 Die Klimaschutzziele

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Duisburg orientiert sich an den nationalen und interkommunalen Klimaschutzzielen, welche eine Senkung der Treibhausgasemissionen in Duisburg um jeweils mind. 40% bis 2020 (Ziele der Bundesregierung) bzw. bis 2030 (Konvent der Bürgermeister 2010) und um mind. 80-95% bis 2050 (mit diesem hier vorgelegten Klimaschutzkonzept Duisburg adressiert) gegenüber dem Bezugsjahr 1990 vorsieht. Zur Erreichung dieser Zielmarken wurden in Rückgriff auf die relevanten Duisburger Vorarbeiten (z.B. Maßnahmen im European Energy Award, wie ESPADU - Energie sparen an Duisburger Schulen, und Duisburg 2027) und die Energie- und CO_2-Bilanz, durch die Einbindung fachkundiger und interessierter AkteurInnen sowie die Kooperation der Universität Duisburg-Essen mit der Stadt Duisburg, Potenziale und konkrete Maßnahmen für die kommenden 3, 10 und 15 Jahre identifiziert. Dabei bilden laut Ratsbeschluss vom 07. April 2014 die im Folgenden angeführten Handlungsfelder den Fokus der Betrachtung, wobei die letzten beiden Handlungsfelder bzw. Querschnittsthemen im Prozess der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Duisburg herausgearbeitet wurden.

2.3 Strategische Handlungsfelder

Basierend auf der Strategieentwicklung Duisburg 2027 wurden Handlungsfelder identifiziert, welche gemeinsam mit den AkteurInnen während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Duisburg erweitert und damit in neue Zusammenhänge gesetzt worden sind. Folgende Handlungsfelder sind im Duisburger Klimaschutzkonzept von zentraler Bedeutung:

- Handlungsfeld 1: Industrie und Wirtschaft[26],
- Handlungsfeld 2.1: Verkehr (ohne Logistik),
- Handlungsfeld 2.2: Logistik,

[26] Im Zuge des Consultationsprozesses des Klimaschutzkonzeptes wurde das ursprünglich vor Projektbeginn namentlich festgelegte Handlungsfeld „Industrie“ in „Industrie und Wirtschaft“ erweitert, um eine stärkere Konsistenz zu den existierenden Differenzierungen der Energie- und CO_2-Bilanz zu erzeigen und vor allem zahlreiche nicht direkt industrielle Unternehmen (z.B. Gewerbe-Handel-Dienstleistungen) besser zu integrieren. Auch die Logistik ist eine dienstleistungsorientierte Branche, muss aber angesichts ihres herausstechenden Stellen wertes in Duisburg noch spezifischer betrachtet werden und wurde daher von Anfang an im Kontext der wirtschaftlichen Services im Güterverkehr sowie in (oftmals industrieller) Ver- und Entsorgung differenzierter herausgestellt.

- Handlungsfeld 3: Klimagerechte Stadtentwicklung,
- Handlungsfeld 4: Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung,
- Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg,
- Handlungsfeld 6: Sharing Economy/ Collaborative Consumption[27] sowie
- Handlungsfeld 7: Gender und Diversity im Klimaschutz[28].

Das **erste Handlungsfeld** beschäftigt sich mit dem noch im Gegensatz zu vielen anderen deutschen oder europäischen Großstädten für Duisburg charakteristischsten Sektor der Industrie (vor allem Stahlindustrie, Energieerzeugung und Chemie) und Wirtschaft. Hierbei werden u.a. deren Produktionsprozesse sowie die betrieblichen Nebenprozesse und Infrastrukturen inklusive ihrer Energieversorgung sowie diverse Querschnittstechnologien vor allem unter Gesichtspunkten der Ressourceneffizienz, der Kreislaufwirtschaft und bisher ungenutzter Optionen verstärkter Kollaboration beleuchtet.

Das **zweite Handlungsfeld** widmet sich dem umfassenden Herausforderungsspektrum des Verkehrs (u.a. Straßenverkehr, Umweltverbund, Chancen der Nahmobilität) als einem der hauptsächlichen Belastungsfaktoren des Klimas mit noch nicht genügend operationalisierten Reduktionspotenzialen für den THG-Ausstoß im urbanen Umfeld (**Handlungsfeld 2.1**). Innerhalb des Handlungsfeldes wurden die Logistikwirtschaft und der resultierende Güterverkehr spezifisch als **Handlungsfeld 2.2** betrachtet. Duisburg ist Standort des weltgrößten Binnenhafens und durch die Präsenz von Infrastruktur und spezialisierten Unternehmen der Logistikbranche einer der bedeutendsten Logistik-Hubs Europas und hat damit neben besonderen Herausforderungen auch besondere Chancen der Profilierung im Klimaschutz.[29]

Unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Stadtentwicklung wird im **dritten Handlungsfeld** die Integration von Klimaschutz und Energie- bzw. Ressourceneffizienz in Stadtentwicklungs- und Stadtplanungsprozessen unter Einbeziehung der wachsenden Bedeutung der Quartiere sowie der Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe betrachtet. In diesem Handlungsfeld liegen viele grundlegende Treiberfaktoren bisher nicht-klimagerechter Stadtentwicklungsprozesse, aber auch Chancen, neue Entwicklungsprozesse über ihre Grundparameter tiefgreifend und besser steuerbar zu gestalten.

Das **vierte Handlungsfeld** untersucht die „klassischen“ Bereiche eines Klimaschutzkonzeptes, nämlich energetische Effizienzpotenziale in Gebäuden und gebauter und auch (für Duisburg typischer) industrieller Infrastruktur, Wärme- und Energieversorgung sowie Maßnahmen zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien.

---

[27] Dieses Handlungsfeld wurde im Prozess herausgearbeitet. Sharing Economy bzw. Collaborative Consumption bezeichnet unterschiedlichste Geschäftsmodelle und Praktiken zur geteilten Nutzung von Ressourcen.

[28] Auch dieses Handlungsfeld hat sich im Zuge der AkteurInnenbeteiligung herauskristallisiert und wurden dann entsprechend aufgenommen. Gender bezeichnet das sozial und kulturell bedingte Geschlecht eines Menschen. Diversity stetht für die Vielfalt in Bezug auf verschiedene Aspekte, wie, Alter, Herkunft, Religion, sexuelle Orientierung oder körperliche Befähigung.

[29] Auch wenn die Logistik hier gerade in Duisburg lokal nennenswerte Anteile an THG-Emissionen hat, geht sie in ihren Potenzialen weit über den Transport von Gütern und den resultierenden Verkehr hinaus und deckt umfassende Services in der Ver- und Entsorgung des privaten sowie des industriellen Bereichs ab. Aufgrund der vielfältigen Wechselbeziehungen mit dem Verkehr insgesamt wird sie allerdings hier einbezogen, im Weiteren aber oft in einer stärkeren Differenzierung speziell für den Standort Duisburg aufgearbeitet.

Das **fünfte Handlungsfeld** widmet sich nachhaltiger klimagerechter Beschaffung innerhalb der kommunalen Verwaltung, da diese maßgebliche Vorbild- und Vorreiterfunktion im Rahmen eines durch sie initiierten Klimaschutzkonzeptes hat.

Das **sechste Handlungsfeld** fokussiert auf die Querschnittsthemen der Sharing Economy mit einem strategischen Schwerpunkt im kollaborativen und nachhaltigen Konsum innerhalb der Stadtgesellschaft. Hierbei werden alternative, aktive Konsumweisen[30] betrachtet, die sowohl die Nutzungsweise von Produkten und damit verbundener Services im Sinne der Erhöhung der Nutzungsintensität und -effektivität als auch der Verlängerung von Produktlebenszyklen betreffen, und damit Möglichkeiten aufgezeigt, den städtischen und persönlichen CO_2-Fußabdruck zu reduzieren.

Das **siebte Handlungsfeld** stellt als Querschnittsthema in den Vordergrund, dass zu einem erfolgreichen stadtgesellschaftlich umfassenden Klimaschutzkonzept die ausgewogene Teilhabe und Mitwirkung aller gesellschaftlichen Gruppierungen gehört. So werden Aspekte der Gleichbehandlung und gleichmäßigen Einbeziehung der Geschlechter genauso in den Blick genommen, wie die hohe Diversität verschiedenster kultureller Prägungen, sozioökonomischer Einkommensschichten, ethnischer Zugehörigkeiten und Migrationsbiographien, die typisch für Duisburg und das Ruhrgebiet sind.

2.4 Leitbild Duisburger Klimaschutz: Global denken, verantwortlich handeln

Das vorliegende Leitbild wurde gemeinsam mit AkteurInnen entwickelt und integriert bereits bestehende, erfolgreiche Vorarbeiten, wie die Leitbildentwicklung Duisburg 2027. Zentral ist hierfür das „Sharing"-Prinzip im Sinne von Kollaborieren und Kooperieren. Das Leitbild ist nicht als absolut zu betrachten, sondern kann und soll dynamisch im Laufe der Zeit bei Bedarf Veränderungen und Weiterentwicklungen erfahren.

Das Leitbild beruht auf einem **Narrativ**, welches das Selbstkonzept und zentral bedeutsame Aspekte einer Aktionsgemeinschaft des Duisburger Klimaschutzes umschreibt:

Die Lage an Rhein und Ruhr hat Duisburg von jeher mit der Welt verbunden und die Weltoffenheit der DuisburgerInnen eingefordert und gestärkt. Mit dieser erprobten Weltoffenheit beziehen wir auch den anthropogenen globalen Klimawandel und die Notwendigkeit, ihn zu begrenzen, in unsere Entscheidungen ein. Dabei verdeutlicht der Klimawandel nicht nur die Notwendigkeit, offen für Veränderungen zu bleiben, sondern auch anzuerkennen, was passiert, wenn wir nicht offen bleiben. Ziel von Klimaschutz ist es, die Ressourcen der Erde auf eine Weise zu nutzen, so dass wir und unsere Kinder auch künftig gut auf dieser Welt leben können.

Klimaschutz in Duisburg ist Treiber, der Vorteile für die Lebensqualität in Duisburg erlebbar macht. Der Duisburger Klimaschutz ist dabei ein Pilot, welcher sich durch seine lernende Struktur auszeichnet. Der Schutz des globalen Klimas ist ein herausragender Allgemeinwohlbelang. Anstrengungen, Ideen und Aktivitäten sind im Interesse aller kommunikativ zusammenzuführen; integrative, transdisziplinäre und lösungsorientierte Herangehensweisen sind parallelen spezialisierten Aktivitäten vorzuziehen.

Um unseren Beitrag zum globalen Klimaschutz zu leisten, setzen wir selbstbewusst gerade auf die Stärken und Kompetenzen, über die wir als Industrie-, Logistik- und Wissenschaftsstandort in der Bundesrepublik Deutschland verfügen.

[30] Wie z.B. Tauschen, Teilen, Reparieren oder Selber-Machen.

Information, Kommunikation, Austausch, Weitsicht, Querdenken, und Veränderungsbereitschaft sind dabei wichtig, um uns durch aktiven Klimaschutz zukunftsfähig aufzustellen.

Wir fassen Klimaschutz als gemeinschaftlichen stadtgesellschaftlichen Prozess auf, der, wie alle anderen Entwicklungsbereiche, die aktive Teilhabe und Mitwirkung aller gesellschaftlichen Gruppen umfasst. Die hohe Diversität durch Herkunft und Migrationshintergründe, kulturelle Gemeinschaften und religiöse, ethnische und nationale Zugehörigkeiten von Menschen in Duisburg ist eine Stärke. Diese Stärke wollen wir im Sinne nachhaltiger Stadtentwicklung auch für den Klimaschutz umsetzen und weiterentwickeln.

Die Schonung der natürlichen Ressourcen ist der Weg, Klimaschutz in allen Lebensbereichen – Wohnen, Konsum, Freizeit, Arbeiten und Wirtschaften – zu verwirklichen. Wir setzen uns deswegen dafür ein, der Verschwendung von natürlichen Ressourcen zu begegnen. Wir setzen uns dafür ein, den Verbrauch von Ressourcen zu senken und Ressourcen sparsam einzusetzen. Wir setzen uns dafür ein, den Wert von Produkten so lange wie möglich zu bewahren und Möglichkeiten von Anpassung, Ergänzung, Änderung und Upcycling/Recycling auszuschöpfen (Circular Economy). Wir setzen uns dafür ein, auch Nutzungsmöglichkeiten von bisher in Produktionsprozessen anfallendem Abfall und Begleitstoffen zu erkennen, um so den Verbrauch von anderen Stoffen zu senken (Industriesymbiosenetzwerke). Wir setzen uns dafür ein, die Möglichkeiten für die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Produkten und Leistungen auszubauen (Sharing Economy).

Klimaschutz trägt maßgeblich zum Frieden auf der Welt bei: durch Wetterextreme und -katastrophen werden in Gesellschaften Zentrifugalkräfte freigesetzt, die Hunger, Armut, Verteilungskonflikte, Staatsversagen, kriegerische Auseinandersetzungen und Flüchtlingswanderungen verstärken. Wir informieren uns über die Auswirkungen, die unser Verhalten anderswo auf der Welt in Bezug auf Klimawandel, Biodiversität, Verteilung und Nutzung von Ressourcen hat, und handeln verantwortlich. Wir erkennen die vielfältigen Synergien, die klimaschützendes Verhalten für andere wichtige Allgemeinwohlbelange und unser persönliches Wohlergehen hat.

Klimawandel und Klimaschutz können unterschiedliche Auswirkungen auf Frauen und Männer haben. Genderprüfungen sind deshalb Bestandteil der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen. Frauen und Frauenorganisationen werden gezielt beteiligt. Klimaschutzmaßnahmen sind auf ihre geschlechtsspezifische Wirkung hin zu überprüfen und so zu gestalten, dass keine Benachteiligungen für ein Geschlecht entstehen und sie unterschiedliche Zugänge oder Perspektiven auf Probleme und Lösungen umfassend berücksichtigen.

2.5 Zielsystem

Das Leitbild ist maßgebend für strategische und operationalisierbare Ziele und Teilziele, die für die Arbeit am Klimaschutzkonzept klassisch in einem Zielsystem zusammengefasst und zusammenhängend dargestellt werden. Das Zielsystem bildet die Grundlage für die Selektion von Veränderungspotenzialen in den verschiedenen Bereichen der Stadt Duisburg und bildet das ausschlaggebende Koordinatensystem für aus Potenzialabschätzungen gewonnene konkrete Strategien und Maßnahmen.

Wie das grundlegende Leitbild, sind die Inhalte des Zielsystems partizipativ über die verschiedenen Elemente der Netzwerkarbeit im Rahmen des Zeitraums der Konzepterstellung entstanden. Dabei war es wichtig, Klimaschutz, im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung auch sozial und wirtschaftlich zu interpretieren. Neben der gesunden ökologischen Umwelt sind eine hohe urbane Lebensqualität und eine qualitativ wettbewerbsfähige und prosperierende Wirtschaft Bestandteile des Duisburger Klimaschutzkonzeptes. Das Zielsystem berücksichtigt daher pro Handlungsfeld Zielkorridore, die spezifisch auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft als die drei Dimensionen einer Nachhaltigen Entwicklung ausgerichtet sind. Diese Zielkorridore resultieren in konkrete Teilziele, in denen sich dann die Trennung zwischen wirtschaftlich, ökologisch und gesellschaftlich aufhebt und die als synergistische Teilziele formuliert werden, die handlungsleitend im Klimaschutzkonzept sind. Die Ziele bzw. Zielkorridore und Teilziele sind der analytische Bewertungshintergrund für die Selektion und Priorisierung von Entwicklungsoptionen/ Strategien und Maßnahmen. Ein soziales Ziel im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft ist etwa die „stabile Beschäftigungssituation als Beitrag der Standortentwicklung“, während die „Einbindung Erneuerbarer Energien“ zu den Teilzielen zählt. Eine detaillierte Übersicht aller Ziele und Teilziele je Handlungsfeld findet sich in Anhang 2.

3 Energie- und CO_2-Bilanz

Absicht der im Klimaschutzkonzept aufgeschlüsselten Energie- und CO_2-Bilanz für die Stadt Duisburg ist es, die Energieverbräuche und CO_2-Emissionen in der Stadt Duisburg entsprechend der Datenlage zu quantifizieren und transparent darzustellen[31], um eine Sachgrundlage für abzuleitende Handlungsbedarfe und damit einen starken Beitrag zu den Klimaschutzzielen des Bundes ableiten zu können. Der jeweilige Energieverbrauch sowie die CO_2-Emissionen in den verschiedenen Sektoren der Wirtschaft (Industrie und Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, GHD), der kommunalen Verwaltung, dem Verkehrsbereich und den privaten Haushalten werden dargestellt. Damit werden die Bereiche sichtbar gemacht, in denen sich für die Kommune konkreter Handlungsbedarf, aber auch positive Gestaltungsmöglichkeiten ergeben[32]. Auf Basis dieses Ist-Zustandes können darauf folgend Einsparpotenziale aufgezeigt (s. Kap. 4, Potenzialanalyse), Strategien und konkrete Maßnahmen entwickelt und ihre Wirkungsmächtigkeit abgeschätzt werden (s. Kap. 5, Maßnahmen).

3.1 Vorgehensweise

3.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Da die Bilanzwerte von einer Vielzahl unterschiedlicher Strukturparameter abhängen, sind Treibhausgas- (THG) bzw. CO_2-Emissionen in ihrer Höhe und den zugrundeliegenden Ursache- und Wirkungszusammenhängen von Kommune zu Kommune unterschiedlich und damit lokalspezifisch zu betrachten. Bauliche bzw. infrastrukturelle Dichte und Textur, Zersiedelungseffekte, die angebotene Mobilitätsinfrastruktur und ihre Services, demografische und sozioökonomische Aspekte der Bevölkerungszusammensetzung, die Qualität der Bebauung, die lokale gewerbliche Struktur, die Art der Gewerbe- und Industriebetriebe sowie der Mix der Funktionen „Arbeiten, Wohnen und Erholen" stellen neben anderen Einflussgrößen ein komplexes Wirkgefüge dar. Hinzu kommen wirtschafts- und sozialgeographische Funktionen der Städte im regionalen und überregionalen Zusammenhang. Letzteres gilt insbesondere für die Stadt Duisburg in ihrer Funktion als Logistik-Hub mit seiner entscheidenden überregionalen und europäischen Verteilerfunktion und den sich damit lokal niederschlagenden THG-Emissionen.

3.1.2 Quantitativer Bilanzierungsprozess

Instrumente

Um Fortschritte auf dem Weg der angestrebten Klimaschutzziele zu überprüfen, werden unterschiedliche Monitoringinstrumente eingesetzt, wie z. B. die CO_2-Bilanzen der Kommunen, die Energie- und CO_2-Bilanz und das Treibhausgas-Emissionsinventar des Landes Nordrhein-Westfalen sowie das Deutsche Treibhausgasinventar des Umweltbundesamts. Durch unterschiedliche Methoden der Bilanzierungen sowie die Verfügbarkeit der Daten sind die Ergebnisse nicht vollständig vergleichbar und stellen darüber hinaus eine methodische Herausforderung dar, auf die im vorliegenden Projekt Rücksicht genommen werden muss.

[31] Energie-und CO_2-Bilanzierungen sind unabdingbare Werkzeuge, um den Erfolg von Klimaschutzvorhaben zu messen. Die detaillierte Betrachtung der Energieverbräuche und CO_2-Emissionen gibt über die Verbrauchssituationen in der jeweiligen Stadt Auskunft und hilft bei der Identifizierung von Einsparpotenzialen.

[32] Die Bilanzierung wird in den Folgejahren stetig aktualisiert und angepasst.

Seit März 2011 stellt das Land Nordrhein-Westfalen den Kommunen die Bilanzierungssoftware *ECOSPEED Region* der Firma ECOSPEED zur Verfügung. Es handelt sich um ein datenbankgestütztes Online-Tool, mit dem die energiebezogenen CO_2-Emissionen ermittelt und kontinuierlich fortgeschrieben werden können. Auch für die Bilanzierung der lokalen CO_2-Emissionen in der Kommune Duisburg im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wurde *ECOSPEED Region* eingesetzt. Die Software verwendet sowohl nationale und regionale Durchschnittswerte, die von der Firma ECOSPEED, dem Institut für Entsorgung und Umwelttechnik (IFEU) sowie der Energieagentur.NRW (top-down) bereitgestellt werden als auch Duisburg-spezifische Daten, die durch die Kommunalverwaltung erhoben und eingepflegt werden (bottom-up).

Vorgehen in der Bilanzierung

Die Berechnung von CO_2-Emissionen für die Stadt Duisburg erfolgt grundsätzlich nach dem Territorialprinzip. Ziel dieser Methode ist es, die von den angesiedelten Haushalten, öffentlichen Einrichtungen und Wirtschaftsbetrieben in die Atmosphäre abgegebene CO_2-Menge im Stadtgebiet darzustellen. Dabei werden alle CO_2-Emissionen betrachtet, die in Duisburg anfallen. Für emissionshandelspflichtige Unternehmen wird die CO_2-Bilanzierung gemäß dem EU-ETS (European Emission Trade System) angewendet. Dabei muss beachtet werden, dass nur die gesonderte Darstellung der Emissionen dieser Unternehmen nach EU-ETS die Vergleichbarkeit von kommunalen CO_2-Bilanzen gewährleistet.[33] In *ECOSPEED Region* kann sowohl eine Bilanz auf Basis des Endenergieverbrauchs (IPCC Methode) als auch des Primärenergieverbrauchs (LCA Methodik: Life Cycle Assessment) erstellt werden. Die Stadt Duisburg betrachtet die Daten nach dem Ansatz des LCA, um so die vorgelagerten Prozessketten für die Energiebereitstellung (Förderung, Aufbereitung/Umwandlung und Transport der Energieträger) in die Berechnung (sog. “Vorketten” bzw. “graue Energie”) einbeziehen zu können. Dabei sind mit Hilfe von *ECOSPEED Region* in mehreren Schritten Informationen zur Bilanz abgeleitet worden.

Im ersten Schritt errechnet die Software auf Basis von primärstatistischen Daten heruntergebrochen über Einwohnerzahlen sowie Beschäftigte unterschiedlicher Wirtschaftszweige eine Startbilanz. Basis hierfür sind statistische Daten von IT.NRW und der Bundesagentur für Arbeit sowie Energieproduktions- und -verbrauchsdaten einzelner Energieträger (Erdgas, Strom, Heizöl, Fernwärme etc.) sowie zentral für alle Kommunen und Kreise in NRW erhobene Emissionsfaktoren der EnergieAgentur.NRW, die in *ECOSPEED Region* bereits hinterlegt sind. Die daraus berechnete Gesamtemission bildet nicht den finalen CO_2-Ausstoß ab, sondern stellt einen Referenzwert dar, der die Emissionen von Duisburg mit Hilfe von bundesweiten Mittelwerten abschätzt.

In einem zweiten Schritt wird eine Endbilanz erstellt, die die in Duisburg herrschenden Bedingungen möglichst realitätsnah widerspiegelt. Hierzu werden bekannte Verbrauchs- und Strukturdaten aus den Bereichen Haushalte, Industrie, Gewerbe, kommunale Gebäude und Infrastruktur und Verkehr erfasst. Wenn nicht alle benötigten Daten auf kommunaler Ebene verfügbar sind, müssen Lücken mit bundesweit erhobenen Kenngrößen aus der Startbilanz ausgefüllt werden.[34]

[33] Die CO_2-Ausstöße emissionshandelspflichtiger Anlagen (der Industrie und der Energieproduzenten) basieren auf Daten des EU-Emissionshandels (EU-ETS). Diese vom Landesumweltamt erhobenen Daten werden zentral von der Energieagentur.NRW in die Software eingetragen und im Folgenden separat betrachtet (vgl. Kapitel 3.3.8).

[34] Die Bilanzergebnisse sind nicht witterungsbereinigt. Das heißt, witterungsbedingte Unterschiede werden nicht mit in die Verbrauchs- und Emissionswerte einbezogen, sondern entsprechen den

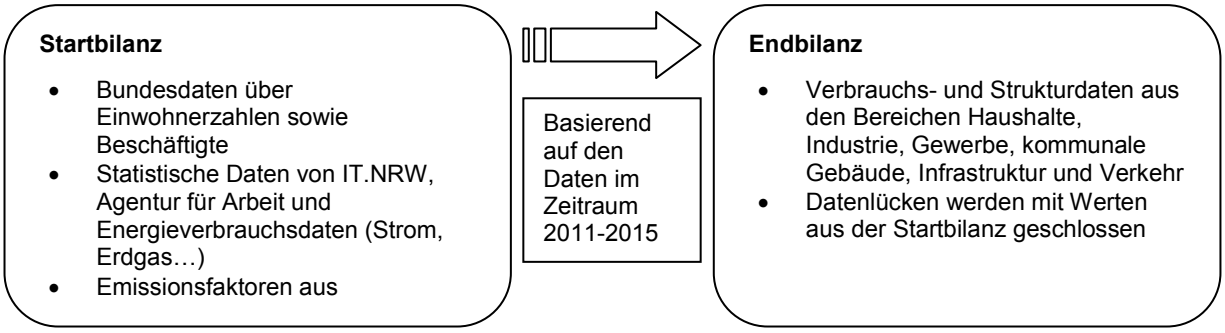


Abbildung 1: Datenreferenz der Start- und Endbilanz für das Klimaschutzkonzept Duisburg

Weitere Anmerkungen zur Datenerhebung (insb. Herkunft und Güte der Daten) sind dem Anhang zu entnehmen.
In der vorliegenden Bilanzierung wurden die Daten von 2011 bis bisher 2015 herangezogen. Ältere Daten wären zwar interessant, bilden aber keine vergleichbare Datengüte ab bzw. sind nach unterschiedlichen Methoden erhoben oder verarbeitet worden, so dass eine „Mischverwendung“ sich aus Gründen gutachterlicher Seriosität sehr kritisch darstellt und daher hier nicht verfolgt wurde.

3.2 Energiebilanz

3.2.1 Gesamtenergieverbrauch (LCA)

Der **Energieverbrauch** inkl. Vorketten ist geringfügig von 15,12 Mio. MWh im Jahr 2011 auf 15,85 Mio. MWh in 2015 gestiegen (s. Tab. 1, Abb. 2).

Tabelle 1: Endenergieverbrauch in MWh/Jahr (inkl. Vorketten) (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	4.103.139	4.122.978	4.023.286	3.868.112	3.821.119
Heizöl EL	1.595.344	1.671.462	1.664.224	1.642.981	1.654.913
Benzin	1.747.140	1.678.063	1.632.387	1.604.296	1.604.281
Diesel	2.724.500	2.707.047	2.788.155	2.848.046	2.847.765
Kerosin	5.723	3.916	4.161	4.541	4.534
Erdgas	2.104.130	2.249.667	2.607.357	2.779.149	2.997.911
Fernwärme	713.707	756.151	1.003.961	830.940	931.972
Biomasse	599.440	551.735	549.620	545.938	551.127
Umweltwärme	23.543	30.976	30.853	30.741	31.091
Sonnenkollektoren	34.894	43.453	43.280	43.116	43.603
Biogase	66.431	129.207	128.789	126.194	126.329
Abfall	287.870	241.383	229.075	224.795	224.962
Flüssiggas	143.979	146.109	147.107	145.677	146.145
Biodiesel	168.901	169.589	148.483	157.611	157.596
Braunkohle	126.690	125.242	126.707	124.255	123.594
Steinkohle	672.130	599.648	603.885	586.767	587.157
Summe	**15.117.559**	**15.226.626**	**15.731.330**	**15.563.158**	**15.854.098**

Mengen, die über die Versorgungsnetze bereitgestellt wurden. Dabei wurden die Schwankungen des Brennstoffverbrauchs, verursacht durch unterschiedliche Temperaturen, nicht berücksichtigt.

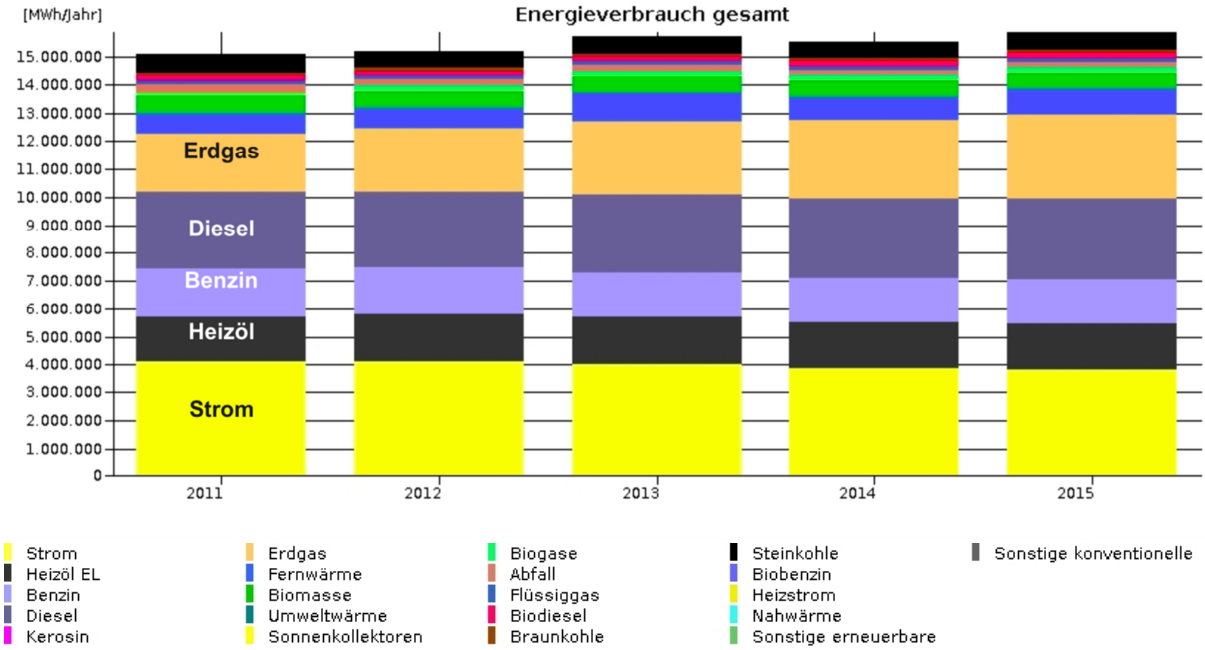


Abbildung 2: Endenergieverbrauch in MWh/Jahr (inkl. Vorketten) (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Der Energieverbrauch basiert überwiegend auf Strom (im Mix der für die Stromerzeugung zugrundeliegender Energieträger) und den direkt verwerteten fossilen Energieträgern Heizöl, Benzin, Diesel und Erdgas. Letztere machen in den Jahren 2011 bis 2015 im Mittel gemeinsam 65% des Gesamtenergieverbrauchs aus. Die Erneuerbaren Energien sind innerhalb des Betrachtungszeitraums um 1,9% gestiegen. Die Bilanz zeigt an dieser Stelle einen erwartungsgemäß hohen Verbrauch, der sich jedoch im Spektrum fossil und industriell geprägter Großstädte mit einer überwiegend „automobil-orientierten“ Verkehrsinfrastruktur bewegt. Deutlich wird die fossil geprägte Energienutzung Duisburgs bei sehr geringem Anteil Erneuerbarer Ressourcen und auch geringen Steigerungsraten dieses Anteiles.

3.2.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren

Der **Endenergieverbrauch** nach Sektoren teilt sich in folgende Kategorien auf: Wirtschaft (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie), Haushalte, Verkehr und ferner auch kommunale Gebäude und kommunale Flotte, die im Rahmen des Konzeptes aufgrund ihrer Vorbild- und Aktivierungsfunktion eine separate Ausweisung erfahren (s. Kap. 3.3.7). Die kommunalen Verbrauchssektoren spielen zwar im Gesamtaufkommen eine vergleichsweise sehr geringe Rolle, wie Abb. 3 und Tab. 2 zeigen. Als Einzelverbraucher macht der kommunale Bereich allerdings im Vergleich zu anderen Einzelverbrauchern einen nennenswerten Anteil aus.

Tabelle 2: Energieverbrauch (inkl. Vorketten) nach Sektoren in MWh/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Sektoren	2011	2012	2013	2014	2015
Haushalte	4.871.775	5.014.633	5.236.022	5.274.701	5.627.198
Industrie	4.588.606	4.631.081	4.827.603	4.670.358	4.628.540
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	573.023	572.217	640.758	597.286	593.786
Kommunale Verwaltung	279.250	289.059	292.581	248.699	232.779
Verkehr	4.760.308	4.675.585	4.691.400	4.730.344	4.729.491
Kommunale Flotte	44.597	44.051	42.967	41.770	42.306
Summe	**15.117.559**	**15.226.626**	**15.731.330**	**15.563.158**	**15.854.098**

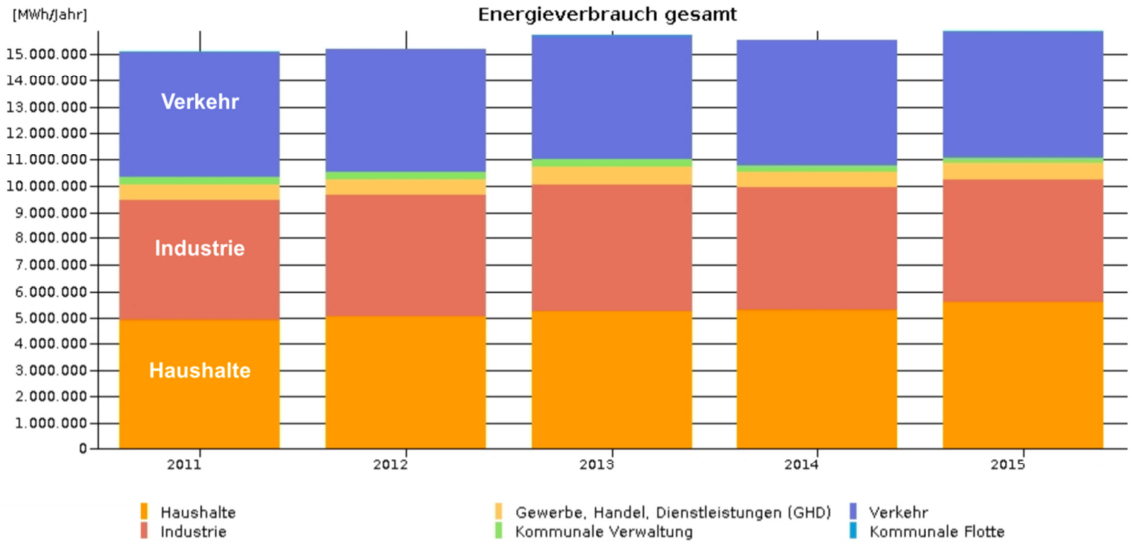


Abbildung 3: Energieverbrauch (inkl. Vorketten) nach Sektoren in MWh/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Für die Wirtschaft gilt, dass innerhalb des Betrachtungszeitraumes der Energieverbrauch leicht zugenommen hat, wohingegen der Energieverbrauch im Sektor Verkehr leicht gesunken ist. Die privaten Haushalte hingegen verzeichnen einen Anstieg der Energieverbräuche.
Zu beobachten ist, dass die verbrauchte Energiemenge für kommunale Gebäude und die kommunale Flotte im Betrachtungszeitraum (nur) leicht reduziert wurde.

3.3 CO_2-Bilanz

3.3.1 Gesamt-CO_2-Emissionen

Die CO_2-Emissionen, die nach LCA bilanziert werden – mit Ausnahme der emissionshandelspflichtigen Anlagen (s. Kap. 3.3.8 CO_2-Emissionen der Wirtschaft bzw. 3.1.2 Quantitativer Bilanzierungsprozess) –, bleiben innerhalb des Betrachtungszeitraums nahezu unverändert auf hohem Niveau, wie Abb. 4 und Tab. 3 zeigen. Da hier aufgrund der nicht in vergleichbarer Datenqualität verfügbaren längerer Zeitreihen (siehe oben) nur ein verhältnismäßig kurzer Zeitraum betrachtet wird, ist eine vorschnelle Interpretation der daraus resultierenden mangelnden Zielerreichung der Bundesziele auf lokaler Ebene mit Vorsicht zu beurteilen. Trotzdem ist die mangelnde Zielerreichung angesichts der verbleibenden Zeit bis zum Jahr 2020 insgesamt deutlich. Verringerte Geschwindigkeit in der

Reduktion von CO_2-Emissionen und Stagnationseffekte befinden sich im Einklang mit jüngeren Berichten des Bundesumweltministeriums zur Verfehlung der Klimaziele des Bundes[35]. Nach Fortschreibung der Energie- und CO_2-Bilanz in den kommenden Jahren können jedoch validere Trendbeurteilungen für Duisburg abgeleitet werden. Das insgesamt relativ hohe Niveau zeigt, wie für fast alle anderen deutschen Städte, den noch großen Handlungsbedarf, um die langfristigen Klimaschutzziele zu verwirklichen und Folgen des Klimawandels zu vermeiden bzw. zu reduzieren.

Tabelle 3: CO_2-Emissionen (LCA) in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	1.059.955	1.068.122	1.042.044	976.094	964.235
Heizöl EL	426.623	446.978	445.043	439.362	442.553
Benzin	466.802	448.346	436.142	428.636	428.632
Diesel	733.894	729.192	751.040	767.173	767.097
Kerosin	1.522	1.042	1.107	1.208	1.206
Erdgas	447.114	478.040	554.047	590.551	637.037
Fernwärme	150.496	158.274	210.144	173.929	195.076
Biomasse	13.956	12.845	12.796	12.710	12.831
Umweltwärme	6.061	7.974	7.943	7.914	8.004
Sonnenkollektoren	750	935	931	927	938
Biogase	1.547	3.008	2.998	2.938	2.941
Abfall	16.138	13.532	12.842	12.602	12.611
Flüssiggas	33.632	34.129	34.362	34.028	34.138
Biodiesel	3.932	3.948	3.457	3.669	3.669
Braunkohle	46.902	46.366	46.909	46.001	45.756
Steinkohle	242.249	216.126	217.653	211.483	211.623
Summe	**3.651.573**	**3.668.857**	**3.779.456**	**3.709.225**	**3.768.348**

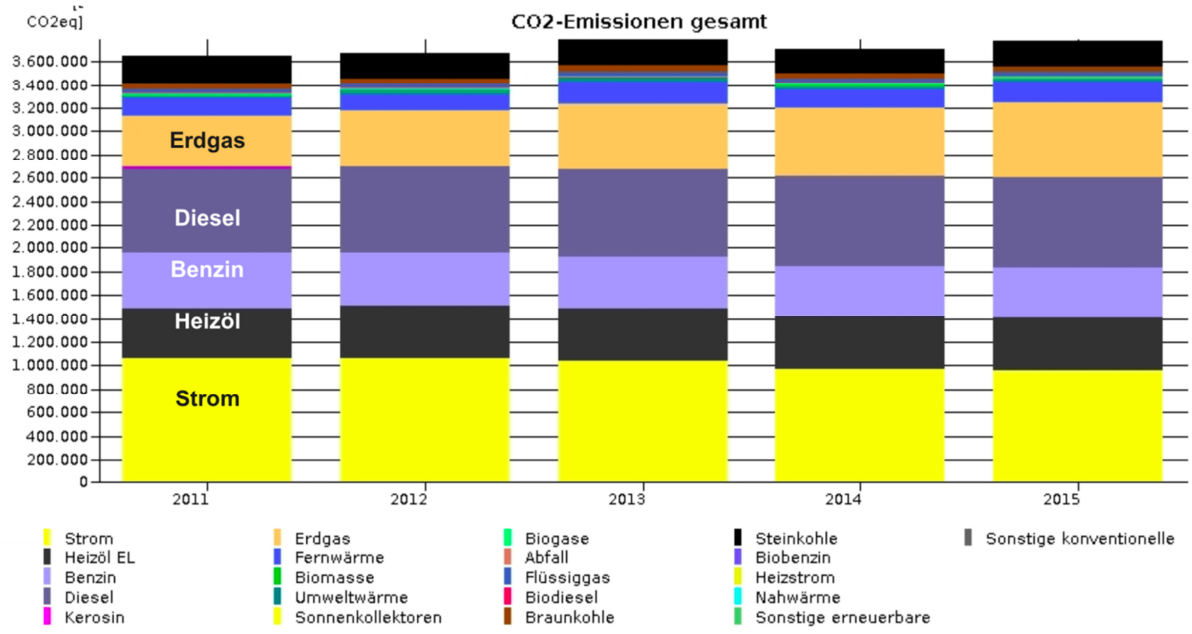


Abbildung 4: CO_2-Emissionen (LCA) in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

[35] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017.

3.3.2 CO_2-Emissionen pro EinwohnerIn

Die Zahl der Bevölkerung ist innerhalb der fünf Betrachtungsjahre (2011-2015) nahezu konstant geblieben. Bevölkerungsprognosen[36] der Stadt Duisburg und des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW) gehen jedoch für die nächsten Jahrzehnte von einem Rückgang der Bevölkerungszahlen aus[37].[38] Dies hätte einen entsprechenden Einfluss auf die CO_2-Bilanz im Sinne der absoluten Emissionsmengen. Wie aktuell (seit 2015) globale Migrationsbewegungen nach Europa und insbesondere in die deutschen Städte zeigen, sind Bevölkerungsprognosen nur unter Vorbehalt verlässlich, da sie einige „externe“ und schlecht prognostizierbare Faktoren nur unzureichend einbeziehen können. Aktuell (2016/2017) verzeichnet Duisburg Zuwächse, auch aufgrund dieses Trends.[39]
Unter klimapolitischen Erwägungen sind jedoch die CO_2-Emissionen pro Einwohnerin oder Einwohner viel entscheidender, um Rückschlüsse auf mehr oder weniger effektive „nachhaltige“ Lebensstilführung, tatsächliche Verhaltensänderungen oder vorteilhafte Systemveränderungen der Stadt mit Auswirkungen auf die Einwohner sichtbar zu machen. Diese sind für den Betrachtungszeitraum in Tab. 4 und Abb. 5 dargestellt. Demzufolge sind keine nennenswerten Veränderungen zugunsten des Klimaschutzes feststellbar, allenfalls (statistisch nicht signifikant) eine Stabilisierung auf hohem Niveau mit leichtem Zuwachs.

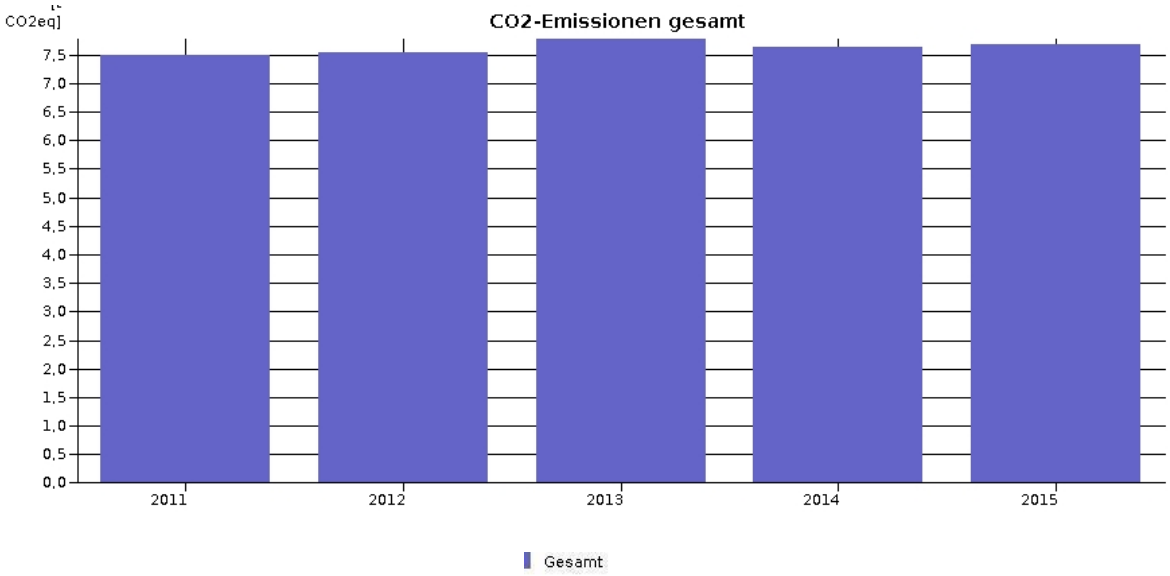


Abbildung 5: CO_2-Emissionen (LCA) pro EinwohnerIn in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

[36] Vgl. Richter, 2012: Demographische Entwicklung in Duisburg, Präsentation im Rahmen der DVW-Frühjahrsveranstaltung am 24.05.2012 in Duisburg, http://www.dvw.de/sites/default/files/landesverein-nrw/anhang/archiv/2012_05_24_Demografische_Entwicklung_in_Duisburg_Richter.pdf (abgerufen am 17.05.2015)..

[37] In der Vorausberechnung aus dem Jahr 2009 geht das Land NRW für das Jahr 2030 von 453.000 EinwohnerInnen für Duisburg aus, in der Vorausberechnung aus dem Jahr 2012 von 448.000. In der landesweiten Prognose für Nordrhein-Westfalen insgesamt geht das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik (LDS) davon aus, dass der Bevölkerungsrückgang im Zeitraum 2030-2050 stärker ausfallen wird als im Zeitraum bis 2030.

[38] Vgl. Stadtwerke Duisburg-AG (2014), S. 9ff.

[39] Gerade der globale Klimawandel gilt als einer der stärksten Treiber zukünftiger Migrationsströme in Regionen, die weniger von den Folgen der Klimaveränderung betroffen sind, wie z.B. Deutschland.

Tabelle 4: CO_2-Emissionen (LCA) pro EinwohnerIn in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

	2011	2012	2013	2014	2015
Summe	**7,47**	**7,52**	**7,76**	**7,64**	**7,67**

3.3.3 CO_2-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern

In den folgenden Abschnitten werden die Sektoren Wirtschaft (aufgeschlüsselt in GHD und Industrie), Haushalte und Verkehr tabellarisch und grafisch auf Grundlage der überwiegenden Energieträger Strom, Gas, Öl sowie Treibstoffe dargestellt. Die CO_2-Emissionen der kommunalen Flotte und der kommunalen Gebäude werden nochmals separat betrachtet.

3.3.4 CO_2-Emissionen des Energieträgers Strom

Tabelle 5: CO_2-Emissionen (LCA) in der Stromanwendung nach Sektoren in t/Jahr (2011-2013), Quelle: *ECOSPEED Region*

Sektoren	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Haushalte	425.246	426.894	417.458	397.270	393.197
Industrie	546.432	552.164	537.474	497.713	490.706
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	30.145	30.278	28.813	27.734	27.937
Kommunale Verwaltung	30.569	31.074	30.906	27.568	26.586
Verkehr	27.562	27.713	27.392	25.809	25.809
Kommunale Flotte	0	0	0	0	0
Summe	**1.059.955**	**1.068.122**	**1.042.044**	**976.094**	**964.235**

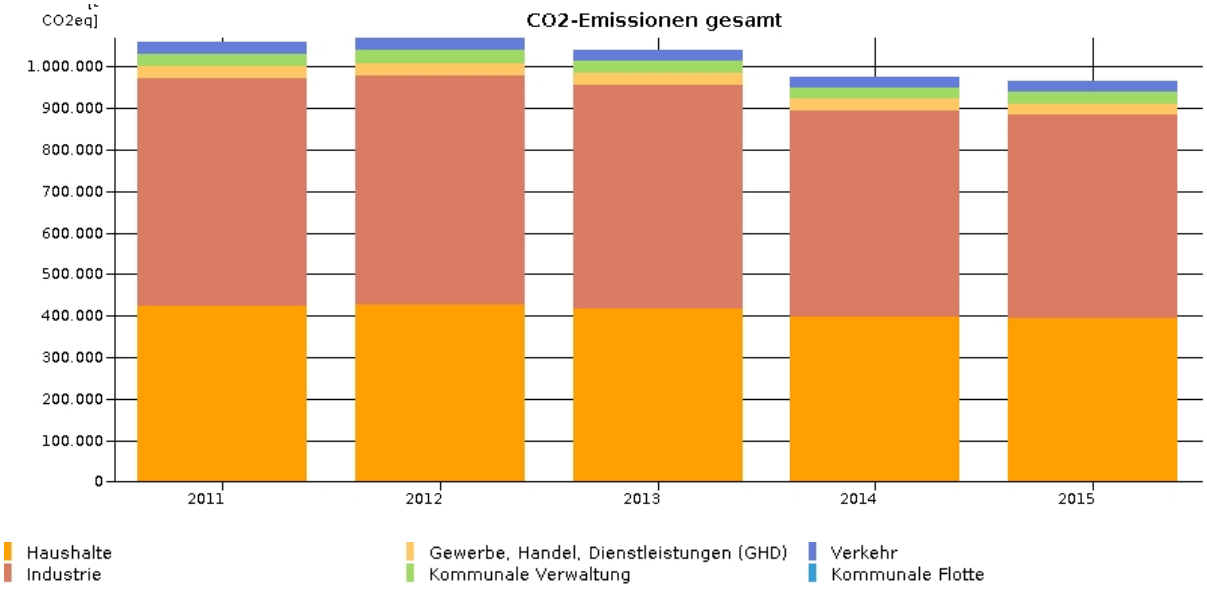


Abbildung 6: CO_2-Emissionen (LCA) in der Stromanwendung nach Sektoren in t/Jahr (2011-2013), Quelle: *ECOSPEED Region*

Hinsichtlich des Energieträgers Strom sind die entscheidenden Emittenten die Sektoren der Industrie sowie der Haushalte. Innerhalb des Betrachtungszeitraumes 2011 bis 2015 verhalten sich die Anteile der CO_2-Emissionen für die Haushalte nahezu konstant, während

bei der Industrie seit 2013 eine deutliche Reduktion zu beobachten ist (vgl. Tab. 5 und Abb. 6). So sind die vorteilhaften Reduktionen von nahe 100.000 Tonnenäquivalenten CO_2 der Gesamtbilanz Strom fast ausschließlich auf die Industrie zurückzuführen.[40] Die Stromverbräuche und CO_2-Emissionen aufgrund des herrschenden Strommixes für Verkehr ergeben sich nahezu vollständig durch den Bahnverkehr und nicht etwa durch (andere) Formen der Elektromobilität, die bisher im Antriebsspektrum der Mobilitätsformen keine nennenswerte Rolle spielt.

3.3.5 CO_2-Emissionen der Haushalte

Tabelle 6: CO_2-Emissionen (LCA) Haushalte in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	425.246	426.894	417.458	397.270	393.197
Heizöl EL	251.611	270.952	269.867	269.097	272.293
Erdgas	245.262	265.816	276.824	314.292	364.681
Fernwärme	99.173	104.122	148.192	128.188	151.714
Biomasse	10.551	9.990	9.950	9.922	10.040
Umweltwärme	5.785	7.610	7.580	7.558	7.648
Sonnenkollektoren	530	884	880	878	888
Flüssiggas	10.459	10.347	10.305	10.276	10.398
Braunkohle	14.024	13.822	14.327	14.286	14.456
Steinkohle	27.836	8.587	8.566	8.542	8.643
Summe	**1.090.478**	**1.119.023**	**1.163.950**	**1.160.307**	**1.233.957**

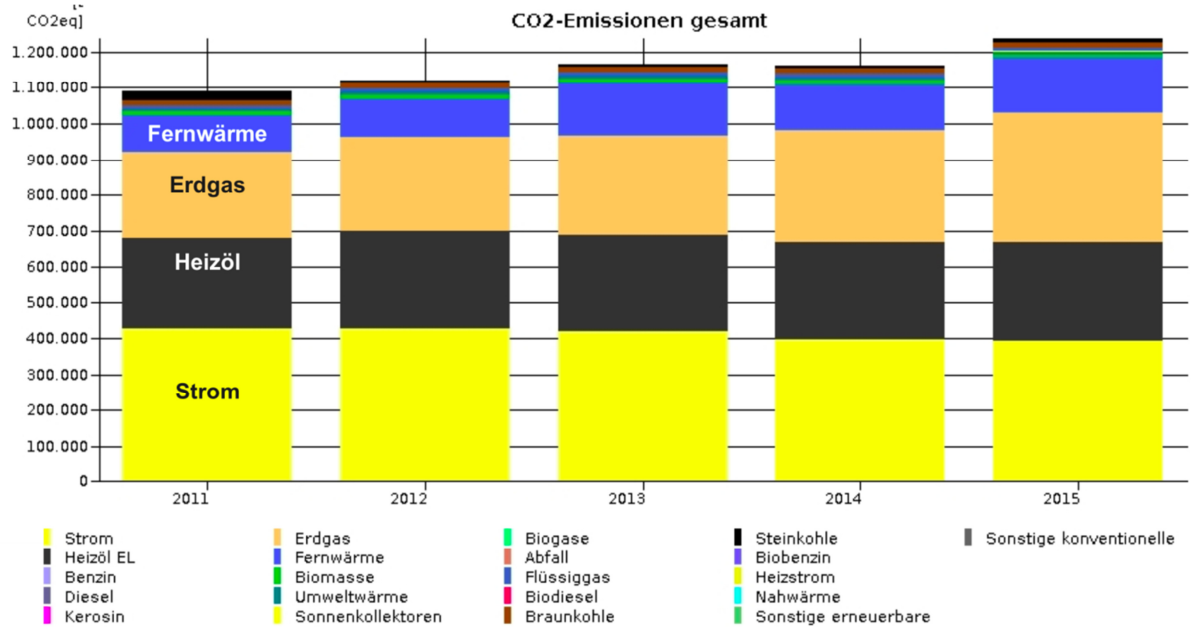


Abbildung 7: CO_2-Emissionen (LCA) Haushalte in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Im Bereich der Haushalte sind die CO_2-Emissionen von 2011 bis 2015 insgesamt um etwas mehr als 140.000 t sichtbar angestiegen (vgl. Tab. 6, Abb. 7). Betrachtet man die Energieträger im Einzelnen, fällt auf, dass es hier erkennbare Emissionsanstiege durch die

[40] Eigenstrom-Produktion in industriellen Anlagen kann allerdings mit den zur Verfügung stehenden Datenquellen nicht erhoben werden und damit auch nicht seine CO_2-Emissionen. Verschiebungen zwischen dem allgemeinen Stromnetz und eigenen Anlagen sind also nicht berücksichtigt.

Energieträger Erdgas um 48% und Fernwärme um 53% gibt sowie eine weitere Reduktion des noch verbliebenden Steinkohleanteils (-69%, allerdings bei ohnehin sehr geringem Niveau entsprechend kaum mehr genutzter Kohleöfen)[41]. Die CO_2-Emissionen aus Stromverbrauch und Heizölverbrauch sind insgesamt nahezu konstant geblieben.
Zwar konnten keine weiteren speziellen und in Bezug setzbaren Daten im Bereich regenerativer Energieversorgung der privaten Haushalte berücksichtigt werden (sondern lediglich die LCA-basierten Emissionswerte regenerativer Energien), aber dennoch zeigt der Trend – korreliert mit den Daten der Gesamtbevölkerungsentwicklung im Sinne des Klimaschutzes – in die falsche Richtung. Bei nahezu konstanter Bevölkerungszahl (siehe oben) wäre bei einer Effektivierung regenerativer Energiequellen im Privatbereich ein gegenläufiger Trend in der Gesamtemission zu verzeichnen.

3.3.6 CO_2-Emissionen des Verkehrs

Tabelle 7: CO_2-Emissionen (LCA) Verkehr in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	27.562	27.713	27.392	25.809	25.809
Benzin	466.281	447.864	435.693	428.188	428.184
Diesel	722.406	717.812	739.918	756.374	756.153
Kerosin	1.522	1.042	1.107	1.208	1.206
Erdgas	2.005	1.990	1.972	1.973	1.973
Flüssiggas	9.930	10.438	10.778	10.759	10.759
Biodiesel	3.932	3.948	3.457	3.669	3.669
Summe	**1.233.638**	**1.210.806**	**1.220.318**	**1.227.979**	**1.227.753**

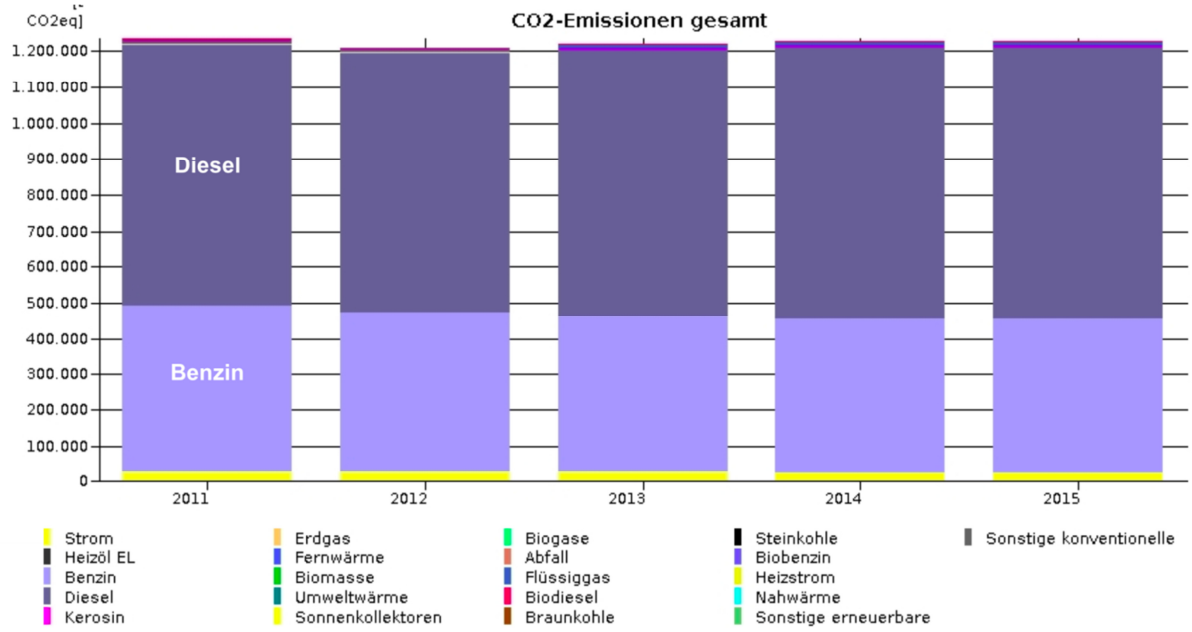


Abbildung 8: CO_2-Emissionen (LCA) Verkehr in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Betrachtet werden für den Verkehr in Tab. 7 und Abb. 8 sowohl Personen- als auch Güterverkehr mit den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasser. Die CO_2-Emissionen

[41] In den Jahresmengen 2011 und 2012 für die Fernwärme sind Mengen der Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH nicht enthalten, wodurch die CO_2-Emmissionen in den betreffenden Jahren geringer dargestellt sind. Aufgrund von unterschiedlichen Witterungsbedingungen im Untersuchungszeitraum, kann es zu (Wärme-)Verbrauchsschwankungen und damit unterschiedlichen CO_2-Emmissionen kommen.

(LCA), die durch den Verkehr erzeugt werden, haben sich seit 2011 statistisch betrachtet um rund 0,5 % reduziert. Die wesentlichen Energieträger sind hier Benzin und Diesel, was im Zusammenhang mit Klimaschutz die noch enorme Vorherrschaft der fossilen (und damit klimaschädlichen) Antriebsformen verdeutlicht. Im Jahr 2015 machten diese vorwiegend straßengebundenen Energieträger mehr als 60% der gesamten CO_2-Emissionen im Sektor Verkehr aus. Angesichts der Struktur und Performanz, z.B. nachweislich gestiegener tonnenkilometrischer Leistung im Güterverkehr und steigender Umschlagszahlen, zeigt die "top down" Methode aus Globaldaten im System ECOSPEED hier Schwächen, die allein durch genaue lokale Daten (Verkehrszählungen, Schaffung eines Verkehrsmodells zum Verkehrsmonitoring) behoben werden können.[42] Insofern ist die Verlässlichkeit der angezeigten Ergebnisse sehr eingeschränkt und muss durch künftige lokalspezifische Datenerhebungen erhöht und damit den speziellen Bedingungen Duisburgs gerechter werden.

3.3.7 CO_2-Emissionen der Kommunalen Verwaltung und Flotte

Die CO_2-Emissionen (LCA) der kommunalen Verwaltung, die in der aktuellen Betrachtung rückläufig sind, betragen im Jahr 2015 rund 53.500 Tonnen (s. Tab. 8, Abb. 9). Die Hauptenergieträger hinsichtlich der gesamten CO_2-Emissionen der kommunalen Verwaltung sind Strom (49,5%), Fernwärme (28,6%) sowie Erdgas (19,2%).

Tabelle 8: CO_2-Emissionen (LCA) kommunale Verwaltung in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Strom	30.569	31.074	30.906	27.568	26.586
Heizöl EL	1.482	1.406	1.473	1.256	1.376
Erdgas	15.428	16.893	17.693	13.528	10.309
Fernwärme	16.826	17.171	17.243	14.647	15.337
Biomasse	12	7	0	23	7
Biogase	41	32	35	0	0
Abfall	0	17	15	0	0
Flüssiggas	55	53	53	30	40
Steinkohle	172	48	45	0	0
Summe	**64.585**	**66.700**	**67.462**	**57.051**	**53.656**

[42] Die Ermittlung der Verkehrsemissionen findet auf Basis einer Berechnung des IFEU statt, das hierbei die BISKO-Methodik und damit eine reine Territorialbilanz vorschreibt. Somit sind keine Emissionen aus dem Flugverkehr aufgeführt.

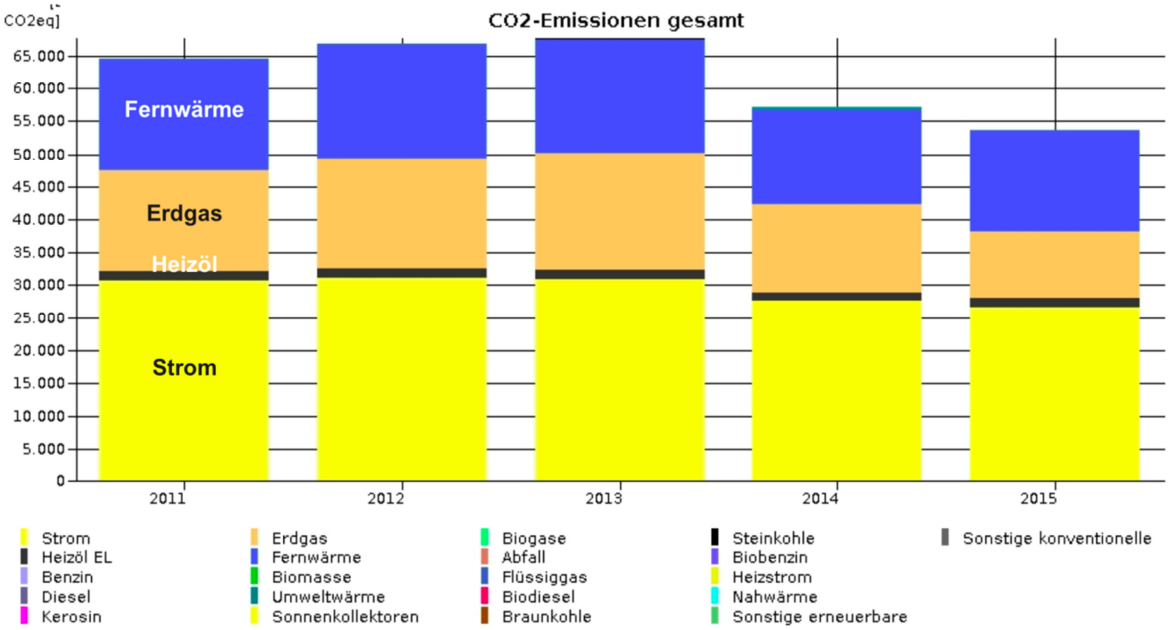


Abbildung 9: CO_2-Emissionen (LCA) kommunale Verwaltung in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

In den Betrachtungsjahren 2011 bis 2015 sind die Emissionen der kommunalen Flotte leicht rückläufig und mit knapp 96% (Jahr 2015) ist der Energieträger Diesel klar dominierend und zu großen Teilen der Kraftomnibus-Flotte der Duisburger Verkehrs-Gesellschaft zuzuschreiben (s. Tab. 9, Abb. 10). Darüber hinaus zeigt sich, dass neben Diesel lediglich der Energieträger Benzin zu verzeichnen ist. Dies verdeutlicht Optionen für Veränderungspotenziale postfossiler Mobilität.

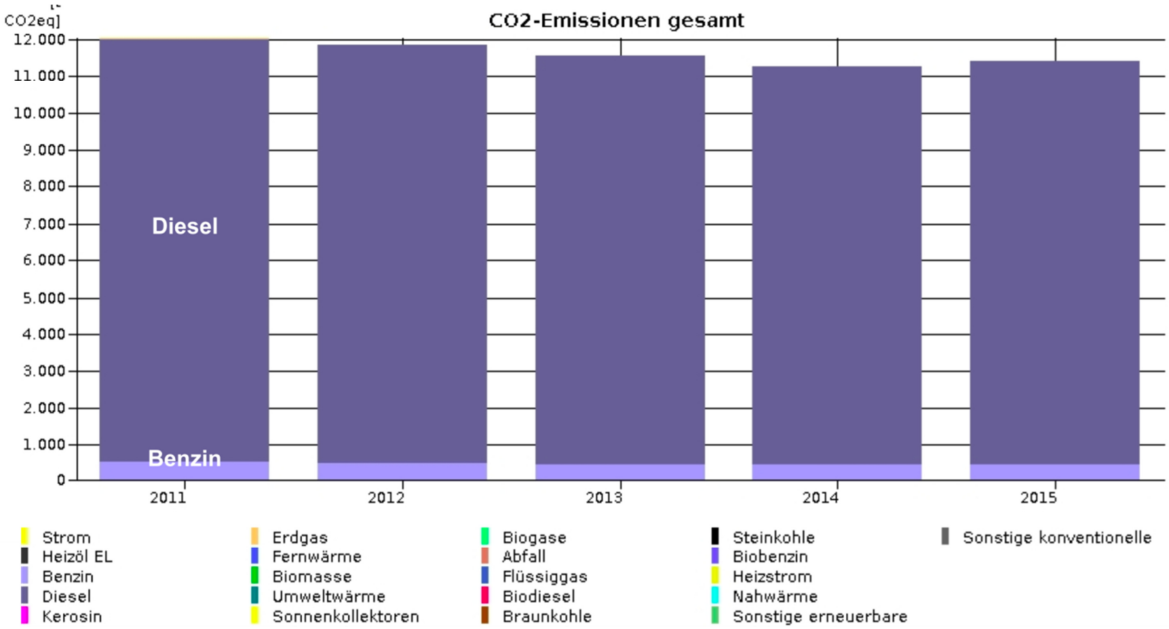


Abbildung 10: CO_2-Emissionen (LCA) kommunale Flotte in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Tabelle 9: CO_2-Emissionen (LCA) kommunale Flotte in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Benzin	520,63	481,72	448,41	448,41	448,41
Diesel	11.488,04	11.380,38	11.121,94	10.799,34	10.943,73
Erdgas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Summe	**12.008,68**	**11.862,11**	**11.570,36**	**11.247,76**	**11.392,15**

3.3.8 CO_2-Emissionen der Wirtschaft

Die Emissionen der Wirtschaft haben in Duisburg eine Sonderstellung, da in Duisburg als großer Industriestandort einige emissionshandelspflichtige Unternehmen angesiedelt sind, die dem Europäischen Emissionshandel (EU-ETS) unterliegen. Die Emissionen dieser Anlagen fließen nicht in die direkte Betrachtung der CO_2-Emissionen nach LCA ein (s. Tab. 10, Abb. 11 zu Industrie und Tab. 11, Abb. 12 für Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), sondern werden in der vorliegenden Bilanz als EU-ETS separat betrachtet (s. Abb. 13), um die Vergleichbarkeit der CO_2-Bilanzen mit anderen kommunalen Bilanzen zu wahren.

Innerhalb des Industriesektors abzüglich der separaten Bilanz EU-ETS sind die Emissionen im Betrachtungszeitraum nahezu konstant geblieben (2011-2015). Der Hauptenergieträger ist Strom und stellt im Jahr 2015 einen Anteil von 43,8% aller Energieträger dar. Mit 20,5% folgt der Energieträger Erdgas, gefolgt von Steinkohle (17,7%) und Heizöl (14,2%). Diese vier Energieträger stellen somit einen Anteil von mehr als 96% aller Energieträger dar, was aufgrund des Anteils der rein fossilen Energieträger Kohle, Erdgas und Heizöl sowie des noch überwiegend fossil produzierten Stroms im Gesamtmix der Stromerzeugung eine deutlich überwiegend carbon-basierte Grundlage wirtschaftlichen Handelns in Duisburg ausmacht. Zwar liegt dabei der Bereich GHD bei gut 10% der Emissionen der industriellen Wertschöpfung, beinhaltet aber auch auffälligerweise konstant hohe relative Anteile der Braunkohle als klimaungünstigster Energieträger.

Tabelle 10: CO_2-Emissionen (LCA) Industrie in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	546.432	552.164	537.474	497.713	490.706
Heizöl EL	163.781	165.128	164.319	159.365	159.365
Erdgas	169.870	178.699	233.963	233.143	229.826
Fernwärme	1.389	1.642	1.704	1.389	1.815
Biomasse	2.664	2.260	2.250	2.183	2.183
Umweltwärme	216	288	287	278	278
Sonnenkollektoren	173	40	40	39	39
Biogase	1.210	2.381	2.371	2.300	2.300
Abfall	11.941	10.154	9.625	9.336	9.334
Flüssiggas	9.861	10.029	9.986	9.686	9.685
Braunkohle	15.245	15.710	16.364	16.005	15.869
Steinkohle	210.203	203.487	204.955	198.790	198.775
Summe	**1.132.984**	**1.141.982**	**1.183.338**	**1.130.228**	**1.120.174**

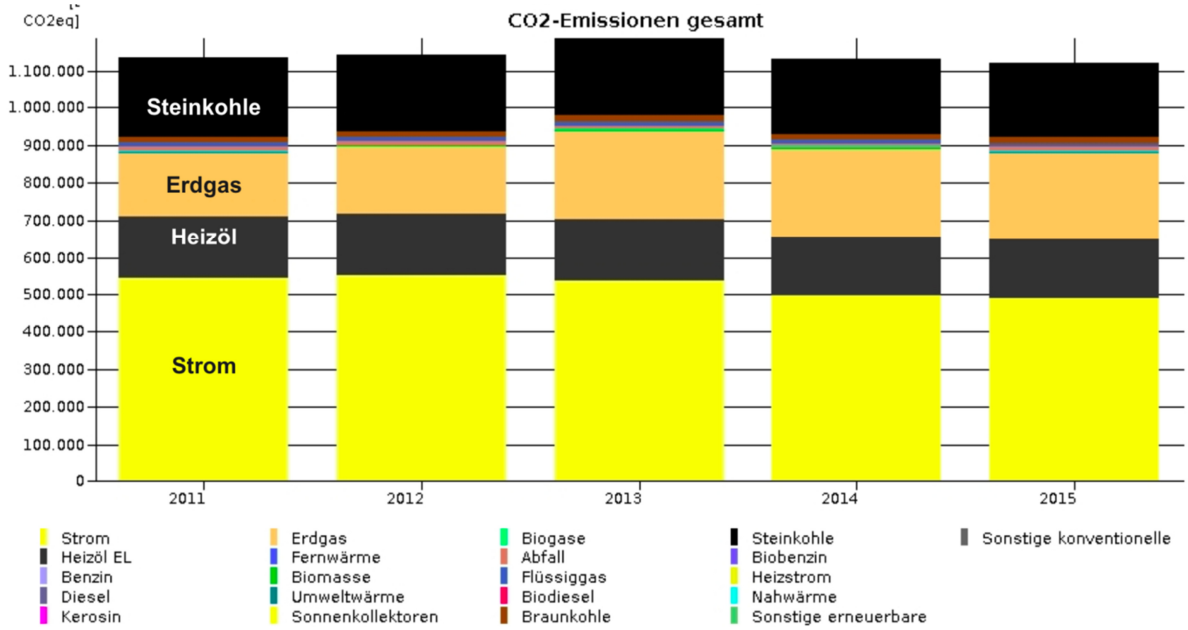


Abbildung 11: CO_2-Emissionen (LCA) Industrie in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Tabelle 11: CO_2-Emissionen (LCA) Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Energieträger	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Strom	30.145	30.278	28.813	27.734	27.937
Heizöl EL	9.749	9.492	9.384	9.644	9.519
Erdgas	14.549	14.642	23.595	27.615	30.249
Fernwärme	33.108	35.339	43.006	29.705	26.211
Biomasse	728	588	595	582	601
Umweltwärme	60	76	76	77	78
Sonnenkollektoren	48	11	11	11	11
Biogase	296	595	592	638	641
Abfall	4.197	3.361	3.203	3.266	3.277
Flüssiggas	3.326	3.263	3.240	3.278	3.257
Braunkohle	17.634	16.834	16.218	15.709	15.431
Steinkohle	4.039	4.004	4.087	4.151	4.205
Summe	**117.879**	**118.483**	**132.818**	**122.411**	**121.416**

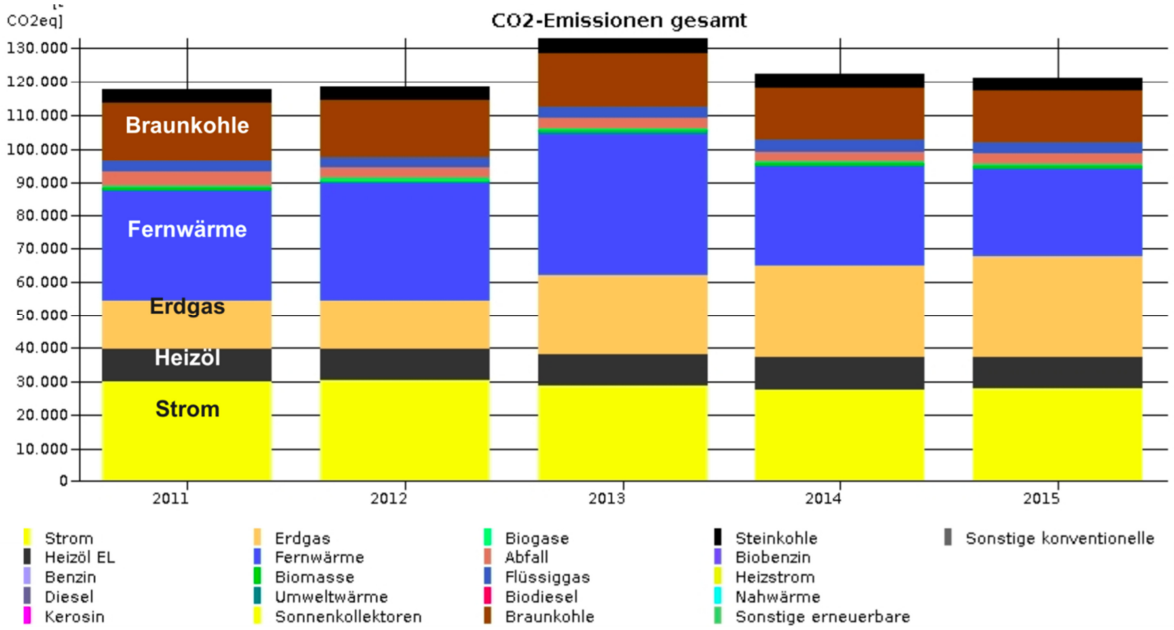


Abbildung 12: CO_2-Emissionen (LCA) Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in t/Jahr (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region*

Die Größenordnung des CO_2-Ausstoßes der aktuell 33 EU ETS-Anlagen in 17 Unternehmen in Duisburg (Stand 2015) liegt absolut bei rund 36 Mio. t/Jahr (2015). Im Jahr 2005 wurden diese Daten erstmalig durch den EU-ETS zur Verfügung gestellt. Die entsprechenden jährlichen CO_2-Emissionen (EU-ETS) zeigen Tab. 12 und Abb. 13 unter Berücksichtigung der einzelnen Branchen. Der Bereich Energieumwandlung (durch Energieversorgungs- wie auch Industrieunternehmen) ist mit über 53% der größte Emittent (2015). Mit knapp 27% folgt die Eisen- und Stahlherstellung vor der dafür notwendigen Kokerei (20%). Neben diesen HauptakteurInnen gibt es ebenfalls Anlagen in der chemischen Industrie sowie in der Papierproduktion.

Tabelle 12: CO_2-Emissionen (EU-ETS) der emissionshandelspflichtigen Anlagen (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region* bzw. LANUV NRW

EU-ETS Anlagen	2011	2012	2013	2014	2015
Energieumwandlung	15.780.463	14.706.756	16.510.166	17.758.113	17.992.460
Eisen-, Stahlherstellung	13.399.207	13.037.899	9.191.958	8.824.764	9.119.525
Chemische Produkte	58.723	0	7.899	8.875	8.950
Papierproduktion	21.416	20.057	18.382	9.523	8.991
Übrige	0	31.333	0	0	0
Kokereien	1.947.005	1.991.761	6.468.992	6.736.910	6.865.608
Summe	**31.206.814**	**29.787.806**	**32.197.397**	**33.338.185**	**33.995.534**

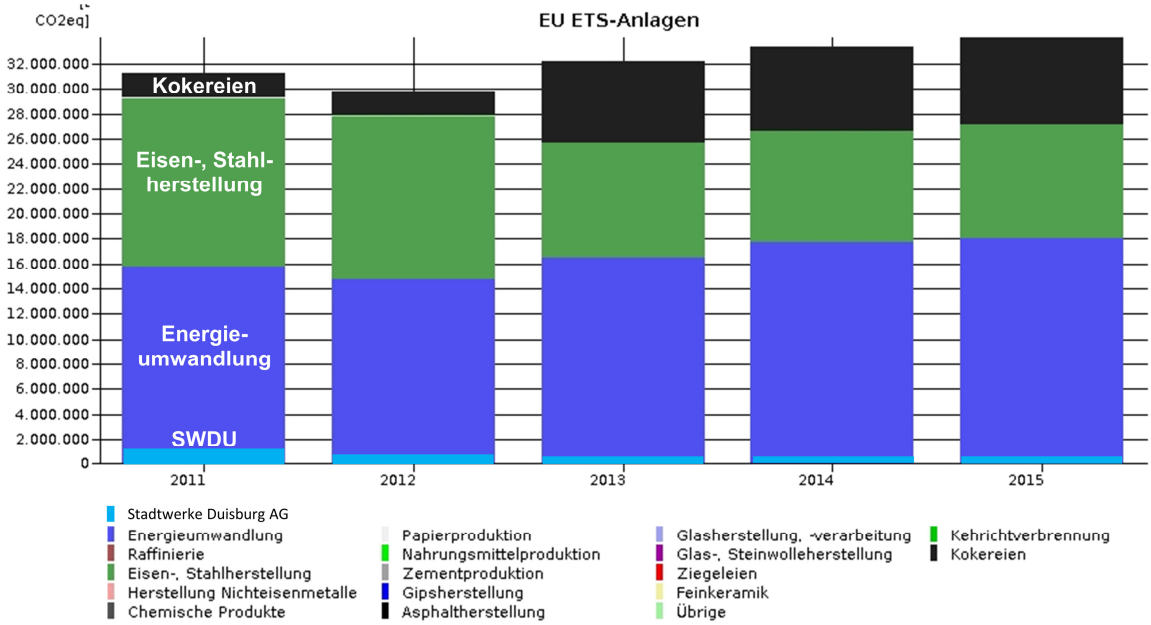


Abbildung 13: CO_2-Emissionen (EU-ETS) der emissionshandelspflichtigen Anlagen (2011-2015), Quelle: *ECOSPEED Region* bzw. LANUV NRW

Grundsätzlich sind vorhandene Schwankungen ein Beleg für die jährliche Wirtschaftslage, was insbesondere im Jahr 2009 deutlich wird. Hier ist ein Abfall zu verzeichnen, der aus den Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2007 resultiert. Effizienzverbesserungen lassen sich erst bei spezifischen Werten (CO_2-Emission je Produktionseinheit) nachweisen. Die bezifferten CO_2-Emissionswerte übersteigen die sonstigen Gesamtemissionen der Stadt Duisburg nominell um fast den Faktor 9. Die Funktion von Duisburg als bedeutender industrieller Produktionsstandort und als Logistikdrehscheibe verursacht allerdings global zu bilanzierende Emissionswerte, die ihre Ursache in internationaler Nachfrage von Produkten und Logistikdienstleistungen haben (Funktion als „CO_2-Bunker“) und nicht direkt im Kontext der Stadt als Verbraucher stehen. Insofern ist ein Vergleich aufgrund der unterschiedlichen Systemgrenzen der Emissionsursachen irreführend und nicht zulässig. Es kann außerdem mit einiger Berechtigung argumentiert werden, dass eine Verlagerung der Emittenten aus der Stadt an weniger multimodal aufgestellte Standorte bzw. zugunsten von Emittenten mit geringerer Effizienz pro Produktionseinheit globalklimatisch schädlich und damit im Sinne des Klimaschutzes kontraproduktiv wären. Grundsätzliche qualitative radikale Shifts in den Produktionsstrukturen oder Transportstrukturen zugunsten CO_2-freier oder CO_2-neutraler Produktion/ Produkte oder Transport/ Transportvermeidung bleiben davon unbenommen und stellen gerade für Duisburg einen essentiellen Innovationszweig dar.

3.4 Stromproduktion aus erneuerbaren Energien

Der Ausstoß von CO_2 wird durch jede Kilowattstunde Strom oder Wärme oder jeden gefahrenen Kilometer, der auf Erneuerbaren Energien basiert, direkt reduziert. Dies liegt darin begründet, dass die Erneuerbaren Energien weitgehend CO_2-frei/ -neutral sind und gleichzeitig einen entsprechenden Anteil von fossilen Brennstoffen ersetzen.

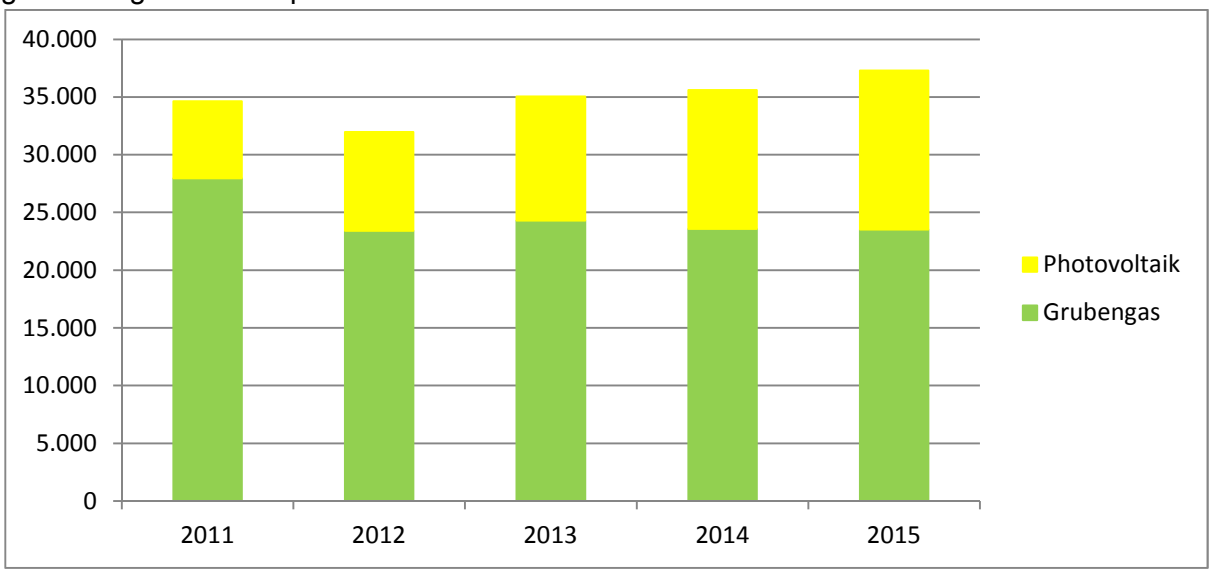


Abbildung 14: Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien in MWh/Jahr (2011-2013), Quelle: Netze Duisburg GmbH

In der Kommune Duisburg kann innerhalb der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien (s. Abb. 14 und Tab. 13) ein Wert von rund 35.000 MWh/Jahr in 2013 verzeichnet werden.
Mit Hilfe der aus Sonne und Biogas erzeugten Energie in 2013 könnten rechnerisch 8.750 Haushalte (je 4.000 kWh/Jahr) in der Kommune Duisburg versorgt werden, was einer CO_2-Vermeidung von rund 20.720 t/Jahr entspricht.[43]
Anteilig an der gesamten Stromproduktion liegt der Wert für Erneuerbare Energien bei 4,11 %. Dieser Anteil wird in den betrachteten Jahren durch Solarstromanlagen (Photovoltaik) sowie über Biogas erzeugt (siehe Tab. 13).

Tabelle 13: Entwicklung der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien in MWh/Jahr (2011-2013), Quelle: Netze Duisburg GmbH

Stromprodukte	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Grubengas	27.960	23.401	24.286	23.577	23.514
Photovoltaik	6.662	8.574	10.774	12.035	13.780
Summe	**34.622**	**31.975**	**35.060**	**35.612**	**37.294**

Der Anteil der Erneuerbaren an der Stromproduktion kann absolut betrachtet als zu gering und als unbedingt „ausbaunotwendig“ in der Gesamtversorgung bewertet werden.[44] Die drastische Erhöhung des Anteiles erneuerbarer Energieressourcen an der Versorgung ist ein zentral bedeutsamer Hebel der deutschen Energiewende und stellt auch international betrachtet – neben der Neuausrichtung des Energiekonsums – die wichtigste Nachhaltigkeitsstrategie im Bereich Energie dar.

[43] Emissionsfaktor Strom National 2008 = 592 g/kWh, Quelle: UBA; die zugrunde liegenden Daten wurden dem Energieatlas NRW des LANUV (www.energieatlasnrw.de) entnommen.
[44] Stromimporte auf Basis Erneuerbarer sind allerdings nicht eingerechnet, bzw. können anhand der Datenlage nicht berücksichtigt werden.

4 Potenzialanalyse für den Duisburger Klimaschutz

4.1 Vorgehensweise

Aufbauend auf der partizipativen Entwicklung des Leitbildes und den daraus resultierenden Zielen und Teilzielen werden Klimaschutzpotenziale für die Stadt Duisburg abgeleitet. Diese Potenziale zielen primär auf eine Reduktion von THG-Emissionen und damit verbunden auf eine erhöhte Energie- und Ressourceneffizienz sowie eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieressourcen als quantitativ messbare Zielgröße ab. Darüber hinaus werden qualitative Potenziale eines Urbanen Transition-Management (s. Kap. 7) für eine nachhaltige Stadtentwicklung Mithilfe der Methode „Mensch-Technik-Organisation (MTO)“[45] dargelegt. Dadurch lassen sich neben ökologischen auch ökonomische und soziale Potenziale herausstellen, welche für eine ganzheitliche Betrachtung des Duisburger Klimaschutzes entscheidend sind. Damit rücken nicht nur effizienzbasierte Lösungen in den Blick, sondern auch die dafür notwendigen organisatorischen Veränderungen im Stadtgefüge. Der interdisziplinäre Charakter dieser Methodik erlaubt es somit, einzelne Maßnahmen in Gesamtzusammenhängen zu betrachten und damit explizite Potenziale und Chancen aufzuzeigen (Kap. 5).

Aufbauend auf Kriterien, die sowohl den erweiterten Rahmen des Transformationsmanagements für eine nachhaltige Stadtentwicklung und das notwendige Zusammenspiel technischer, organisatorischer und sozialer Bedingungen abbilden, lassen sich die Potenziale in den einzelnen Handlungsfeldern des Klimaschutzkonzeptes erfassen (Kap. 4.2).

Das Resultat ist ein Bündel für Duisburg realistischer und geeigneter Maßnahmenpotenziale in den Handlungsfeldern, die ein positives Klimaschutz-Szenario für Duisburg der nächsten 15 Jahre begründen und an den am Standort vorhandenen Kompetenzen in Wirtschaft, Gesellschaft und kommunalem Management direkt ansetzen (als Resultat dargestellt in Kap. 4.5 in einem Referenzszenario gegenübergestellt).

Die Potenziale beziehen sich dabei auf die Bereiche der privaten Haushalte, der Stadtquartiere, der öffentlichen Hand (insbesondere der Kommunalverwaltung), den Sektor Verkehr, die in Duisburg besonders starke Branche der Logistik, das Konglomerat „Gewerbe, Dienstleistungen, Handel“ (GHD), Fragen der Energieversorgung und Energienutzung und die für Duisburg ebenso wie die Logistik besonders prägende Industrie (insbesondere Stahl und Werkstoffe sowie Chemie). Dabei sind sowohl bekannte Maßnahmen und ihre Potenziale aus Projekten des urbanen Klimaschutzes generell berücksichtigt[46], wissenschaftliche Quellen/Fachliteratur sowie Vorstudien und vor allem partizipatorische Informationsgewinne durch universitäre Seminare, Workshop- und Interviewformate eingeflossen.

Es muss dabei generell berücksichtigt werden, dass die klimarelevante Wirkung avisierter Entwicklungen von verschiedenen Rahmenbedingungen, vor allem aber von dem Engagement im Idealfall aller, zumindest aber einer kritischen Masse zentraler AkteurInnen und Einzelpersonen in Duisburg abhängig ist. Das vorliegende Konzept und seine

[45] Vgl. Strohm und Ulrich, 1997.

[46] Z.B.: Online-Handbuch Kommunaler Klimaschutz der EnergieAgentur NRW, online: https://energietools.ea-nrw.de/handbuch-klimaschutz/page.asp?RubrikID=20497

Maßnahmen verstehen sich dabei als Anregung und Anleitung eines strategischen Vorgehens.

4.2 Spezifizierung von Klimaschutz-Potenzialen entlang der Handlungsfelder

Im Folgenden werden Potenziale der Umsetzung von Klimaschutz in und für Duisburg beschrieben. Die Potenziale werden entlang der Handlungsfelder dargelegt und berücksichtigen immer das Zusammenspiel von sich bedingenden technischen, organisatorischen und sozialen Faktoren nach der MTO-Methodik für einen Erfolg im Sinne der *THG-Reduktion*, *erhöhter Ressourcen- und Energieeffizienz* sowie der *Nutzungssteigerung regenerativer Energieressourcen*. Die Potenziale und ihre technischen, organisatorischen und sozialen Ausgestaltungen sind Ergebnisse des Partizipations- und Konsultationsprozesses im Rahmen der Konzepterstellung. Erklärende Details zu den jeweiligen Bereichen können dem Anhang 3 des Klimaschutzkonzeptes entnommen werden.

Die Duisburger Bemühungen setzten dabei vor allem stadtgesellschaftliche, statt allein kommunal-verantwortete Akzente für ein umfassendes und offenes Klimaschutzkonzept. Dabei sollen wirtschaftliche Potenziale klar angesichts der sich abzeichnenden Zukunftstrends bzw. bereits sichtbarer Innovationen der Digitalisierung und des nachhaltigen Wirtschaftens in Kombination vorangestellt werden. In diesem Zusammenhang ergeben sich vor allem Ansätze unter dem Dach eines urban-industriellen Metabolismus der Stadt im Verständnis einer Circular Economy und im Sinne kollaborativer (industrieller) Wertschöpfung im Rahmen einer Sharing Economy. Beide Ansätze sind in ihrer zueinander kompatiblen Aufstellung starke Orientierungspunkte für Klimaschutz in Duisburg.

Zu beachten ist zudem, dass das Handlungsfeld 4 zur Energiebereitstellung und Energienutzung eine sehr grundlegende Bedeutung für den Klimaschutz hat und sich hier viele der bekannten „Kernmaßnahmen“ von Klimaschutzkonzepten finden. Außerdem bestehen Querverbindungen in andere Handlungsfelder, wie Industrie und Wirtschaft, aber auch Verkehr, Logistik und nicht zuletzt in die Klimagerechte Stadtentwicklung. Die letztgenannten Handlungsfelder beschreiben Spezifika (etwa Energieversorgung oder Energienutzung in der Industrie, oder die Energieversorgung in Logistikparks) weil diese Handlungsfelder für Duisburg eine besondere Relevanz aufweisen. Überschneidungen zwischen Handlungsfeldern sind daher nicht vermeidbar und Potenziale einzelner Handlungsfelder weisen demzufolge Querverbindungen zu Potenzialen in anderen Handlungsfeldern auf. Darüber hinaus ergeben sich klare handlungsfeldübergreifende Potenziale deren Wirkung gerade auf der Verbindung der Handlungsfelder für den Klimaschutz beruht. Diese sind gesondert als „Handlungsfeldübergreifende Potenziale“ festgehalten.

4.2.1 Handlungsfeldübergreifende Potenziale

Potenziale der Transformation durch sektorenübergreifende Netzwerke der Stadt

Die moderne Innovationsforschung zeigt, dass Innovationspotenziale insbesondere im Kontext nachhaltiger Entwicklung nur durch offene sektorenübergreifende Netzwerke erfolgreich etabliert werden können.[47] Der Begriff der „open innovation“ verbindet dabei gesellschaftliche Kreativität mit wirtschaftlicher und technologischer Kreativität.[48] Etabliert

[47] Vgl. Fichter 2009.
[48] Vgl. Chesbrough 2007, Chesbrough 2014.

sind (teils nicht formalisierte, teils formal institutionalisierte) Netzwerke oder Cluster nach dem Prinzip der „Triple Helix": Zusammenarbeit von Öffentlichem Management/ Politik mit Wirtschaft und Wissenschaft.[49] Dabei werden zivilgesellschaftliche AkteurInnen über den öffentlichen Bereich, teils über den wissenschaftlichen Bereich integriert. Für den städtischen Klimaschutz hat dies besondere Relevanz und die Förderung solcher Netzwerke stellt eine Bedingung für das Ineinandergreifen und Verstärken sowie das lebendige Weiterentwickeln von Maßnahmen des Klimaschutzes in den klassischen Handlungsfeldern dar. Informations- und Kommunikationstechnische Entwicklungen (IKT) können für die Kollaboration innerhalb dieser Netzwerke sehr hilfreich sein. Organisations- und Handlungsprinzipien aus der Innovationsforschung wurden mittlerweile auf das Management von Nachhaltigkeitstransformationen im städtischen Umfeld übertragen und sind fester Bestandteil moderner Konzepte und Methoden des für Duisburg angewendeten Urbanen Transition-Managements, wobei ein Schwerpunkt auf der Stärkung gesellschaftlicher Kräfte zwischen den Sektoren liegt und damit nicht in typischen „top down" Ansätzen verordnet, geplant oder kontrolliert wird, sondern offene Prozesse der Innovation bewusst incentiviert und strukturell gestärkt werden („bottom up" Prozesse). Netzwerke sind besonders wirksam, wenn sie die organisations- bzw. institutionsübergreifende Förderung und Entwicklung des einwohnerInnenschaftlichen Engagements zum Ziel haben. Die Netzwerkarbeit von AkteurInnen verlangt neue Sichtweisen und Strategien, die mit den herkömmlichen Methoden der Interessenvertretung und des Lobbying nicht immer vereinbar sind.[50]

Aufgabe eines städtischen Klimaschutzkonzeptes muss genau die Wahrnehmung dieses Ansatzes von Urbanem Transition-Management sein. Dies kann durch die Zurverfügungstellung physischer oder virtueller Ressourcen geschehen, die Zusicherung von Rechtssicherheit für Initiativen und Gestaltungsräume sowie administrative Unterstützung (z.B. in der Öffentlichkeitsarbeit).[51]

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien" **[DIV.c]**.

Potenziale durch übergreifende organisatorische Maßnahmen und Institutionalisierungen

Eine hier spezifisch ansetzende Möglichkeit ist die Schaffung „kompatibler" Institutionen oder „Agenturen", wie z.B. Klimaagenturen, KlimamanagerInnen, Nachhaltigkeitsagenturen etc., durch die Bewerbung um öffentliche Fördermittel (des Landes oder Bundes, z.B. Nationale Klimaschutzinitiative)[52]. Das Duisburger Klimaschutzkonzept setzt hier einen zentralen

[49] Vgl. Etzkowitz 2003, Etzkowitz et al. 2013.

[50] So wurde etwa im "Rahmenprogramm zur Umsetzung der Energiewende in den Kommunen des Ruhrgebiets" (2015) durch das Kulturwissenschaftliche Institut Essen (KWI) untersucht, welche Zukunftsvorstellungen „bottom-up" die Mobilisierung der Energiewende im Ruhrgebiet ergänzen, modifizieren oder auch konterkarieren. Dabei wurde das Format "Zukunftsrat" entwickelt, welches als Kooperationsinstrument zwischen Verwaltung, Politik und zivilgesellschaftlichen AkteurInnen wirkt.

[51] In dem Zusammenspiel von online und offline Formaten wird damit eine Plattform geschaffen, welche die AkteurInnen über ihre Themenschwerpunkte, aber auch geografische Nähe u.a. Kriterien zusammenbringt. In diesem Zusammenhang kann an bereits bestehende Erfahrungen kommunaler AkteurInnen angeknüpft werden – beispielsweise zur Klimawerkstadt Essen oder zur InnovationCity Bottrop.

[52] Das Deutsche Institut für Urbanistik (difu) bietet hierzu eine begleitende Service- und Beratungsstelle an, aber auch die Kommunalagentur NRW begleitet Kommunen an dieser Stelle.

Akzent mit der Schaffung einer „Nachhaltigkeitsallianz“ (s. Kap. 5.2.1) um die Realisierung von im Weiteren ausgewiesenen Potenzialen in einem stadtgesellschaftlichen Netzwerk aller beteiligten StakeholderInnengruppen zu unterstützen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Wirkung auf das überregionale/globale System“ **[IND.a]**, *„regionales Energie- und Stoffstrommanagement“* **[IND.g].**

Potenzial erweiterte Beratungs- und Informationsangebote

Die bereits bestehenden Beratungs- und Informationsangebote auf Landes- und Bundesebene zum Thema Klimaschutz sind vielfältig und auch teilweise gut vernetzt.[53] Dabei liegt der Fokus darauf, dass Informationen zugänglicher gestaltet werden und eine Umsetzung vereinfachen. Zur Systematisierung der Maßnahmenvielfalt bietet sich eine thematische Orientierung an Handlungsfeldern und entsprechenden Alltagspraktiken der EinwohnerInnen an. Hier könnten die Informationsangebote über eine Online-Plattform gebündelt werden, beispielsweise zu Themen aus den Bereichen Gebäudesanierung, Sanitär- und Heiztechnik oder privater Stromerzeugung. Dabei wird auf die bereits bestehenden Beratungs- und Informationsangebote in Duisburg (z.B. der Stadtwerke Duisburg) verwiesen.

Wir sehen hier die Potenziale vor allem in der zentralen, zielgruppen- und themenspezifischen Bündelung der Informationen als Hilfestellung für die interessierten MitarbeiterInnen und EinwohnerInnen. Bei den besonders Engagierten kann ein solches Angebot zur Identifizierung und schließlich zur Schließung von Lücken bzw. Verbesserungen im Angebot und zur Entwicklung neuer Kollaborationen führen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: “Intensivierung der Nutzungsberatung für MieterInnen und HausbesitzerInnen”
[ENERG.e], *“Ausbau der Beratungsdienstleistungen“* **[ENERG.f]**.

Potenziale einer Klimakultur über AgentInnen des Wandels

Neben den bereits genannten Möglichkeiten, über die neue Nutzergruppen angesprochen werden oder AkteurInnen sich zusammenschließen können, helfen auch lokale „KlimaagentInnen“, entsprechende Prozesse anzustoßen. Es gibt erfolgreiche Beispiele aus anderen Kommunen, auf die hierfür zurückgegriffen werden kann.

Beispielsweise konnte in Projekten des Kulturwissenschaftlichen Instituts Essen (KWI) nachgewiesen werden, dass lokale Klimaschutzbestrebungen besonders erfolgreich sind,

[53] Beispielhaft genannt seien hier die Beratungsangebote für Unternehmen und Stadtverwaltungen zu energetischen Sanierungen und Schulungen zum Energie- und Gebäudemanagement, Projekte für MitarbeiterInnen zur Orientierung an den Prinzipien der Nachhaltigkeit im Berufsalltag (z.B. Kampagne „Mission E“ der EnergieAgentur NRW), die Installation von Stromverbrauchdisplays in den Gebäuden der Kommunalverwaltung oder auch die Teilnahme und die Bewerbung des ÖKOPROFIT-Umweltmanagementsystems. Weitere bekannte Formate sind Fortbildungsveranstaltungen für kommunale VerwaltungsmitarbeiterInnen (z.B. BEW, NUA), Beratung zu nachhaltiger Beschaffung, Präsentation von nachhaltigen Produkten, Anregungen und Vorschläge zu Bildungsaktivitäten über Unterausschüsse des Rates (z.B. Umweltausschuss), Gründung eines Beirats zur BNE/Agenda 21 oder auch Leitlinien zur nachhaltigen Papiernutzung.

wenn sie Personen identifizieren, welche sich durch ein hohes Engagement auszeichnen. Im Rahmen des Kölner Projektes „Wissensbasis für individuelles Handeln, Change Agents für den Klimaschutz“[54] sind in Stadtteilen lokale PionierInnen des Wandels identifiziert worden. Das Projekt untersuchte, inwieweit lokale Change Agents sich offen für Nachhaltigkeits- und Klimaschutzbelange zeigen. In einem weiteren Projekt „Transformationsstrategien und Models of Change für einen nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel“[55] wurde herausgearbeitet, dass sozialer Wandel in Richtung Nachhaltigkeit strategisch z.B. durch das Setzen der entsprechenden politischen Rahmenbedingungen angestoßen werden kann.

Die Ergebnisse dieser Projekte liefern konkrete Handlungsempfehlungen und ermöglichen es auch im Rahmen des kommunalen Klimaschutzkonzepts Duisburg derartige Projekte umzusetzen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Förderung von Nachbarschaftsprojekten mit Alltagsfunktionen und sozialen Praktiken mit Bezug zu Klimaschutz und Ressourcenkultur (z.B. Lebensmittel)“ **[DIV.b],** *„Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien“* **[DIV.c]**.

Potenziale durch Informations- und Kommunikationstechnologien

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) besitzen ein hohes querschnittsorientiertes Mobilisierungspotenzial für Klimaschutz in mehreren Handlungsfeldern. In einer gemeinsamen Studie schätzen GeSI und Accenture (2015)[56] die Klimaschutzpotenziale von IKT-Systemen sehr hoch ein: sie könnten bis zu 83% der Emissionssenkung ausmachen, die Deutschland zwischen 2014 und 2030 erreichen will.

Im wirtschaftlichen Bereich wachsen und vernetzen sich Methoden und Verfahren des Building Information Modeling (BIM), Industrie 4.0, Lenkung von Energieströmen (Smart Grids), moderne statistische Methoden (z.B. Small- und Big Data) und intelligente Technologien zu Future Internet Applikationen. All diese technologischen Methoden und Verfahren, kollaborativ vernetzt, haben das Potenzial, mit Energien nachhaltig umzugehen, zu lenken und letztendlich einzusparen. Die IKT besitzt damit neben dem Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft (Industrie 4.0, s.u.) gerade für Duisburg Potenziale für Verkehr und Logistik (als Telematik und Intelligent Transport Systems (ITS)) und auch im Sinne von dynamischen Verkehrsleitsystemen sowie zahlreicher Neuerungen der Logistik 4.0. Zu Letzterer zählen cloud-basierte Supply Chain Steuerungen und Konsolidierungen von Waren-, Material-, Informationsströmen sowie der begleitenden Emissionen als auch Future Internet Applikationen (Internet of Things/ Internet of Services).

Die in Handlungsfeld 4 in vielfältiger Weise implementierbaren Smart Grids, schaffen neue IT-gesteuerte funktionale, zeitliche und räumliche Energieproduktions-, Energietransport-, Energienutzungs- und Energiespeicherrollen zwischen Produzenten und Konsumenten (Energie-Prosumenten) in wirtschaftlichen oder privaten Infrastrukturen oder Gebäuden sowie zwischen den Handlungsfeldern (etwa durch die Erzeugung virtueller Kraftwerke unter Einbezug von Elektromobilität). IKT-affine „smarte“ Technologien der Gebäudeautomatisierung bieten Potenziale im privaten Wohnungssektor an. Beispiele sind

[54] Vgl. Kulturwissenschaftliches Institut Essen (KWI), 2011
[55] KWI, 2012-2015
[56] GeSI mit Unterstützung durch Accenture Strategy, #SMARTer2030, Juni 2015, http://smarter2030.gesi.org/ (zuletzt geprüft: 22.01.2016).

smarte Heizungssteuerungen mittels Basisstation und vernetzter Thermostate in Verbindung mit Applikationen für Smartphones, sogenannte Dash Buttons (Bestellfunktion über Internet) oder Sprachassistenzsysteme, die beliebige internetgestützte Aktionen ausführen können.

Daneben bieten sich Möglichkeiten der übergeordneten Steuerung im Public Management Bereich, um Entscheidungsunterstützungssysteme der nachhaltigen Stadtplanung auf Projektbasis aufzubauen. Besonders wirkungsstarke Bereiche durch IKT-Anwendungen sind die Bereiche Produktion, Gebäude, Energie und Mobilität.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Stärkung neuer urbaner Business-Lösungen“ **[ENTW.II]**, *„Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren“* **[ENERG.b]**, *„Stärkung von Verbrauchern, die gleichzeitig als Energieproduzenten agieren“* **[ENERG.X]**, *„Anwenderintegration“* **[ENERG.VIII]**, *„Stärkung lokaler (teil-) autarker Systeme“* **[ENERG.VI].**

4.2.2 Potenziale im Handlungsfeld 1: Industrie und Wirtschaft

Allgemeine Vorbemerkung

Der Energieverbrauch der produzierenden Industrie hat einen hohen Anteil am Gesamtenergieverbrauch und somit an klimaschädlichen Emissionen. So stellt die Industrie im Stromverbrauch national den Großteil mit Werten von 40-50% dar und liegt damit weit vor Privathaushalten sowie dem Gewerbe-, Dienstleistungs- und Handelssektor, die gemeinsam etwa ein Viertel pro Berechnungsjahr ausmachen.[57] Der Gesamtenergiekonsum der Industrie beträgt etwa 25% über die letzten Jahre gerechnet.[58] Größere Hebel zur Potenzialumsetzung liegen insbesondere im Umgang mit *Prozesswärme* sowie der *Energieversorgung über Strom*, etwa über einen erhöhten *Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix für Maschinen und Anlagen*.

Duisburg als urban-industrieller Produktionsstandort

Über industrielle Produktions- und Fertigungsprozesse lassen sich Nachhaltigkeitspotenziale mobilisieren. Eine Abwertung des Industriestandortes Duisburg („De-Industrialisierung“) ist nicht im Nachhaltigkeits- bzw. Klimaschutzinteresse. Einerseits wäre eine Produktionsverlagerung zu Standorten mit schlechteren Standards mit global negativen Umweltauswirkungen verbunden. Andererseits spielt das sogenannte „Re-Shoring“[59] von industriellen Wertschöpfungsprozessen westlicher Industriestaaten wieder eine hervorgehobene Rolle – durch die Nähe (überwiegend hoch urbanisierter) europäischer/westlicher Verbrauchermärkte und deren Produktionsstätten und der damit verbundenen Nachhaltigkeitspotenziale, die über den nahen räumlichen Zusammenhang von Supply Chains und Wertschöpfungsnetzen gehoben werden können. Gerade durch mittelfristige Umsetzung von Innovationen der Digitalisierung, der Automatisierung und auch des „Additive Manufacturings“ (inkl. „3D-Druck“) erschließen sich Produzenten neue Möglichkeiten in den „altindustriellen“ Ländern. Eine solche Strategie ist zwar u.U. hinsichtlich der städtischen Bilanzgrenze „negativ“, erschließt aber im entscheidenden

[57] Vgl. Verband der Ernährungswirtschaft (VdEW) (online: http://www.vdew-online.de) / Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), (online: https://www.bdew.de) (zuletzt geprüft 10.10.2016).

[58] Ebenda.

[59] Aktuell werden neue Möglichkeiten der Produktion durch Digitalisierung und Automatisierung hier als zusätzlich starker Treiber und Kostenregulator diskutiert (vgl. IFOK 2017).

übergeordneten Rahmen national wie international Nachhaltigkeits- und Klimaschutzpotenziale. Hilfreich wäre eine *parallele Form des Klimaschutz-Reportings für die Duisburger Industriebetriebe*, das diesem Umstand jetzt schon, erst recht aber in Zukunft, Rechnung trägt.

Duisburg reduziert damit Klimaschutz nicht allein auf die Minderung lokaler Energieverbräuche oder THG-Emissionen. Im Duisburger Klimaschutzkonzept wird ein breiterer Betrachtungswinkel eingenommen. Dabei geht es neben der lokalen Minderung von Energieverbräuchen um Ressourcenschonung und -effizienz durch kooperative Ansätze zwischen Industriebetrieben am Standort, die durch gemeinsame austauschfördernde Organisationsrahmen zur Minderung von Treibhausgasen beitragen. Ziel ist es, Stoff- und Energiekreisläufe zu optimieren, vermeidbarem Verbrauch von Ressourcen entgegenzuwirken und aktiv Synergiepotenziale zu entwickeln.

Für Duisburg (wie für andere Städte) ist es wichtig, die industriellen Standorte zunächst so in den urbanen Kontext einzupassen, dass sie ihre Nachhaltigkeitspotenziale noch besser ausschöpfen können. Hierzu zählen organisationale und strukturelle Innovationen, die das funktionale Miteinander (statt des Nebeneinanders) von Industrieanlagen fördern. Dies gelingt z.B. durch die technische Organisation der auftretenden, nachgefragten oder verursachten Energie- und Stoffströme zwischen industriellen Betrieben (in horizontaler, d.h. branchengleicher Kooperation oder vertikaler Kooperation entlang der Wertschöpfungskette) oder mithilfe strategischer gemeinschaftlicher Verabredungen hinsichtlich des „Codes of Conduct" des nachhaltigen Wirtschaftens (Nachhaltige Industriecluster). Dieses Potenzial wird im Folgenden näher behandelt.

Potenzial Industrie-Symbiose-Netzwerke

Der Ansatz einer Sharing Economy führt drei Blickwinkel als „Industrie-Symbiose-Netzwerke" zusammen:

1. die **Ebene kooperativ gesteuerter Produkt-, Ressourcen- und Energiekreisläufe** unter Nutzung geeigneter Technik-Service-Systeme,
2. die Ebene **neuer Supply Chain Services für die Wertschöpfungspartner durch digitalisierungskompetente Logistikdienstleister**[60] als Rückgrat der Sharing- und der Circular Economy sowie
3. die kooperative strategische Verabredung und Weiterentwicklung als **Ebene eines gemeinsamen Verantwortungsmanagements**.

Regionales oder lokales, überbetriebliches Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM) bietet die Möglichkeit, Energie- und Stoffströme gemeinsam zu verwalten und zu kontrollieren. ESSM zielt auf die integrierte ökologische und ökonomische Beeinflussung von Stoff- und Energieströmen ab. Hauptziele sind dabei die Ressourcen- bzw. Materialeffizienz und das Schaffen nachhaltiger Kreisläufe vor Ort. Alle genannten Ebenen der Industriesymbiose setzen konkret am Kompetenzstandort Duisburg (produzierende Wirtschaft, Logistik-Hub, industrielle Added Value Services der Logistik) an und stellen in dieser Kombination ein herausragendes Potenzial dar.

Adressierte Ziele/ Teilziele: "Kommunikation ökologisch vorteilhafter Industriestandards am Standort und der positiven Wirkung auf das überregionale/globale System" **[IND.a]**,

[60] Vgl. „ EXCHAiNGE – The Supply Chainers Conference: Am Anfang war die Supply Chain …", Frankfurt September 2017, www.exchainge.de.

"Konzeptionelle Umsetzung von Ressourcenschonung durch Einsparungen und Stärkung der Ressourceneffizienz durch Synergieerzeugung" **[IND.b].**

Potenzial Integration von Industrie 4.0 mit dem Nachhaltigen Wirtschaften

Industrie 4.0 bezeichnet die digitale Vernetzung aller Phasen der industriellen Produktion und Supply Chain mithilfe von (internetbasierter) IKT. Strategien der Industrie 4.0 bieten starke Verknüpfungspotenziale und weitere Synergien zu dem erweiterten ESSM-Ansatz in Industrie-Symbiose-Netzwerken. Eine weitgehend selbstorganisierte Produktion integriert dabei Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produktionserzeugnisse. Das betrachtete Daten-, bzw. Informations- und Materialnetz verbindet hierzu alle Stadien des Produkt- bzw. Service-Lebenszyklus miteinander. Industrie 4.0 bezieht sich zentral auf die Organisationsprinzipien der Vernetzung (Sensoren, Maschinen, Menschen über das Internet der Dinge), der Informationstransparenz (zur Modellierung betrieblicher und überbetrieblicher Fabrikprozesse), der technischen Assistenz für menschliche Entscheidungsprozesse sowie der Dezentralisierung von Funktionen innerhalb der Cyber-Physical Systems (CPS).

Aktuell ist Industrie 4.0 der in Deutschland zentrale Begriff der digitalen Revolution des Wirtschaftssystems, aber bisher kaum mit der Agenda des Nachhaltigen Wirtschaftens programmatisch verbunden. Duisburg kann zur Integration der Konzepte aufgrund seiner starken Industrie- und Logistikkompetenz im Zuge von Klimaschutzaktivitäten beitragen, indem Pilotentwicklungen der ansässigen Unternehmen oder auch von Start-Up Unternehmen die Nutzbarmachung für Potenziale der Energie- oder THG-Einsparung nachweisen. Es ist davon auszugehen, dass derartige lokale Aktivitäten hohes Förderpotenzial in Bund oder EU hätten und Pilotprojekte öffentliche Unterstützung erfahren könnten.

Adressierte Ziele/ Teilziele: "Kommunikation ökologisch vorteilhafter Industriestandards am Standort und der positiven Wirkung auf das überregionale/globale System" **[IND.a]**.

Potenzial öffentliche Förderung energieeffizienter Produktionsprozesse und -technologien

Insbesondere vor dem Hintergrund steigender Energiepreise im industriellen Leistungserstellungsprozess kann der Einbezug öffentlicher Förderung hilfreich sein. Bis 2020 will die Bundesrepublik Deutschland gemäß ihrer Nachhaltigkeitsstrategie ihre Produktivität bezogen auf den energetischen Input und bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) verdoppeln. Um diese Zielsetzungen zu erreichen, entstehen neue Förderprogramme, etwa innerhalb des Sondervermögens „Energie und Klimafonds". So ist auch ein neuer Energieeffizienzfonds beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgelegt worden, der die Industrie dabei unterstützen soll, energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse einzusetzen.[61] Das BMWi möchte bei Unternehmen Anreize setzen, damit diese sich bei Investitionen für möglichst energieeffiziente und damit umweltverträgliche Lösungen entscheiden. Dies kann durch

[61] Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): *Moderne Industriepolitik*, online: http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Industrie-und-Umwelt/klimaschonende-produktionspozesse.html (zuletzt geprüft 02.10.2017).

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz durch Produktionsprozess- und -verfahrensumstellungen auf energieeffiziente Technologien, durch Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Energie aus Produktionsprozessen oder Anlagen im Unternehmen oder durch sonstige energetische Optimierungen von Produktionsprozessen erfolgen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: Ressourceneinsparung im Industriebetrieb **[IND. V]***, Minderung der THG-Emission* **[IND.f]***, Einbindung Erneuerbarer Energien* **[IND.e]** *und Anstieg der Investitionsfonds für grüne Technologien* **[IND.c]**.

4.2.3 Potenziale im Handlungsfeld 2.1: Verkehr (ohne Logistik)

Allgemeine Vorbemerkung

Innerhalb des Personennahverkehrs liegen die Umweltkosten, resultierend aus Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen, Lärm, Flächenverbrauch und weiteren negativen Einflüssen auf Natur und Landschaft, für den motorisierten Individualverkehr rund 2,5 (Benzin) bis 3,5 (Diesel) mal höher als bei einer elektrisch betriebenen Bahn und 50-90% höher als bei Dieselbussen.[62] Dies zeigt, dass innerhalb der multimodalen Mobilität und der daraus verminderten Nutzung von Pkw enorme Potenziale für den Klimaschutz liegen. Der Personenverkehr im urbanen Raum basiert in Zukunft auf einer multimodalen Nutzung von (Leih-) Fahrrädern, Pedelecs, ÖPNV sowie diversen Carsharing-Angeboten, wodurch auch ein Potenzial zur Erhöhung der Lebensqualität gegeben ist.[63] Die Autoaffinität junger Erwachsener schwindet, wodurch weitere Potenziale zur Einsparung von Treibhausemissionen gegeben sind.[64] Für einen intelligenten und umweltverträglichen Verkehr der Zukunft sind integrierte Lösungen sowie ein Umdenken im Mobilitätsverhalten notwendig. Die Attraktivität des Personenverkehrs hängt wesentlich von der Ausgestaltung und Verknüpfung der einzelnen Mobilitätsformen ab, sowohl physisch als auch informationell. Sie ist dann am höchsten, wenn die einzelnen Fortbewegungsmöglichkeiten variabel genutzt und intelligent kombiniert werden können. Nach IFEU et al. (2011)[65] reduziert eine Verlagerung von Pkw-Fahrten auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes die spezifischen Treibhausgasemissionen um etwa 50% (bei Bussen und Bahnen) bzw. um nahezu 100% bei einem Umstieg auf Rad oder Fuß. In der Förderung von Nahmobilität (Walkability, Radverkehr) sowie der intelligenten und sinnvollen Verknüpfung von ÖV-Angeboten mit Fahrradverleih- und Carsharing-Systemen werden daher wesentliche Potenziale für die Personenmobilität gesehen. Weitere technologische Potenziale im Verkehr allgemein können durch eine Kombination von a) effizienterer Fahrzeugtechnik, b) leichteren Fahrzeugen und c) einer weitreichenden Nutzung von alternativen Kraftstoffen erschlossen werden.[66] [67] Zudem ergeben sich zusätzliche Potenziale d) aus dem Einsatz von informationstechnologiebasierten Steuerungskonzepten, z.B. durch die Möglichkeit einer

[62] Umweltbundesamt (UBA) 2012 in WWF, BUND, Germanwatch e.V.,NABU, VCD (2014): Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland - Weichenstellung bis 2050.
[63] ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg et al. 2011.
[64] Vgl. Kuhnimhof et al. 2012; Schönduwe et al. 2012.
[65] ifeu-Institut, 2011.
[66] Institut für Kraftfahrzeuge (Ika), RWTH Aachen, 2012: *CO_2-Reduzierungspotenziale bei PKW bis 2020* und *CO_2-Emissionsreduktion bei PKW und leichten Nutzfahrzeugen nach 2020* (BMWi-Studien).
[67] Umweltbundesamt 2010: *CO_2 Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland.*

Integration von Elektromobilität in das Smart Grid[68], als auch e) der intelligenten Einbindung von Verkehrsteilnehmern in die Verkehrsinfrastruktur (Smart Traffic Systems).

Potenzial Verkehrsverlagerung in der Nahmobilität (Urban Modal Shift)

Unter Nahmobilität wird Mobilität über relativ kurze Distanzen und Zeiten in kleinen Netzen (etwa in der Stadt, im Quartier, im Stadtteil, im Arbeits- oder Einkaufsumfeld) verstanden. Dabei handelt es sich meist um Bewegungen im einstelligen Kilometerbereich. In der Nahmobilität ergeben sich realistische Verlagerungspotenziale auf nicht-motorisierte Mobilitätsformen (Fußverkehr, Radverkehr) sowie ferner gemeinschaftlicher Mobilitätsformen des ÖPNV (zusammen „Umweltverbund"). Innerhalb Duisburgs werden 15,9% der Wege zu Fuß und 10,7% mit dem Fahrrad zurückgelegt. Auf Bus und Bahn entfallen 15,7% und auf den Motorisierten Individualverkehr (MIV) 57,7% (s. Abb. 15).

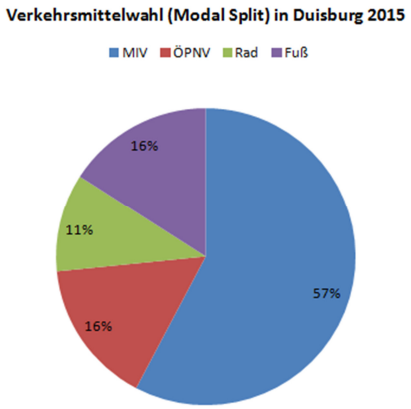


Abbildung 15: Verkehrsmittelwahl (Modal Split) in Duisburg, Quelle: Eigene Darstellung nach Ergebnisbericht Mobilitätsbefragung 2015 – Stadt Duisburg[69]

Das Fahrrad kommt insbesondere auf Strecken bis zu fünf Kilometern zum Einsatz.[70] Gerade im Bereich der Nahmobilität sind damit viele Verlagerungspotenziale in Duisburg nicht erschlossen. Der Anteil des erweiterten Umweltverbundes (ÖPNV, Rad, Fuß) liegt bei rund 43%.[71] Dabei kann generell in deutschen Städten etwa jeder dritte Weg mit einem hohen Verlagerungspotenzial weg vom MIV ausgewiesen werden, weil auch mit dem Fahrrad direkte und gute Erreichbarkeiten erzielt werden (in Stadtkernen oft bessere).[72] Damit könnten rund 11% der spezifischen CO_2-Emissionen vermieden werden.[73]

Adressierte Ziele/ Teilziele: Erreichbare Teilziele: Erhöhung der Walkability **[MOB.f]**, *Attraktivierung der Nahmobilität* **[MOB.g]**, *Vernetzung des ÖPNV mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen* **[MOB.b],**

[68] Nutzung einer cloud-basierten Plattform zum dynamischen Datenaustausch zwischen Strom-Produktionsstellen, Ladestationen und Speichereinrichtungen (E-Fahrzeugen) sowie Servern der Betreiber, zur Information von Nutzern und Betreibern und zum Management der genannten Einrichtungen.

[69] Ergebnisbericht Mobilitätsbefragung 2015 – Stadt Duisburg https://www2.duisburg.de/micro2/pbv/medien/bindata/Duisburg_HHB15.pdf (zuletzt abgerufen: 04.05.2016).

[70] Jedoch zeichnet sich bundesweit ein Trend zu längeren Wegen ab. Zurückzuführen ist dies auf den Ausbau designierter Radschnellwege als auch die Nutzung elektromotorischer Fahrräder.

[71] Zum Vergleich: Der Anteil des Umweltverbundes liegt in der Stadt Münster bei ca. 65%, 35% beim MIV.

[72] Vgl. Umweltbundesamt, 2013: *Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz*.

[73] Ebenda.

Potenzial Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Gerade im städtischen Umfeld ergeben sich neben nicht-motorisierten Mobilitätsformen (s.o.) durch gemeinschaftliche Mobilität im Rahmen des Umweltverbundes mit Bus und Bahn große Klimaschutzpotenziale. Ausgehend von den durchschnittlichen THG-Emissionswerten neuangemeldeter Pkw, emittiert ein Fahrgast durch die Nutzung von Bus und Bahn auf einer Strecke von 10 km (etwa einer Berufspendlerstrecke) bis zu 85% weniger THG (bei vollbesetzten Fahrzeugen).[74] Hinzu kommen geringere Auslastungen der allgemeinen Verkehrsinfrastruktur, Raumersparnisse (weniger Park- und Verkehrsraum) sowie weitere reduzierte Umweltkosten. Weiter effektiviert werden kann ein ÖPNV-Angebot in der Ausgestaltung seiner Schnittstellen zur Nahmobilität (Radverkehr, Walkability) sowie zu Sharing- und Verleihangeboten (Leihfahrräder, Carsharing; s.u.) zur unproblematischen Nutzung des urbanen Umweltverbundes. Dazu können Haltestellen zu sog. Mobilitätsstationen umgewandelt werden, an denen räumlich konzentriert Übergänge im Umweltverbund realisiert sind.[75] Neben Sicherheitsaspekten (Aufenthaltsqualität in Fahrzeugen und an Haltestellen), attraktiven räumlichen und zeitlichen Kernrouten (die durch weitere Angebote des Umweltverbundes ergänzt und integriert gestaltet werden können) spielen Servicelevels der Erreichbarkeit von Haltepunkten (nicht mehr als rund 300-500 m) und Barrierefreiheit sowie Warteintervalle (nicht mehr als 10 Min) eine wichtige Rolle zur Nutzungssteigerung des ÖPNV-Angebotes im urbanen Umfeld.

Das Gesamtnetzkonzept Netzkonzept 2030+ für den ÖPNV in Duisburg, hinterlegt im 3. Nahverkehrsplan, sieht vor, dass alle nachfragestarken Achsen und Korridore im Stadtgebiet mit der Straßenbahn bedient werden. Die Planungen sehen eine Erweiterung des Anteils der Straßenbahn am ÖPNV von 30 auf 50 Prozent vor, u.a. durch eine bessere Anbindung von Universität und Innenhafen sowie die Erschließung der linksrheinischen Stadtteile mit der Straßenbahn. Erwartet werden signifikante Steigerungen des ÖPNV-Anteils im städtischen Gesamtverkehr bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen von 16% auf ca. 20%. Zugleich soll die Busflotte sukzessive auf batteriebetriebene Elektrobusse umgestellt werden. Somit kann bei klimaneutraler Energiebeschaffung das Ziel eines klimaneutralen ÖPNV erreicht werden.[76]

Adressierte Ziele/ Teilziele: Attraktivierung der Nahmobilität **[MOB.g]***, Vernetzung des ÖPNV mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen* **[MOB.b].**

Potenzial Carsharing/ Leihfahrräder

Ein vielversprechendes Potenzial zur Erreichung von Klimaschutzzielen besteht in der Förderung gemeinschaftlicher Fahrzeugnutzung statt -besitz. Carsharing, Fahrgemeinschaften und gemeinsame, privat organisierte Autonutzung sowie Leihfahrrad-Systeme sind Alternativen zum Besitz eines eigenen Autos. Untersuchungen des Umweltbundesamtes (UBA 2013) über Potenziale der Nahmobilität zeigen, dass Menschen

[74] Eigene Berechnungen des Zentrums für Logistik und Verkehr (ZLV) der Universität Duisburg-Essen

[75] Es können dabei auch infrastrukturelle Lösungen der privaten Nutzung von Elektromobilität einbezogen sein.

[76] Vgl. 3. Nahverkehrsplan Stadt Duisburg, S. 131, https://sessionnet.krz.de/duisburg/bi/getfile.asp?id=1575314&type=do& (zuletzt abgerufen: 09.09.2017).

mit eigenem Auto dazu tendieren, längere und zusätzliche Wege in Kauf zu nehmen als Carsharing-Nutzer, um dieselben (Mobilitäts-)Bedürfnisse zu befriedigen. Diesen Umstand einbezogen, kann Carsharing die gefahrenen Autokilometer zwischen 19% und 38% senken, was den CO_2-Ausstoß um 13% bis 27% mindern würde. Zugleich emittieren die meist energieeffizienten und modernen Carsharing-Fahrzeuge 16% weniger CO_2 als durchschnittliche private Neufahrzeuge.[77] Bedingungen für einen erfolgreichen Verzicht sind u.a. kurze Wege zu attraktiven Mobilitätsalternativen (Carsharing, max. 500 Meter zu Bus oder Bahn) und zu den wichtigsten Geschäften des täglichen Bedarfs (max. 800 Meter).[78][79]

Adressierte Ziele/ Teilziele: Attraktivierung der Nahmobilität **[MOB.g]***, Vernetzung des ÖPNV mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen* **[MOB.b].**

Potenzial Smart Traffic/ Mobility Systems

Verlässliche Werte über das Klimaschutzpotenzial bzw. das konkrete CO_2-Minderungspotenzial von Smart Traffic Systems sind noch nicht bekannt. Das europäische Forschungsprojekt eCoMove hat gezeigt, dass abhängig von der Verkehrsbelastung Netzwerk- und Routing-Systeme CO_2-Reduktionen von 4-12% realisieren können. Berücksichtigt man den Beitrag von Smart Traffic Systemen zum ökologischen Fahrstil, Fuhrpark- und Verkehrsmanagement, sind CO_2-Reduktionen von bis zu 25% theoretisch möglich.[80]

Laut der GeSI & Accenture (2015) können Smart Mobility Lösungen dazu beitragen, die CO_2eq-Emissionen im Mobilitätssektor in Deutschland bis um rund 45 Millionen Tonnen CO_2eq bis 2030 zu mindern. Dabei stehen drei zentrale Anwendungsfälle im Blickpunkt (Details im Anhang 3):

- Umfassende Systeme der Verkehrslenkung und Verkehrsoptimierung über alle Mobilitätsmodi
- Spezialisierte Lösungen für „Smart Logistics“
- Spezialisierte Lösungen im Bereich der Systeme des Individualverkehrs

Ziele/Teilziele: „Erhalt und Ausbau nachhaltiger Mobilitätsinfrastrukturen und -angebote“ **[MOB.I]***, „Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote“* **[MOB.IV].**

Potenzial Mobilitätsmanagement in Unternehmen und Gewerbeclustern

Zwar bestehen keine verlässlichen Daten zur Höhe der positiven Auswirkungen von Mobilitätsmanagement-Konzepten für den städtischen Klimaschutz, aber rund 32% aller Wege bzw. 45% der Verkehrsleitung der EinwohnerInnen Duisburgs entfallen auf Berufs-

[77] Umweltbundesamt 2017: *Car Sharing* (Webpage).
[78] Umweltbundesamt 2013: *Potenziale des Radverkehrs für den Klimasch*utz.
[79] Je nach Modell des Carsharing-Angebotes kann es jedoch auch zu Kannibalisierungseffekten ggü. dem Umweltverbund kommen. Insbesondere Freefloating (stationsunabhängige)-Carsharing-Angebote werden dahingehend kritisiert: http://www.duh.de/aktuell/interviews-und-statements/aktuelle-meldung/news/deutsche-umwelthilfe-begruesst-wachstum-ehrlicher-carsharing-konzepte-warnt-aber-vor-der-subvention/
[80] Vgl. Projekt ecoMove: http://www.ecomove-project.eu/.

und Dienstverkehre.[81] Betriebliches Mobilitätsmanagement umfasst sowohl die Nachfrage nach Mobilitätsdienstleistungen im Rahmen des Wirtschafts- bzw. Dienstverkehrs von Unternehmen als auch in Bezug auf seine MitarbeiterInnen bezüglich des Arbeitsweges. Es kann verschiedene Mobilitätsmodi oder Verkehrsträger je nach Entfernungen, Infrastruktur, Zweck oder Präferenz beinhalten. Eine gemeinschaftlich organisierte, synergieermöglichende Steuerung der Nachfrage kann in Bezug auf die durch ein Unternehmen verursachten Verkehre eine Reduktion von Fahrten im deutlich zweistelligen Prozentbereich bewirken, mit entsprechender positiver Klimawirkung im Sinne einer THG-Reduktion. Betriebliche Mobilitätskonzepte sollten wegen ihrer hohen ökologischen als auch ökonomischen (Senkung von Emissionen, Senkung von Kosten sowie Zeitersparnis) und sozialen Relevanz (weniger Fehlzeiten durch Krankheit) in stärkerem Maße für Duisburger Unternehmen propagiert und umgesetzt werden. (Ergänzungen siehe Anhang 3).

Ziele/Teilziele: „neue Geschäftsmodelle der Sharing Economy (sowohl B2B als auch B2C)“ **[MOB.c]**, *„Erhalt und Ausbau nachhaltiger Mobilitätsinfrastrukturen und -angebote“* **[MOB.I]**, *„Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote“* **[MOB.IV]**.

Potenzial Parkraummanagement / City-Maut / Geschwindigkeitsbeschränkungen

Ein hohes Lenkungspotenzial haben auch Maßnahmen wie Parkraum-Verknappung und höhere Parkgebühren, City-Maut oder Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Pkw-Verkehr in den Innenstädten. Pkw-Fahrer können hiermit zum Umstieg auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes bewegt werden.[82] In Städten wie London oder Stockholm konnte die Kfz-Verkehrsnachfrage durch die isolierte Einführung einer City-Maut um rund 20% gesenkt werden.[83] Anders als Push (restriktive)-Maßnahmen können durch Pull-Maßnahmen positive Anreize z.B. zur Nutzung energieeffizienter Fahrzeuge oder alternativer Antriebssysteme gesetzt werden (z.B. durch Sonderrechte bei der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur).

Ziele/Teilziele: „Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität)“ **[MOB.d]**, *„integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums“* **[MOB.II]**, *„Minderung des fossilen Ressourceneinsatzes“* **[MOB.III].**

Potenzial Elektromobilität

Das Wuppertal Institut (2012) sieht in seinem Potenzialscreening für den Klimaschutzplan NRW besonderes Potenzial für Elektro-Fahrzeuge in NRW. Gunstfaktoren sind Ballungszentren/ Städte mit hoher Bevölkerungsdichte, die damit einhergehenden Möglichkeiten zum Aufbau einer engmaschigen Infrastruktur sowie eine gute Korrelation von Nutzungsformen und Reichweiten.[84] Aktuell ist die Anschaffung eines reinen Elektro-Pkws für private Zwecke noch wenig attraktiv (hoher Anschaffungspreis, geringe Reichweite, lückenhafte/fehlende Ladeinfrastruktur). Durchaus Potenzial besteht in der Anschaffung von

[81] Stadt Duisburg 2015: *Ergebnisbericht Mobilitätsbefragung 2015*, S. 53f.
[82] IVV Aachen 2017, *Mittel- und langfristige Verlagerungspotenziale auf den Schienenpersonennahverkehr* (Webpage).
[83] Umweltbundesamt 2013: *Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz* (Webpage).
[84] Wuppertal Institut 2012: *Potenzialscreening zur Vorbereitung des Klimaschutzplanes NRW*.

Elektro-Fahrzeugen für gewerbliche Fuhrparks, da mit zunehmender Kilometerleistung Kostenvorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen erreicht werden können. Nach Angaben der Stadtwerke Duisburg werden aktuell mehr als 90% der Elektroautos gewerblich und für Fahrten von im Schnitt täglich 150 Kilometer genutzt. Im Vergleich zu einem durchschnittlichen mit Benzin betriebenen Auto reduziert sich die CO_2-Emission unter Berücksichtigung Strom-Mix 2016 in Deutschland um 50%, bei Strom aus erneuerbaren Energien sogar um bis zu 98%.[85, 86]

Ziele/Teilziele: „Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität)“ **[MOB.d]**, *„neue Geschäftsmodelle der Sharing Economy (sowohl B2B als auch B2C)“* **[MOB.c]**, *„integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums“* **[MOB.II]**, *„Minderung des fossilen Ressourceneinsatzes“* **[MOB.III].**

Potenzial alternative Kraftstoffe

Aktuell verfügbare Alternativen zum reinen Elektromotor sind Hybridantriebe, die verschiedene Antriebstechnologien oder verschiedene Energieträger kombinieren. Zudem können alternative fossile und erneuerbare Kraft- bzw. Brennstoffe wie verdichtetes Erdgas (Compressed Natural Gas, CNG), Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) und Autogas (Liquefied Petroleum Gas, LPG) dabei helfen, Benzin und Diesel zu substituieren. Details zum Klimaschutzpotenzial einzelner Kraftstoff-Substituenten können dem Anhang 3 entnommen werden.

Ziele/Teilziele: „Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität)“ **[MOB.d]**, *„neue Geschäftsmodelle der Sharing Economy (sowohl B2B als auch B2C)“* **[MOB.c]**, *„integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums“* **[MOB.II]**.

Potenzial Kfz-Fahrbetrieb

Neben alternativen Kraftstoffen bestehen zudem Möglichkeiten der Effizienzsteigerung hinsichtlich CO_2-Emissionen und Kraftstoffverbrauch in der Verwendung von Leichtlaufölen und Reifen mit geringerem Rollwiderstand. Erlauben Typ und Anforderungsprofil eines Fahrzeuges den Einsatz dieser, so sind Einsparungen des Kraftstoffverbrauchs von bis zu 5% möglich. Schulungsangebote und Anreizmechanismen zu kraftstoffsparender Fahrweise ergeben weitere Potenziale mit primär organisationalen und sozialen Kern. So kann durch effiziente Fahrweise bis zu 10% an Kraftstoff eingespart werden.[87]

[85] Vgl. www.stadtwerke-duisburg.de/

[86] Verwiesen sei kritisch betrachtet auf neuere LCA-basierte Studien zum Gesamtvermeidungspotenzial von THG-Emmisionen durch E-Fahrzeuge. Negativ zu Buche schlagen die schlechten Bilanzwerte vor allem der Batterie und ihrer aufwendigen klimabilanziell nachteiligen Ressourcenbeschaffungs- und Produktionsbedingungen. So erreicht erst nach rund 80.000 km Laufleistung ein Elektromobil bessere Klimabilanzwerte als ein Otto-Pkw (zugrundelieged der deutsche Strom-Mix 2016). Das MPI für chemische Energiekonversion in Mülheim a.d. Ruhr favorisiert daher langfristig Brennstoffzellen-Antriebe (vgl. MPI, 2017).

[87] Kohler, Stephan 2013: Die Rolle von Energieeffizienz in der Energiewende. Präsentation am 04. März 2013 in Berlin;

Ziele/Teilziele: „Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität)“
[MOB.d], „Minderung des fossilen Ressourceneinsatzes“ **[MOB.III]**.

4.2.4 Potenziale im Handlungsfeld 2.2: Logistik

Allgemeine Vorbemerkung

Duisburg ist eine der bedeutendsten Logistikdrehscheiben Europas. Insofern spielt das moderne Leistungsportfolio der Logistik für Duisburg als Wirtschaftsstandort, aber auch hinsichtlich ihrer Klimaschutzrelevanz eine bedeutende Rolle. Je nach zugrunde gelegter Studie rangieren die verursachten Treibhausgasemissionen des Transport- und Logistiksektors dabei global zwischen 25% und 32%. Davon entfallen etwa 35% bis 40% auf den direkten Waren- und Güterfluss. Die an Bedeutung gewonnene Rolle der Logistik gilt im Nachhaltigkeitszusammenhang umso mehr, weil sie heute weit mehr abbildet als den klassischen Dreiklang aus Transport, Umschlag und Lagerung (TUL), sondern in mannigfaltiger Weise querschnittsorientierte Aufgaben in der industriellen Leistungserstellung wahrnimmt.

Die Verteilung des Gütertransportes auf die zur Verfügung stehenden Verkehrsträger und ihre resultierende Leistung in Tonnenkilometern (tkm) hat sich seit 1970 kontinuierlich zuungunsten des Klima- und Umweltschutzes verschlechtert. Lagen die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasser damals noch in etwa gleichauf, wird heute über 70% der Güterverkehrsleistung über die Straße erbracht. Rückverlagerung und die Ertüchtigung der umweltfreundlicheren Transporte über Schienen- und Wasserwege haben daher allerhöchste Priorität. Zudem werden heute Waren über längere und verzweigte Netze transportiert, was ebenfalls negative Auswirkungen im Kontext Klimaschutz hat. Dieser Trend ist bisher nahezu ungebrochen, weswegen der Güterverkehr in Europa bisher nichts Nennenswertes für die Reduzierung der THG-Emissionen vor dem Hintergrund der Europäischen Klimaschutzziele leisten konnte.

Eine wesentliche Determinante für die Funktion Duisburgs als Logistik-Hub ist der Duisburger Hafen. Er stellt einen „Hinterland-Hub“ für die Westhäfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen dar und ist Bestandteil bzw. Umschlagsort von Supply Chains hoher überregionaler und internationaler Bedeutung. Mit rund **137 Mio. t** umgeschlagenen Gütern (gesamter Güterumschlag aller Duisburger Häfen, inkl. privater Werkshäfen) führt Duisburg 2016 die Liste der umschlagstärksten deutschen Binnenhäfen klar an. Mit einem Umschlagvolumen von 3,7 Mio. TEU (20-Fuß-Standardcontainern) ist duisport der weltgrößte Container-Umschlagplatz im Binnenland.[88] Für Duisburg kann ein standortbezogener Ausbau der Umschlagkapazitäten bis 2025 angenommen werden. Der Ausbaubedarf resultiert zum einen aus dem Quelle-Ziel-Aufkommen, d.h. den Schiene/Schiff-Straße-Umschlägen. Hinzu kommen die sich infolge von Gateway-Konzepten ergebenden Schiene/Schiff-Schiene-Umschläge.[89]

Klimaschutzrelevante Verbesserungen müssen und können in Duisburg über den Hafen als Zentralakteur auf den Weg gebracht werden. Der Duisburger Hafen hat gemeinsam mit der

www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/Vortraege_GF/sk/Die_Rolle_von_Energieeffizienz_in_der_Energiewende.pdf (zuletzt abgerufen: 20.10.2016).

[88] duisport Webpage 2017: http://www.duisport.de/hafeninfos.html (zuletzt abgerufen: 09.09.2017).

[89] Vgl. Gaidzik et al.,2012

Universität Duisburg-Essen ein eigenes Klimaschutzprogramm erarbeitet, das seine Netzwerke über den eigenen Unternehmensrahmen vorbildlich einbezieht. Hier liegen vielfältige Ansätze für das Duisburger Klimaschutzkonzept. Dies betrifft sowohl seine eigene logistische Funktion, die Struktur der duisport-Unternehmensgruppe, vor allem aber das Kundennetzwerk des Hafens hinsichtlich der vermarkteten Flächen auf das Duisburger Stadtgebiet. Eine primäre Rolle spielen im Kontext Klimaschutz der energieeffiziente Umschlag oder die Verlagerung von Transporten auf klimafreundliche Verkehrsträger, die Konsolidierung der Warenströme sowie die Optimierung des resultierenden Verkehrsflusses speziell auf Duisburger Stadtgebiet und dort insbesondere auf den Routen hin zu Logistikparks.

Eine weitere wichtige Herausforderung, die allerdings deutlich breitere und auch andere Stakeholderstrukturen aufweist als die direkten Einflussbereiche des Duisburger Hafens, ist die Reorganisation der letzten Meile in Bezug auf verdichtete Innenstadtkerne. Hier können neue organisatorische, verkehrliche und technologische Konzepte nur dann Wirksamkeit erlangen, wenn die Kommune, innerhalb der Logistikbranche die Kurier-Express-Paket-Dienstleister (KEP), Handel (E-Commerce und stationär) und Endkunden eng Lösungen abstimmen und diese zunächst pilothaft umsetzen.

Potenzial Smart Traffic Systems im Güterverkehr

Die generellen Annahmen des Potenzials gelten sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr, wobei im Güterverkehr eine bessere Planbarkeit von Start- und Ankunftsfenstern und Routing möglich ist. Ziel ist es, die Verteilung und den Fluss des Güterverkehrs auf den Duisburger Stadtgebiet positiv zu beeinflussen (Stauvermeidung, Gleichmäßigkeit des Verkehrs, alternatives Routing) sowie Warenströme so zu konsolidieren, dass durch besseres Kapazitätsmanagement unnötige oder wenig ausgelastete Transporte vermieden werden. Speziell designte “Intelligente Transportsysteme” (ITS) konnten in den letzten Jahren den Umwelteinfluss des Verkehrs reduzieren. So können durch “connected vehicles”, die untereinander sowie mit der Verkehrsinfrastruktur kommunizieren, 5% - 15% der Energie und der Emissionen gesenkt werden.[90]

In Bezug auf Duisburg kann Interoperabilität der lokalen Systeme mit den Häfen Rotterdam und Antwerpen sowie weiterer Quellen und das Senken des Transportflusses über Duisburg gefördert werden, um Ankunfts- und Startzeiten besser konsolidieren zu können. Zu den allgemeinen Angaben siehe Anhang 3.

Ziele/ Teilziele: „Reduktion der THG und des spezifischen Energieeinsatzes je Transport-, Umschlagsäquivalenz und Lagereinheit“ **[LOG.II]**.

Potenzial Verkehrsträgerverlagerung und kombinierter Verkehr

In 2015 entfielen 71% der Güterverkehrsleistungen auf den Straßenverkehr, 18% auf die Schiene und 8% auf das Binnenschiff (Modal Split Güterverkehr).[91] Das Potenzial des

[90] National Center for Sustainable Transportation, University of California 2015: *Intelligent Transportation Systems for Improving Traffic Energy Efficiency and Reducing GHG Emissions from Roadways*.

[91] BMVI 2017: *Verkehr in Zahlen 2016/2017* (Statistisches Handbuch).

Kombinierten Verkehrs ist groß. Das Bundesverkehrsministerium schätzt, dass der zukünftige Modal Split des Schienenverkehrs je nach umgesetzten Maßnahmen (forcierte Infrastrukturpolitik, Technologieupgrade, Multimodalität) auf 20% bis 35% wachsen kann. Je nach Transportgut und Entfernung sind bereits heute Einsparungen der spezifischen Energieverbräuche (Wheel-to-Wheel) von bis zu 75% denkbar.[92] Durch eine Verlagerung der Transporte von der Straße auf das Wasser kann beispielsweise das Segment der Binnenschifffahrt um bis zu 5% wachsen. Allein für die Verbindungen von Duisburg zu den Häfen Rotterdam und Antwerpen entspräche dies rund 40.000 Standardcontainern und 16 Mio. Lkw-Kilometern pro Jahr. Freie Kapazitäten für den Güterverkehr sind hauptsächlich auf der Schiene und vor allem auf den Wasserstraßen verfügbar. Cloud-basierte Softwarelösungen, wie die im EffizienzCluster LogistikRuhr entwickelte „Multimodal Promotion", ermöglichen die Darstellung von Transportalternativen zum Lkw und machen die Planung kombinierter Verkehre von Tür-zu-Tür möglich.[93]

Adressierte Ziele/ Teilziele: "Integration effizienzsteigernder Technologien, neuer Servicestrukturen und Verfahrensweisen" **[LOG.a]**, *"Implementierung intelligenter Verkehrssteuerungssysteme (Zufluss, lokale Faktoren, zeitliche Faktoren, ruhender Verkehr)"* **[LOG.b]**, *"Weiterentwicklung des lokalen bzw. regionalen Modal Shifts auf Schiene und Wasserwege"* **[LOG.c]**, *"Kombination intelligenter Verkehrsleitsysteme und Emissionsmessung (Emissionsbasierte Verkehrsleitsysteme)"* **[LOG.d]**, *"Konsolidierung"* **[LOG.e]**, *"Reduzierung von Staus"* **[LOG.f]** *sowie "Reduzierung von Suchverkehren"* **[LOG.g]**.

Potenzial Reorganisation der letzten Meile, City-Logistik

Der zunehmende Lieferverkehr infolge von erhöhtem Umsatz im Konsum- und Handelssystem (aktuell verstärkt durch Internethandel) und steigender Anlieferfrequenzen bringt neben THG-Emissionen auch weitere Abgas- und Lärmemissionen, eine erhöhte Verkehrsdichte und Verkehrseinschränkungen (z.B. „Parken in der zweiten Reihe") in dicht besiedelten Bezirken und Innenstadtlagen mit sich. Sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht stellen die geringe Erstzustellungsquote (unter 50%)[94], die mangelhafte Auslastung der Lieferfahrzeuge und die Retourenquote große Probleme dar. Um Fehlzustellungsraten zu verringern und unnötige Fahrten zu vermeiden, verfolgen Kurier-Express-Paket (KEP)-Dienstleister bisher unterschiedliche, aber nicht unternehmensintegrierte und wenig kooperative Konzepte zur innovativen Warenübergabe und Feindistribution auf der letzten Meile.[95]

Neben Konzepten und Lösungen zur Bündelung logistischer Dienstleistungen (z.B. Güterverkehrszentren) und nicht-logistischer Dienstleistungen (hybride Servicemodelle) sind auch buchbare Zeit- und Raumrestriktionen („Urban Loading Zones") sowie

[92] BMVI 2016: *Verkehrsverlagerungspotenzial auf den Schienengüterverkehr in Deutschland* (Endbericht).

[93] Vgl. EffizienzCluster Logistik Ruhr, www.effizienzcluster.de.

[94] Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (22.12.2015): Packstationen: Grüne Lösung für die letzte Meile? https://www.bme.de/packstationen-gruene-loesung-fuer-die-letzte-meile-1374/ (abgerufen am 20.10.2016)

[95] Neben Paketshops (Hermes, DPD, GLS) und Postfilialen (Deutsche Post DHL) oder exakten Vorankündigungen des Lieferzeitpunktes nutzt die Deutsche Post DHL z.B. 14 Packstationen in Duisburg (2.650 deutschlandweit) für Versand und Auslieferung von Paketsendungen: www.myhermes.de; www.dpd.com/de; gls-group.eu; www.deutschepost.de

Navigationslösungen, die Restriktionen, Zufahrtsbeschränkungen sowie Anforderungen innovativer Transportsysteme berücksichtigen, oder auch kundenseitige Services (wie „Personal Shopper“ oder Warentauschsysteme) möglich. Des Weiteren eignen sich urbane Versorgungsstrukturen, um neue Konzepte zur Einbindung von Elektromobilität (z.B. DHL Streetscooter in Duisburg[96]) und Lastenfahrräder (z.B. Pony Riders Fahrradkuriere für Duisburg[97]) weiterzuentwickeln.

Konzepte zur Reorganisation der letzten Meile bedürfen strategischer Verabredungen und Partnerschaften und der Einbindung aller beteiligten PartnerInnen in der urbanen Lieferkette sowie einem effizienten Informationsaustausch mithilfe neuer IKT-Lösungen, die die „digitale Souveränität“ über die eigenen Daten gewährleisten. Neben innovativen technischen Lösungen kann die öffentliche Hand Rahmenbedingungen schaffen, damit eine Kooperation von im Wettbewerb stehenden Unternehmen und die Bündelung von Warensendungen in die Innenstadt oder die Nutzung weniger frequentierter Lieferzeiten (z.B. Nachtanlieferungen) ermöglicht wird. Auch kann Einfluss auf den Fuhrpark der Logistikdienstleister genommen werden.

Adressiertes Ziel/ Teilziel: “kommunales Mobilitätsmanagement (mobile Dienstleistungen, Lieferdienste klimafreundlicher und zielgruppenspezifischer gestalten)” **[LOG.i]**.

4.2.5 Potenziale im Handlungsfeld 3: Klimagerechte Stadtentwicklung

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Inanspruchnahme von Raum für Prozesse der Stadtentwicklung im Sinne von Infrastrukturen für Wohnen, Wirtschaft, Mobilität, Erholung etc. birgt große Potenziale einer integrierten klimagerechten Stadtentwicklung. Dies betrifft Fragen der Flächeneffizienz (wie viel Raum/Freiraum in Anspruch genommen wird), der Anordnung von verschiedensten Nutzungsformen und -funktionen in der Fläche und die sich daraus ergebende Folgen (z.B. für mehr oder weniger Verkehr). Eine „Stadt der kurzen Wege“ als Orientierung der strategischen Stadtplanung verhindert durch urbane Nutzungsverdichtung, Funktionenmix (auch kleinräumig auf Quartiersebene) und das Angebot nachhaltiger (Nah-) Mobilitätsinfrastrukturen und -services emissions-intensive Raumnutzungen und erhöht urbane Lebensqualität. Die Ziele nachhaltiger Stadtquartiersentwicklung hat u.a. das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) analysiert und dargestellt.[98] Hinzu kommen querschnittorientierte Implementierungen “smarter” Technologien im Stadtraum, die ein intelligentes und effizient integriertes Energie- und Informationsmanagement auf Basis vernetzter IKT auf Quartiersebene in den Bereichen Gebäude, Ressourcenmanagement, Mobilität, Freiflächen und Gewerbe sowie Wirtschaften erlauben.

Duisburg hat mit seiner Stadtentwicklungsstrategie „Duisburg 2027“ einen Orientierungsrahmen für die zukünftige Stadtentwicklung erarbeitet. Eine insofern nachhaltige Stadtentwicklung will einen langfristig tragfähigen Ausgleich zwischen sozialen, ökologischen und ökonomischen Belangen erreichen. Mit den formulierten teilräumlichen

[96] Deutsche Post DHL Group (03.11.2015): *Deutsche Post DHL Group mit neuem Umweltschutzprodukt im Ruhrgebiet*; http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2015/deutsche_post_dhl_group_neues_umweltschutzprodukt_ruhrgebiet.html (abgerufen am 20.10.2016).

[97] Vgl. Pony Riders – Ihr Fahrradkurierdienst für Duisburg und Umgebung: http://ponyriders.de.

[98] Vgl. BBSR, 2013: *Der Markt für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland Ergebnisse des BBSR-Expertenpanel Immobilienmarkt Nr. 11.*

Strategiekonzepten wird eine maßvolle Inanspruchnahme von Freiraum an ausgewählten Standorten verfolgt, um die strategischen Ziele der Stadtentwicklungsstrategie, insbesondere die Ziele der Einwohnerbindung und -gewinnung zu erreichen.[99, 100] Akzentuiert wird zudem das Kriterium „Qualität vor Quantität“, indem es vorrangig auf qualitatives Wachstum bezüglich der räumlichen und infrastrukturellen Entwicklung der Stadt ankommt, bei dem die Integration beispielsweise bei den Funktionen Wohnen und Arbeiten gelingt und neue Entwicklungen vornehmlich auf bereits genutzten oder ehemals genutzten Flächen stattfindet.[101]

Potenzial Strategische Finanzplanung
Langfristige und ganzheitliche Transparenz in der Verausgabung von Finanzressourcen im erweiterten kommunalen Umfeld des „Konzerns Stadt“ für verpflichtende und freiwillige Aufgaben hat hohes Potenzial für eine nachhaltige und klimagerechte Stadtentwicklung.[102] Eine systemorientierte und langfristige Betrachtung offenbart grundlegende strategische Fehler in der Abwägung zwischen Pflichtfeldern und den sog. freiwilligen Bereichen des kommunalen Managements, wozu auch der Klimaschutz gehört. So kann die Nicht-Wahrnehmung von freiwilligen Aufgaben langfristig erhebliche finanzielle Nachteile in der Wahrnehmung von Pflichtbereichen haben. Das Deutsche Institut für Urbanistik (difu) hat sich seit 2011 systematisch mit fiskalischen Folgen zukunftsrelevanter politischer Entscheidungen, bzw. deren Unterlassungen in verlässlichen Rechnungsrahmen auseinandergesetzt.[103] Ein wesentlicher Punkt sind im Zusammenhang mit der klimagerechten Stadtentwicklung die Sichtbarmachung ökonomischer Risiken ökologischer Schäden. Die Anwendung von Verfahren der Validierung (und Monetarisierung) von sogenannten Ökosystemleistungen (Ecosystem Services) kann hier hilfreich sein und langfristige Umweltkosten (Externalitäten) sichtbar machen, eine nachhaltige Stadtentwicklungsstrategie und konkrete Flächennutzungsplanungen essentiell befördern und auf alle Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökologischer Nutzen, ökonomischer Nutzen, sozialer Nutzen) nachweislich „einzahlen“. Das internationale Netzwerk TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) hat hierzu einen kommunalen Leitfaden entwickelt.[104]

Ziele/ Teilziele: „Stärkung neuer urbaner Business-Lösungen“ **[ENTW.II],** Verringerung des Ökologischen Fußabdruckes durch kurze Wege und den Mix von Funktionen **[ENTW.IV],** Implementierung ganzheitlicher Wirtschaftlichkeitsanalysen der Geschäftsprozesse der Kommune **[BESCH.a],** Standortsicherung durch langfristige Prosperität **[IND.III]**

[99] https://www2.duisburg.de/micro2/du2027/rubrik1/bereich2/102010100000490944.php
[100] Dies bedeutet etwa, bei einer Entwicklung aller dargestellten Bauflächen eine Inanspruchnahme von rd. 170 ha Freiraum im Planungszeitraum – und im Gegenzug die Entwicklung von ca. 130 ha neu vorgesehenen Grünflächen, so dass saldiert rund 40 ha Freiraum in Anspruch genommen werden würden.
[101] https://www2.duisburg.de/micro2/du2027/rubrik1/bereich1/102010100000490928.php
[102] Vgl. difu 2012, difu 2015
[103] Kontakt: Dr. Jens Libbe, difu; in NRW wurde mit der Pilotstadt Köln gearbeitet.
[104] Vgl. TEEB, 2016: *Kurzleitfaden: TEEB Für Lokale und Regionale Entscheidungsträger*, http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB-D2-Local-and-Regional-Quick-guide_German.pdf (abgerufen am 12.10.2017).

Potenzial „Stadt der kurzen Wege“

Die Schaffung einer verkehrsarmen Siedlungsstruktur, also von „Städten oder Quartieren der kurzen Wege“ leistet einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Nahmobilität. Über eine integrierte Siedlungs-, Grün- und Verkehrsplanung haben Kommunen ein großes Wirkungspotenzial auf Verkehrsvermeidung, -verlagerung, und -optimierung als wesentlicher Hebel städtischen Klimaschutzes, ebenso wie bei Maßnahmen zur Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe als auch der Abkehr von Straßenneubau. Eine Quantifizierung der Potenziale erweist sich noch aufgrund fehlender Datenbasis und der Komplexität der Wechselwirkungen der Maßnahmen als schwierig.[105] Neben der Siedlungs-, Grün- und Verkehrsplanung kommen jedoch Ansatzpunkte aus verschiedenen Bereichen, die eine „kompakte Stadt“ erzeugen können: aktive kommunale Bodenpolitik[106], Grundsteuerreformen, strategische Haushaltsplanung (s.o.) und eine auf Quartiere konzentrierte polyzentrisch angelegte Stadtentwicklungsstrategie (s.u.).

Ziele/ Teilziele: „Stärkung des Klimaschutzes durch mehr Grün in der Kommune“ **[ENTW.III]**, *„Verbesserung der Aufenthaltsqualität sowie Verknüpfung mit gebäudebezogenen Verbesserungen“* **[ENTW.c]**, *„Stadtentwicklung energiesparend gestalten (kompakte, Mixed-Use-Entwicklung)“* **[ENTW.d],**

Potenzial Nachhaltige Quartiersentwicklung

Der kleinräumige, quartiersbezogene Mix von Funktionen auf verschiedenen aufeinander aufbauenden Maßstabsebenen der Planung hat entscheidenden Einfluss auf Lebens- und Arbeitsweisen in der Stadt und damit auf die THG-Emissionen. Dabei spielt die Planungskonzentration auf Quartiersebene eine besondere Rolle. Auf der baulichen/infrastrukturellen Planungsebene des Quartiers existieren internationale Zertifizierungsverfahren, wie z.B. das deutsche DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), das britische BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) und das amerikanische LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Allen ist gemeinsam, dass sie höhere Eignung für Neuplanungen und Neubau beinhalten, wenn nicht sogar sich explizit darauf beziehen. Das DGNB-Verfahren untersucht Quartiere nach einem integrierten Kriterienschlüssel, der ökologische und ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität sowie technische- und Prozessqualitäten eines Quartiers bewertet. Bezüglich Duisburg und des Ruhrgebietes ist – wie in den meisten europäischen Stadtentwicklungsplanungen – das Bestandsquartier der relevantere Bezug. Quartiere stellen hier den geeigneten Raum für den Ansatz der “Experimentellen Stadt”[107], etwa im Rahmen von “Reallaboren” oder “Living Labs” dar.[108] Das Online-Handbuch Kommunaler Klimaschutz der EnergieAgentur NRW hält nicht nur eine Informationssammlung und Nennung wichtiger Orientierungen bereit, sondern auch eine Anzahl von Beispielen guter Praxis aus dem gesamten Bundesgebiet.[109] Es wird

[105] Umweltbundesamt 2010: *CO_2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschlan*d.
[106] difu 2016: https://difu.de/publikationen/difu-berichte-12016/plaedoyer-fuer-eine-aktive-bodenpolitik-der-kommunen.html.
[107] Vgl. Evans (2011)
[108] Vgl. Innovationsplattform Zukunftsstadt (IPZ) der Bundesregierung
[109] Online abrufbar unter: https://energietools.ea-nrw.de/handbuch-klimaschutz/nachhaltige-stadtquartiere-24692.asp (abgerufen am 30.06.2017).

empfohlen, spezifisch für Duisburg und unter Nutzung der genannten Informationsressourcen ein Indikatorensystem zu entwickeln, das Aussagen über die planerische Tauglichkeit von Maßnahmen der (Neu-)Strukturierung, Anreicherung und Qualitätsentwicklung auf Quartiersebene hinsichtlich des Beitrages zum Klimaschutz und der nachhaltigen Stadtentwicklung überprüfbar macht. Eine solche Entwicklung kann durch den kombinierten Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS), Simulationssoftware und der Erstellung von Quartiersmodellen unterstützt werden.[110] Konkrete Entwicklungsoptionen können derart in partizipative Prozesse auf Quartiersebene eingebracht werden.

Adressierte Ziele/ Teilziele sind hier: "Nachhaltige Belieferungssysteme des urbanen Handels auf der letzten Meile" **[ENTW.a]**, "Effektive Raummischung von Wohnen und Arbeit sowie attraktiver Nahmobilität" **[ENTW.b]**, "Stadtentwicklung energiesparend gestalten (kompakte Mixed-Use-Entwicklung)" **[ENTW.d]** sowie "Regionale Nahrungsmittelproduktion stärken"
[ENTW.e].

Potenzial strategische Gewerbepark-/ Logistikparkentwicklung
Aufgrund hoher räumlicher Anteile ehemaliger oder teils wiedergenutzter Industrieflächen (Brownfields) und ihrer infrastrukturellen Anbindung, der Präsenz der Logistik und der gesamtverkehrlichen Einbindung Duisburgs weist eine stadtentwicklerische Strategie für Klimaschutz durch Gewerbe- und Logistikflächen hohe Relevanz auf. Da Gewerbegebiete häufig strukturelle sowie relativ geschlossene Bereiche aufweisen, bieten sich koordinierte Inwertsetzungen technologischer Lösungen an. Die Etablierung von sogenannten "Zero Emission Parks" (mit Referenzprojekten in Bottrop, Kaiserslautern und Bremen) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative erfordert neben technologischen Lösungen zwar einen hohen Beratungs- und Begleitungsaufwand von ProjektakteurInnen, ergibt aber einen engen Zusammenhang für erfolgversprechende Lösungen des Duisburger Klimaschutzkonzeptes. Neben herkömmlichen Gewerbegebieten spielen Logistikparks für Duisburg eine herausgehobene Rolle. Konzepte einer (teil-)autarken Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen (z.B. über Photovoltaik oder Geothermie, je nach Standorteignung laut Energieatlas NRW) können als wertvolle Pilotprojekte mit Vorbildcharakter für Duisburg und andere Städte umgesetzt werden. Da Gewerbegebiete und Logistikparks infrastrukturelle Cluster darstellen, ist die Implementierung gemeinschaftlicher, lokaler Versorgungskonzepte grundsätzlich in Betracht zu ziehen. Die in Duisburg typische räumlich enge Verzahnung mit Industriearealen bietet weitere Synergiepotenziale (z.B. in der Wärmeversorgung).

Dieses Potenzial steht im untrennbaren Zusammenhang mit dem Handlungsfeld 4 (Energie).

Ziele/Teilziele:„Stärkung nachhaltiger Stadt-Umland-Beziehungen (Regionalisierung)" **[ENTW.V]***, „Verbrauchseinsparung"* **[ENERG.I]** *sowie „intelligente Energienutzung"* **[ENERG.II]**.

[110] Derartige Projekte bilden einen Schwerpunkt der Lehre und Forschung im Profilschwerpunkt Urbane Systeme der Universität Duisburg-Essen, z.B. am Institut für Stadtplanung und Städtebau (ISS).

4.2.6 Potenziale im Handlungsfeld 4: Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung

Allgemeine Vorbemerkung

Zentrale Ansatzpunkte, um THG-Einsparpotenziale zu mobilisieren, bilden vor allem die Aspekte des Handlungsfeldes 4. Dabei liegen sieben Schwerpunkte in der Ermittlung von Potenzialen: (1.) der *Wärmeversorgung*, (2.) aus der *Kraft-Wärme-Kopplung* (KWK), (3.) zur *Hebung des Anteils der regenerativen Energien*, (4.) der *Abwärmenutzung aus der Industrie*, (5.) der *Energieversorgung/ des Energiemanagements im Gebäudebereich/ energieeffizientes Wohnen im Quartier* (Neubau und Bestand) (s. auch Handlungsfeld 3), (6.) zur *Steigerung der Energieeffizienz/Nutzung alternativer Energien im Bestand von Gewerbegebieten*, für Duisburg auch mit besonderer Relevanz für Logistikparks (s. ebenfalls Handlungsfeld 3) und (7.) der Mobilisierungspotenziale in der Gebäudesanierung. Teils umfangreiche zu berücksichtige Details finden sich im Anhang 3. An dieser Stelle wird ein Überblick über die sieben o.g. Schwerpunktbereiche gegeben.

Potenziale von Nah- und Fernwärme sowie zur Verdichtung und zum Ausbau des Fernwärmenetzes

2012 wurde mehr als die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland für Wärmezwecke eingesetzt.[111] Hier liegt also einer der bedeutendsten Hebel für den Klimaschutz. In der Stadt Duisburg besteht ein verzweigtes Fernwärmenetz, welches weiter verdichtet und ausgebaut werden kann.[112] Ob daneben ein Aufbau von Nahwärmeinseln sinnvoll ist, ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig, wie beispielsweise der Wärmedichte, der Anschlussbereitschaft benachbarter Liegenschaften oder der Brennstoffversorgung und wäre durch ausführliche Einzelfallprüfungen zu untersuchen.[113, 114]

Zur Hebung entsprechender Potenziale ist die mehr oder weniger nachhaltige Erzeugung der Wärmeenergie entscheidend. Wenn eine Wärmeversorgung durch Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)[115] erfolgt, würde dies CO_2-Emissionen (etwa durch das GuD-Kraftwerk der Stadtwerke Duisburg in Wanheim) von ca. 120 kg CO_2 / MWh FW erzeugen. Die durchschnittliche Emission bei konventioneller Wärmeerzeugung ohne KWK läge mit ca. 230 kg CO_2 / MWh FW beinahe doppelt so hoch. Mit 80-90 % gegenüber konventionellen 40-45 % (bspw. bei Kohlekraftwerken) liegt der effizienteren Brennstoffausnutzung ein weitaus höherer Wirkungsgrad zugrunde. Wärmeleitung ist darüber hinaus ebenfalls ein verlustbehafteter Vorgang, dem durch ein lokal begrenztes Netz der kurzen Wege entgegengewirkt werden kann. Die Stadtwerke Duisburg leisten durch die hohe Verfügbarkeit von Fernwärme bereits einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz und haben durch das Ausbaupotenzial zugleich einen Hebel für weitere Beiträge. So ist der Bau eines förderfähigen Fernwärmespeichers geplant.

[111] Vgl. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
[112] Fernwärme ist ein Energieträger in der Form von Wärme, der von Dritten produziert wird und meist über eine längere räumliche Entfernung zum Nutzer transportiert wird.
[113] Vgl. Veröffentlichter Abschlussbericht: *Energieeffizientes Duisburg*
[114] Der Begriff Nahwärme ist nicht eindeutig definiert. Es handelt sich dabei um den Energieträger Wärme, der von Dritten produziert wird, jedoch lediglich über eine geringe Distanz, wie beispielsweise innerhalb einer Wohngemeinschaft, transportiert wird.
[115] Als Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird ein Prozess bezeichnet, bei dem die durch die Stromproduktion gleichzeitig anfallende Wärme (bspw. bei Nutzung von Brennstoffen) sinnvoll ausgekoppelt und genutzt wird.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Lokale Energiewandlung fördern (Solar, Biomasse)“ **[ENERG.a]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Duisburg spezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen“* **[ENERG.d]**.

Potenziale aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Neben der Reduktion der THG-Emissionen um 25% ist es das Ziel der Landesregierung eine Steigerung der Stromerzeugung durch KWK-Anlagen auf 25% bis 2020 zu erreichen (Referenz 1990). Durch die derzeit effektivste Ausnutzung von Brennstoff wird die KWK zu einem wesentlichen Element der effizienten Energieversorgung und des Klimaschutzes.[116] Durch das Ziel eines verstärkten Ausbaus von Regenerativen Energien (s.u.) und durch die Angebotsfluktuation von Wind und Sonne wird mittelfristig eine Diskrepanz zwischen dem zeitlichen und örtlichen Stromangebot und der Nachfrage entstehen. Durch einen Ausbau der KWK kann eine intelligente Flexibilisierung des Energieversorgungssystems und ein entscheidender Beitrag zur Versorgungssicherheit unterstützt werden. Untersuchungen zur reinen Objektversorgung zeigen, dass z.B. der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) ein rentables Anwendungsgebiet für den Einsatz von KWK-Anlagen sein kann, was für Duisburg hohe Relevanz hat. Darüber hinaus zeigen Modelluntersuchungen im Wohngebäude- und GHD-Sektor, dass gegenüber Referenzszenarien mehr als 25% CO_2 und Primärenergie eingespart werden.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Stärkung lokaler (teil-)autarker Systeme“ **[ENERG.VI]**, *„optimierte Versorgung“* **[ENERG.VII]**, *„Vermeidung langfristiger Kostentreiber“* **[ENERG.III]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Duisburg spezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen“* **[ENERG.d]**.

Potenziale aus Regenerativer Energie

Für das Erreichen der Klimaschutzziele NRWs, des Bundes und Europas stellt der Ausbau von Erneuerbaren Energien ein ultimatives Potenzial dar.[117] Im Folgenden findet eine Abschätzung der spezifischen technischen Potenziale für die Bereiche Solarenergie, vor allem Photovoltaik (PV), Windenergie, Biomasse-Energie sowie Geothermie statt.[118]

Die **PV-Potenziale** aus Dach- und Freiflächenanlagen variieren innerhalb NRWs und sind innerhalb der Ballungszentren des Ruhrgebiets maximal. Dies liegt an der dichten Besiedlung und der damit verbundenen Anzahl der verfügbaren Dachflächen. Die Stadt Duisburg liegt hinsichtlich eines potenziellen Stromertrags aus Photovoltaik in der Summe NRW-weit auf dem dritten Platz (nach Köln und Dortmund) mit einem prognostizierten Stromertrag von 1.427 GWh/a. Dieses große Potenzial resultiert neben der Dachfläche auf

[116] Dabei wird unter zentraler KWK die Strom- und Wärmeerzeugung in einem Großkraftwerk verstanden, was Strom in das Hochspannungsnetz und Wärme in ein Wärmenetz einspeist. Im Gegensatz hierzu versteht man unter dezentraler KWK dann kleinere BHKW, die Strom in das Verteilnetz und Wärme in ein Nahwärmenetz einspeisen.

[117] Vgl. Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

[118] Falls nicht anders benannt, ist vom technischen Potenzial die Rede, welches sich dynamisch mit der Technologie verändert.

Wohn- und Bürogebäuden auch aus der in Duisburg vorhandenen Vielzahl von Industrie- und Logistikflächen. Das Verhältnis von Dach- zu Freiflächen liegt in Duisburg bei 59% zu 41%. Hinsichtlich der CO_2-Einsparungen lässt sich durch die PV-Potenziale von Dach- und Freiflächen ein Wert von 1.675.090 t/a ausweisen.[119] Im Jahr 2011 wies Duisburg eine PV-Anlagenzahl von 772 Anlagen aus mit einer Gesamtleistung von 10.631 kWp[120], womit das enorme PV-Potenzial der Kommune zu lediglich 0,6% ausgenutzt wurde. Der potentielle solare Wärmeertrag liegt in der Kommune Duisburg bei 5.500 MWh/a.[121] Nicht unerwähnt soll die Möglichkeit bleiben, mittels durch PV erzeugtem Strom in Wärmepumpen Wärme zu erzeugen. Eine Einzelfallprüfung ist für interessierte Hausbesitzer in jedem Fall zu empfehlen.

Die Potenziale für **Windenergie** in der Kommune Duisburg sind vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) untersucht[122] und anhand dreier Ausbauszenarien zur Windenergienutzung bewertet worden. Dabei könnte eine installierte Leistung von 60-81 MW und damit ein Nettostromertrag von 150-198 GWh/a im gesamten Stadtgebiet erzielt werden.[123] Damit liegen die Windpotenziale bei lediglich 12% des prognostizierten Stromertrags aus Sonnenenergie und sind somit als gering einzuschätzen.

Duisburg verfügt über Potenziale der **Energiegewinnung aus Biomasse**, die jedoch differenziert betrachtet werden müssen. Die Potenziale der Energieerzeugung durch Biomasse aus der Landwirtschaft liegen hinsichtlich der Stromerzeugung bei maximal 10,1 GWh[124] (wirtschaftlich ist der Anteil jedoch weit geringer), hinsichtlich der Wärmeerzeugung können maximal 23,1 GWh erreicht werden.[125] Im NRW-weiten Vergleich kann in Duisburg jedoch das höchste Biomassepotenzial durch die Abfallwirtschaft verzeichnet werden. Dabei sind deutlich höhere potenzielle Stromerträge von 98,87-101,50 GWh sowie mögliche Wärmeerträge von 197,97-211,34 GWh erreichbar. Zusammengefasst ergeben sich Biomassepotenziale in Duisburg möglicher Stromerträge von 94,21-111,9 GWh und möglicher Wärmeerträge von 219,12-242,81 GWh.[126] Eine praktische Umsetzung erfordert weitere Maßnahmen durch Sammlungssysteme, Logistik und geeignete Reaktoren, ist aber möglich und sinnvoll.

Die nachfolgende Tab. 14 umfasst messbare technische Potenziale aus Erneuerbaren Energien für das Stadtgebiet Duisburg. Daraus wird ersichtlich, dass bei kompletter Speicherbarkeit in Form von Strom- und Wärmespeichern bzw. einer gleichzeitigen Anpassung der Leistungsinanspruchnahme etwa *ein Drittel* des Duisburger Energieverbrauchs über regenerative Quellen im direkten Einzugsgebiet erfolgen kann. Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich etwa jeweils zur Hälfte aus Strom und Wärme zusammen. Dementsprechend kann die Hebung des Potenzials der Geothermie theoretisch

[119] Vgl. Potenzialstudien Erneuerbare Energien NRW des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW LANUV: http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Potenzialstudie.aspx?P=8 (abgerufen am 07.08.2016).
[120] kWp: kilowatt peak, Nennleistung.
[121] Dabei ist bei Dachflächen auf eine Konkurrenzsituation zur Stromerzeugung durch PV hinzuweisen, da auf derselben Fläche entweder PV oder Solarthermie betrieben werden kann.
[122] Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des LANUV: *Teil 1: Wind*.
[123] Vgl. ebenda.
[124] Duisburg hat eine geringe landwirtschaftliche Fläche von 3.023 qkm. Neben der Landwirtschaft, können ebenfalls Potenziale aus der Forstwirtschaft entstehen, wobei Duisburg eine ebenfalls geringe Waldfläche von 1.957 km^2 besitzt. Hieraus resultieren Potenziale zur Stromerzeugung von 0,27-0,41 GWh sowie potentielle Wärmeerträge von 5,59-8,32 GWh.
[125] Vgl. Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, LANUV.
[126] Vgl. Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, LANUV.

bereits über die Hälfte des Duisburger Wärmebedarfs für Haushalte sowie die Wirtschaft decken. Der Bereich Verkehr entzieht sich dieser Betrachtungsweise teilweise, da Strom dort zwar einen wachsenden, aber dennoch verschwindend geringen Anteil hat und Nachhaltigkeitsstrategien andere Ansätze haben.

Tabelle 14: technische Potenziale aus Erneuerbaren Energien

CO2-Ausstoß nach Sektoren		
Sektor	Strom [t CO2eq/Jahr]	Wärme [t CO2eq/Jahr]
Haushalte	400.000	747.000
Wirtschaft	480.000	777.000
Verkehr	1.270.000	
Gesamt	3.674.000	

Energieverbrauch nach Sektoren	
Sektor	Energieverbrauch [GWh/Jahr]
Haushalte	5.236
Wirtschaft	5.267
Verkehr	4.730
Gesamt	15.233

Potenziale Erneuerbare Energien		
Erzeugung	*Strom* [GWh/Jahr]	*Wärme* [GWh/Jahr]
PV	1.430	-
Solarthermie	-	5,5
Wind	200	-
Biomasse	10,1	23,1
Biomasse (Abfall)	101	211
Geothermie	-	3200
Gesamt	1.741	3.440
Gesamtenergie	5.181	

Die genannten Potenziale können für sich stehend betrachtet werden. Nicht berücksichtigt, weil schwerer zu quantifizieren, sind Synergieeffekte aus den Bereichen Fernwärme, KWK, Abwärme und Sanierung sowie einer Umstellung auf Elektromobilität und energieeffiziente Haushaltsgeräte. Eine Schöpfung dieser Potenziale reduziert den Gesamtenergieverbrauch, erhöht die Ausnutzung von erzeugter Energie (Strom und Wärme) und senkt damit letztlich auch die Klimaschädlichkeit des gesamten Energieversorgungssystems. Erneuerbare Energien bilden die Grundlage für das Strom- und Wärmenetz der Zukunft, weshalb ein Ausbau in jedem Szenario Berücksichtigung finden sollte. Speziell im Wärmebereich bieten sich für Duisburg große Chancen zur Reduktion von CO_2-Emissionen.

Zur kommunalen Abschätzung von Potenzialen aus **Geothermie**[127] muss berücksichtigt werden, dass der Untergrund im Ruhrgebiet stark durch den Bergbau geprägt ist. Für Duisburg sind lediglich Potenziale durch oberflächennahe Geothermie über Erdsonden mit maximaler Erschließungstiefe von 100 m untersucht worden.[128] Dabei kann durch oberflächennahe Geothermie für die Kommune Duisburg ein potenzieller Deckungsanteil der Wärmebereitstellung am Wärmebedarf von 50,1% - 50,3% ausgewiesen werden, wobei das technische Potenzial zwischen 3.062,2 GWh/a und 3.192,0 GWh/a liegt.[129] [130]

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Vermeidung langfristiger Kostentreiber“ **ENERG.III** *, „Lokale Energiewandlung fördern (Solar, Biomasse)“* **[ENERG.a]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Duisburg spezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen“* **[ENERG.d]**, *„Einbindung Erneuerbarer Energien“* **[IND.e]**.

Potenziale der Abwärmenutzung

Grundsätzlich kann Abwärme zur Bereitstellung von Wärme, Kälte und Strom genutzt werden. Bei industriellen Produktionsprozessen und bei der Abfallverbrennung fällt Wärme an, die im Normalfall ungenutzt bleibt. Unter bestimmten Voraussetzungen kann diese Wärme genutzt und z.B. in das Fernwärmenetz oder in eine lokale Nahwärmelösung

[127] Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, LANUV: *Teil 4, Geothermie*.
[128] Es ergeben sich Restriktionen durch Wasserschutzgebiete.
[129] Vgl. Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, LANUV.
[130] Auch hier stehen der Umsetzung in der Praxis verschiedene Rahmenbedingungen entgegen, sodass nur bei einem Teil dieses Potenzials kurzfristige Realisierungschancen bestehen.

integriert werden. Aufgrund der weitgefächerten Möglichkeiten, Abwärme zu nutzen, ist an dieser Stelle eine detaillierte Betrachtung der möglichen Kosten und Einsparungen nicht möglich.[131] Bezüglich der Strom- und Kältebereitstellung existieren zwei unterschiedliche Ansätze: Zum Einen kann Abwärme direkt umgewandelt werden und zum Anderen kann erst mechanische Energie zum Antrieb eines elektrischen Generators oder einer Kältemaschine erzeugt werden.[132] Ein weiteres industrielles Potenzial stellt eine Ergänzung der Energieproduktion bzw. -rückgewinnung durch einen Energie- bzw. Wärmespeicher dar, um den Zeitraum der Herstellung und der Nutzung der Energie zu überbrücken. Durch die Nutzung der ohnehin anfallenden Wärme können folglich der Energiebedarf reduziert, die Energiekosten gesenkt und die Umweltbelastung verringert werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit einer größeren Unabhängigkeit von externen Energieversorgern.

In Duisburg ergeben sich große Potenziale für eine industrielle Abwärmenutzung, da hier, wie bereits in der CO_2-Bilanzierung erläutert, aktuell 33 EU ETS-Anlagen in 17 Unternehmen (Stand 2015)[133],(eine Übersicht der Duisburger Anlagen findet sich in Anhang 3) betrieben werden, wovon der Großteil auf die hierfür besonders relevante Stahlindustrie entfällt. Darüber hinaus verfügt Duisburg über ein bereits gut ausgebautes und verdichtetes Fernwärmenetz, in welches die produzierte Wärme unter den genannten Voraussetzungen eingespeist werden kann. Durch die derzeit gebaute Fernwärmetrasse zwischen Duisburg-Rheinhausen und der Fernwärmeschiene Niederrhein sowie die in Prüfung befindliche Fernwärmeschiene Rhein-Ruhr sollen zusätzliche Wärmequellen erstmalig für die Wärmeversorgung (weiterer Teile) von Duisburg nutzbar gemacht werden. Hierzu gehören Müllheizkraftwerke, weitere Industrieanlagen und KWK-Anlagen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Vermeidung langfristiger Kostentreiber“ **[ENERG.III]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Duisburg spezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen“* **[ENERG.d]**.

Potenziale im Gebäudebereich/ Wohnen im Quartier

Der Gebäudebereich, insbesondere der Bereich der Wohngebäude, kann enorme Einsparpotenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs aufweisen. Emissionen von THG durch private Haushalte entstehen insbesondere durch Feuerungsanlagen zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. Dabei ist die Emissionshöhe stets von mehreren Faktoren abhängig, wie beispielsweise Anlagenalter, Art der Anlage oder Isolierungsstand des Gebäudes.[134] Um die möglichen Einsparungen durch den Einsatz von verschiedenen hocheffizienten Technologien oder Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung darstellen zu können, wurde im Rahmen der Erstellung des Duisburger Klimaschutzkonzeptes die CO_2-Emissionsminderung durch den Betrieb von BHKW verschiedener Technologien in verschiedenen Objekten simuliert. Bei den Objekten handelt es sich neben einem teilsanierten Mehrfamilienhaus (MFH) um ein teil- und ein vollsaniertes Einfamilienhaus (EFH). Details zu den ermutigenden Ergebnissen sind im Anhang 3 zu finden.

[131] Vgl. Sächsische Energieagentur SAENA GmbH: http://www.saena.de.
[132] Vgl. Frauenhofer ISI: *Kurzstudie „Industrielle Abwärmenutzung.*
[133] https://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Anlagenlisten/2014.pdf.
[134] Vgl. Umweltbundesamt.

Um energieeffizientes Wohnen im Quartier zu gewährleisten, müssen mehrere Aspekte betrachtet werden. Angefangen von der Dämmung der Gebäudehülle (Fassade, Fenster, Dach, Keller und weiterer Dämmmöglichkeiten) über eine effiziente Gebäudetechnik bis hin zu gemeinschaftlichen Konzepten (Nutzungs- bzw. Erzeugungscluster, Kollaboration durch BewohnerInnen oder EigentümerInnen etc.) existieren diverse kombinierbare Varianten und es existiert eine Fülle von kleinen und größeren Maßnahmen. Anhang 3 enthält eine Abbildung inklusive Tabelle und gibt einen prägnanten Überblick über Einsparpotenziale. Dabei ist die Differenzierung zwischen Neubau und Bestandsumbau fließend. Der wesentliche Unterschied liegt dabei nicht in den baulichen und technischen Möglichkeiten, sondern vielmehr in der Abwägung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

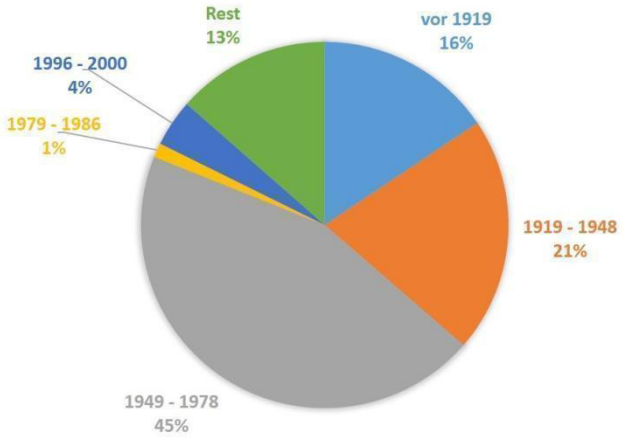


Abbildung 16: Wohngebäude der Stadt Duisburg (einschließlich Wohnheime), Quelle: Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Zensus)

Die Stadt Duisburg besitzt mit 45% einen Wohngebäudebestand aus den kritischen Baujahren 1949-1978 und weist damit ein hohes Sanierungspotenzial auf (s. nachfolgende Abbildung und auch Detailtabelle im Anhang 3). Setzt man diese Erkenntnisse mit den Verbrauchswerten von Gebäuden (Anhang 3) in Bezug, kann für die Stadt Duisburg ein enormes Potenzial in dem Bereich der energieeffizienten Gebäudesanierung abgeleitet werden. Der Verbrauch ist bei Gebäuden im Baujahrbereich 1949-1978 mit 208 kWh/m^{2}a (jährlicher Energiebedarf pro Fläche, s. Abb. 16) besonders hoch.

Ziele/ Teilziele: "Verbrauchseinsparung" **[ENERG.I]**, "intelligente Energienutzung" **[ENERG.II]**, "Anwenderintegration" **[ENERG.VIII]**.

Mobilisierungspotenziale in der Gebäudesanierung

Die Potenziale hinsichtlich einer energetischen Sanierung unterscheiden sich stark je nach Gebäudetyp und Baualtersklassen, aber auch je nach Eigentümergruppen. Befragungen der Zielgruppen sowie auch die zielgruppenseitige Nachfrage nach KfW-Fördermitteln zeigen, dass bei Hausbesitzern ein großes Interesse besteht, wenn es um Fragen der Energieeffizienz oder der Versorgungsumstellung auf regenerative Energien geht. Dieses Potenzial kann nur mit Hilfe von aufklärenden Instrumentarien, Förderungen sowie auch begleitenden Beratungen oder Informationsforen gestärkt werden. Vermeintlich hohe Investitionen können durch attraktiv hohe Volumina an Fördermitteln mindestens teilweise kompensiert werden. Hierfür stehen allein auf Bundesebene ca. 2,3 Mrd. Euro staatliche Fördermittel für energieeffiziente Neubauten und Sanierungen, energetische Stadtsanierung,

Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Vor-Ort-Beratung zur Verfügung. Darüber hinaus existieren steuerliche Abschreibungen für VermieterInnen und SelbstnutzerInnen. Da ohne finanzielle Förderung Investitionen sich häufig nicht in angemessenen Zeiträumen amortisieren, sind Sanierungen in eine immobilienwirtschaftliche Gesamtstrategie zu integrieren, die den Zustand, die Langlebigkeit und die Zukunftsfähigkeit von Gebäudebeständen, das Marktgeschehen sowie die Leistungsfähigkeit der NutzerInnen sinnvoll miteinander verknüpft.

Adressierte Ziele/ Teilziele: Hinsichtlich der Bewertung von Potenzialen des Gebäudebereichs werden nahezu alle Ziele des Zielsystems (Kapitel 2.5) in unterschiedlichen Erfüllungsgraden tangiert. So können Verbräuche durch beispielsweise Haustechnik oder effiziente Sanierungsmethoden verringert werden. Darüber hinaus können die Erhöhung des Anteils der genutzten regenerativen Energien, insbesondere die Anwendung von Solarenergie, durch den Gebäudesektor ebenso wie der Ausbau bzw. die Verdichtung der Fernwärmeversorgung durch einen Anschluss von Gebäuden an das Fernwärmenetz unterstützt werden. Mit Hilfe von Fördermaßnahmen werden effiziente Nutzungs- und Verhaltensweisen gestärkt und Anwender in eine effiziente Energienutzung integriert. Darüber hinaus wird damit die Stellung von Energie-ProsumentInnen gestärkt. Benötigte Energie für Strom- sowie Wärmebereitstellung kann intelligent vernetzt und genutzt werden.

Potenziale der Energienutzung in Gewerbeinfrastrukturen

Technologische Potenziale in GHD zur Verringerung von Treibhausgasen bzw. des zugrundeliegenden Energiekonsums weisen trotz einiger Unterschiede in der Nutzungs- und Ausstattungsweise von Gebäuden und ihren Infrastrukturen einen hohen Überlappungsgrad mit Gebäuden in privater Nutzung auf. Dennoch gibt es einige Besonderheiten im Sinne strategischer Potenziale zum Einsatz von Technologie. Einem hohen Anteil des Verbrauches liegen Raumwärme, Beleuchtung und Kommunikation zugrunde. Das Einsparpotenzial im Sektor GHD inkl. der Industrieparks liegt in Deutschland insgesamt bei rd. 270 PJ (75 Mrd. kWh) bis 2020 bzw. rd. 400 PJ (111 Mrd. kWh) bis 2030.[135] Dabei sind die Potenziale der Erneuerbaren Energien noch nicht voll angerechnet. Große Teile können aber bereits jetzt und schnell wirtschaftlich umgesetzt werden.[136] Optimierungen im Bereich der Energie- und Stoffströme existieren etwa in den Bereichen Gebäudesanierung, effiziente Gebäudetechnik (Beleuchtung, etc.), Abwärmenutzung aus Abwasser, effiziente Drucklufterzeugung, Abwärmenutzung aus Produktionsanlagen, BHKW, Bau von PV-Anlagen auf Dachflächen und Einsparung von Trinkwasser durch Regenwassernutzung.

Neben technologischer Substitution im Bereich der Beleuchtung (z.B. über LED-Einsatz) können softwaregesteuerte Konzepte wie das nutzungsabhängige Energiemanagement, z.B. in Bürogebäuden, eine positive Rolle spielen. Das Fraunhofer-Inhaus-Zentrum in Duisburg hat integrierte technologische Ansätze entwickelt, die eine Prozessabstimmung zwischen bauphysikalischen Bedingungen (und Optimierungen über Materialeinsatz), der Gebäudetechnik sowie der Systemintegration der technischen Anlagen mit dem Nutzungsverhalten (inkl. Selbst-Monitoring) erlauben und Optimierungen im Energieverbrauch ermöglichen, die bisher noch nicht ausgeschöpft werden. Möglichkeiten

[135] Vgl. ifeu, 2011.
[136] Vgl. ifeu, 2012.

bestehen zudem darin, über das einzelne Gebäude hinaus zu denken und Optimierungspotenziale über Cluster von Gebäuden, z.B. in Gewerbegebieten, nutzbar zu gestalten. Der Standort Duisburg eignet sich wegen der Präsenz von Gewerbe- und Logistikparks und der gleichzeitig fortgeschrittenen Technologieentwicklung vor Ort in hervorragender Weise für den Einsatz solcher Lösungen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: "lokale Emissionsminderung" **[IND.IV]***,"Minderung der THG-Emission"* **[IND.f]** *und "Einbindung Erneuerbarer Energien"* **[IND.e]***.*

4.2.7 Potenziale im Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg

Allgemeine Vorbemerkung

Ausgaben für öffentliche Beschaffung in Deutschland betragen ca. 480 Milliarden Euro/Jahr, also rund 19% des BIP.[137] Über 60% der Ausgaben entfallen dabei auf die Budgets der Kommunen. Damit sind eine erhebliche Marktmacht, ein echter Wirkungshebel sowie eine Vorbildfunktion verbunden, die aus der Verausgabung öffentlicher, d.h. gemeinschaftlicher Finanzmittel erwächst. Diese Vorbild- oder Multiplikationsfunktion bezieht sich auf Nachhaltigkeitsstandards im Allgemeinen, auf ökologische Wirkungen (wie Klimafreundlichkeit) oder die Einhaltung sozialer Standards (wie der Kernarbeitsnormen der International Labour Organization (ILO)) im Speziellen. Rund 12 Mio. t der noch in 2006 emittierten 43 Mio. Tonnenäquivalente CO_2 der öffentlichen Verwaltung könnten mit bereits jetzt verfügbaren Maßnahmen bis 2020 eingespart werden, wovon allein die Hälfte auf das Beschaffungswesen entfiele.[138] Im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsstrategie beschloss die Bundesregierung 2010 das Maßnahmenprogramm „Nachhaltigkeit konkret im Verwaltungshandeln umsetzen". Punkt 6 sieht eine „Stärkung der nachhaltigen öffentlichen Beschaffung" vor.

Im Anhang 3 werden weitere Details aufgeschlüsselt bzw. Ansatzpunkte für Duisburg ausgewiesen.

Potenzial „Ganzheitliches Beschaffungswesen"

Das Haushaltsrecht verpflichtet die Kommunen grundsätzlich zu Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit (§ 7.1.1 BHO, § 6 HGrG). Laut EU-Recht (EU-Richtlinie 2014/24/EU) können Nachhaltigkeitsaspekte in das öffentliche Beschaffungswesen einbezogen werden. Eine nachhaltige und damit auch klimafreundliche Beschaffung erhöht nicht den Preis, da die Kosten über Einkaufskosten hinaus auch als Betriebskosten und Wartung sowie Entsorgung über den gesamten Lebenszyklus gerechnet werden können. Das Vergaberecht führt in § 59 VgV explizit die Einbindung externer Kosten – etwa solche, die durch Effekte der Umweltbelastung entstehen – als Bestandteil einer möglichen Berechnungsmethode für das Zuschlagskriterium „Kosten" auf. Damit verbindet eine Lebenszykluskostenberechnung die umweltbezogenen und wirtschaftlichen Ziele einer nachhaltigen Beschaffung: Verminderte Treibhausgasemissionen gehen oft mit Energieeffizienz und einer finanziell vorteilhaften Gesamtbetrachtung einher. Kommunen stehen sowohl Ratgeber, Beratungsstellen als auch Onlineportale, wie die Kompetenzstelle nachhaltige Beschaffung öffentlicher Auftraggeber[139]

[137] vgl. World Economy, Ecology and Development Weed, 2015.
[138] McKinsey 2008.
[139] http://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/Home/home_node.html.

oder der Kompass Nachhaltigkeit Öffentliche Beschaffung[140], zur Verfügung um eine grundlegende Umstrukturierung im Beschaffungswesen voran zu treiben.

Klimaschutzpotenziale sind mit unterschiedlichen Beschaffungsvorgängen verbunden:

- Sogenannte „Weiße Ware“, Kühl- und Küchengeräte und ihrer Energieeinsparung in teils intensiven Nutzungsphasen.
- Computer, Notebooks, IT-Infrastruktur, Kopierer, Telekommunikation etc. Es sei an dieser Stelle auf den empfehlenswerten Leitfaden von WEED „Buy IT fair“ verwiesen.[141]
- Verbrauchsmaterialien, wie die Einführung von Recycling Papier als großer Posten.
- Fahrzeuge, Erneuerung von Fuhrparks: Elektrofahrzeuge in Kombination mit den Energielieferverträgen, Wasserstoffbusse, Elektrohybride etc.
- Energieversorgung: Wärme und Strom (Ökostrom, Wärme aus KWK).

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Verbrauchseinsparung“ **[ENERG.I]**, *„intelligente Energienutzung“* **[ENERG.II]**, *„Förderung energieeffizienter Nutzungs- und Verhaltensweisen“* **[ENERG.IX]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren“* **[ENERG.b]**, *„Reduktion des Ökologischen Fußabdruckes“* **[BESCH.II]**, *„Verwendung ökologisch vorteilhafter Materialien, Produkte und Maschinen“* **[BESCH.b]**.

Potenzial Software-Assistenzsysteme für nachhaltige Beschaffung

Teilweise wird der mit nachhaltiger Beschaffung verbundene Rechercheaufwand der Einkäufer zu hoch eingeschätzt. Die hohe Produktvielfalt bringt es mit sich, dass in der öffentlichen Beschaffung eine Vielzahl von speziellen Aspekten eine Rolle spielt. Ein IT-gestütztes Beschaffungssystem, welches diese Aspekte integriert, kann dabei helfen, die verschiedenen Optionen transparent zu gestalten und den Klimaschutz in der Beschaffung stärken. Hier ist es notwendig, ein transparentes IT-gestütztes Beschaffungssystem unter Berücksichtigung entsprechender Nachhaltigkeitskriterien zu etablieren. Dies beinhaltet ebenfalls die Sensibilisierung und das Informieren der die Beschaffung auslösenden MitarbeiterInnen. Eine entscheidungsunterstützende Software bzw. teilautomatisiertes System kann Merkmal einer kommunalen Ausschreibung sein. Dabei sollten die Nachhaltigkeits- und Klimaschutzkriterien bedingende Merkmale eines anzuschaffenden Systems sein und auch die Schulung der MitarbeiterInnen durch die potenzielle AnbieterIn berücksichtigen. Erweiterbarkeit der Software ist ein weiteres wichtiges Merkmal, das beachtet werden sollte.

Adressierte Ziele/ Teilziele: “Förderung der Mitarbeiterkompetenz im Klimaschutz” **[BESCH.c]** sowie “Incentivierung nachhaltigen Verhaltens, Integration von Verantwortungsmanagement” **[BESCH.d]**, “Implementierung ganzheitl. Wirtschaftlichkeitsanalysen der Geschäftsprozesse der Kommune” **[BESCH.a]**.

Potenzial Beschaffung im kommunalen Nachhaltigkeitsreporting

Klimaschutz- und Nachhaltigkeitspotenziale der eigenen Organisation müssen intern und extern sichtbar und transparent gestaltet werden, nicht zuletzt auch wegen des

[140] http://oeffentlichebeschaffung.kompass-nachhaltigkeit.de/kommunaler-kompass/.
[141] http://www2.weed-online.org/uploads/leitfaden.pdf.

motivatorischen Charakters von Nachhaltigkeitsreporting. Der Bereich der Beschaffung stellt dabei einen zentralen Sektor des Reports, z.B. nach GRI (Global Reporting Initiative), dar. Ein Nachhaltigkeitsreporting sollte den „Stadtkonzern“ umfassen, mindestens aber dezernatsübergreifend gestaltet sein und könnte sukzessive aufgebaut mit dem Reporting im Beschaffungswesen beginnen. Hilfreich ist eine konsistente Planung mit dem Potenzial „Software-Assistenzsysteme“ sowie die Integration von Tools zur Bemessung des ökologischen Fußabdruckes[142].

Adressierte Ziele/ Teilziele: “Implementierung ganzheitlicher Wirtschaftlichkeitsanalysen der Geschäftsprozesse der Kommune” **[BESCH.a]**, “Verwendung ökologisch vorteilhafter Materialien, Produkte und Maschinen” **[BESCH.b]**, “Förderung der Mitarbeiterkompetenz im Klimaschutz” **[BESCH.c]** sowie “Incentivierung nachhaltigen Verhaltens, Integration von Verantwortungsmanagement” **[BESCH.d]**.

Potenzial nachhaltige Nutzung/ Kollaborativer Konsum und Upcycling

In der öffentlichen Verwaltung kann, wie in allen anderen Bereichen von Gesellschaft und Wirtschaft, der „nachhaltige Umgang“ mit Produkten und Materialflüssen gestärkt werden. Dies setzt neben Informationsveranstaltungen und Schulungen lebendige Pilotformen nachhaltigen Handelns, z.B. im Büro als „Reallabor“, voraus, indem ein klimafreundlicher Umgang mit Arbeitsressourcen geübt und erprobt bzw. auch (eigen-) geprüft werden kann.[143] So können sorgsame verantwortungsbewusste Routinen z.B. im Umgang mit Papier (keine Vordrucke, seltenes Ausdrucken, „Papierfreies Büro“) erlernt werden bzw. Instanzen etabliert werden, die Updates oder Wiederverwertungen bereits genutzter Produkte/ Geräte unterstützen (z.B. in der Benutzung von Computern oder Telekommunikationsgeräten). Ein weiterer Aspekt ist das Pooling von zentralen Geräten zwischen Abteilungen, Ämtern oder auch dezernatsübergreifend oder in Partnerschaft mit anderen (öffentlichen) Institutionen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Förderung energieeffizienter Nutzungs- und Verhaltensweisen“ **[ENERG.IX]**, *„Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme“* **[ENERG.c]**, *„Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren“* **[ENERG.b]**, *„Reduktion des Ökologischen Fußabdruckes“* **[BESCH.II]**, *„Verwendung ökologisch vorteilhafter Materialien, Produkte und Maschinen“* **[BESCH.b]**.

4.2.8 Potenziale im Handlungsfeld 6: Sharing Economy/ Collaborative Consumption

Allgemeine Vorbemerkung

Das Handlungsfeld Sharing Economy/ Collaborative Consumption ist im Projektverlauf entstanden. Genauso, wie die Circular Economy[144] für die Konzeption, Herstellung und Lebenszyklusverlängerung von Produkten oder ihren Bestandteilen einen Weg aufzeigt, einen nachhaltigen Ressourcenverbrauch zu erreichen, vereint die Sharing Economy direkt anschlussfähige Ansätze, die bei der Nutzung von Konsum- und Wirtschaftsgütern den

[142] Vgl. z.B. de.myclimate.org/ klimaohnegrenzen.de.
[143] Die Universität Duisburg-Essen hat dies als „SustLabs“ im Rahmen des Projektes BeNa,,Bestandsaufnahme Nachhaltigkeit“ eingeführt und durch die Hochschulleitung finanziert.
[144] Mit „Kreislaufwirtschaft“, ein Begriff, der sich in Deutschland für die weiterentwickelte Abfallwirtschaft etabliert hat, nicht angemessen übersetzt.

Ressourcenverbrauch – und damit u.a. auch den Treibhausgasausstoß – erheblich senken können. Kollaboration in der Nutzung von Produkten, Ressourcen und Services bringt selbst neue wirtschaftliche Perspektiven für profitable Geschäftsmodelle, insbesondere in der Generierung innovativer Servicemodelle mit sich. Dabei setzt die Sharing Economy sowohl mit Konzepten im Business-Bereich (mit neuen Geschäftsmodellen oder Unternehmenspartnerschaften, „b2b“) als auch im Consumer-Bereich („c2c“) oder im Schnittfeld zwischen Konsumenten und Unternehmen („b2c“) an. In einer engen Verzahnung mit den Möglichkeiten einer umfassenden Digitalisierung von Produktlebenszyklen, aber auch der Lebenszyklen kooperierender WertschöpfungspartnerInnen, wie Unternehmen, KundInnengruppen sowie neuer wirtschaftlicher Rollen – etwa hybride Formen von Konsumption und Produktion (ProsumentInnen) oder Value Added Services, die Tauschen, Teilen, Leasing und weitere Nutzungsformen effektiveren – sind Grundlagen für neue zukunftsorientierte Formen des Wirtschaftens in Industrie und Small Business gelegt. Dabei ist der Kern der Wertschöpfung zunehmend vor allem ein logistischer und erweitert Added Value Services der Logistikbranche in neuen Supply Chain Strukturen.[145] Im Zuge der Digitalisierung bestehen hier insbesondere für den Logistikstandort Duisburg/ Ruhrgebiet wirtschaftliche Chancen mit hohem Übertragungswert für andere (urbane) Regionen. Überschneidungen der Sharing Economy bestehen in starkem Maße zu Industrie/ Logistik 4.0 über das Internet der Dinge (IoT) und das Internet der Services (IoS) (siehe Kap. 4.2.2) sowie als Bereich der sozialen Innovation auf der Konsumentenseite (im Sinne des kollaborativen Konsums), der hier noch einmal besonders aufgegriffen wird. Kollaborative Ansätze auf Unternehmensseite sind als „Industriesymbiose-Netzwerke“ im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft eingebettet und stellen darüber hinaus eine wichtige Zukunftsperspektive in der Zusammenarbeit (auch im geschäftlichen Sinne) von Unternehmen in der „Nachhaltigkeitsallianz“ dar (s. Kap. 5.2.1).

Die Sharing Economy im Sinne des kollaborativen Konsums ist ein Sammelbecken für verschiedene nachhaltige Verhaltensweisen, die für das Duisburger Klimaschutzkonzept wichtig sind. Die Nachhaltigkeit dieser Verhaltensweisen kann (a) durch eine *Nutzungsdauerverlängerung* (wie z.B. bei Tauschringen, Repair-Cafés, Second-Hand-Läden, Foodsharing und Gebrauchsgütern), (b) eine *gemeinsame Nutzung* von Gütern (wie z.B. bei gemeinsamen Wohnen, Mitfahrzentralen oder Co-Working-Spaces), (c) eine *Nutzung von sonst nicht oder selten genutzten Gütern* (wie etwa von Handwerks- oder Gartengeräten, oder auch Carsharing) oder (d) durch *Nutzungsintensivierung* von Gütern, die Neuanschaffung vermeiden, erzielt werden.

Potenzial gemeinschaftsstiftende Technologie/ IKT

Die neuen Informationstechnologien (z.B. über Internet, Nutzung von Smartphones) haben durch einfach zu nutzende informative Plattformen dem althergebrachten Teilen neue Anwendungsbereiche erschlossen und den potentiellen Kreis der NutzerInnen rasant ausgedehnt. Die vielfältigen Möglichkeiten, ohne Eigentum den gewünschten Nutzungsvorteil zu genießen, tragen zu einem Wertewandel bei und sind gleichzeitig Kristallisationskerne für sozialen Zusammenhalt und Kollaboration. Plattformen sind zahlreich vorhanden. Sie können aber auch durch ein Klimaschutzkonzept, kommunale KlimaschutzmanagerInnen und daraus resultierende Aktionsnetzwerke bewusst an

[145] Vgl. „ EXCHAiNGE – The Supply Chainers Conference: Am Anfang war die Supply Chain …“, Frankfurt September 2017, www.exchainge.de.

Bekanntheit gewinnen und aktiv beworben bzw. (in diesem Falle für Duisburg) neu initiiert und etabliert werden.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Förderung und Sichtbarmachung von Tausch-, Reparaturkultur“ **[KOLL.c]**, *„Förderung und Sichtbarmachung von IT-gestützten lokalen Lösungen“* **[KOLL.e]**.

Potenzial kleinskaliger quartiers- oder stadtteilbezogener Entwicklungen

Im städtischen Umfeld ist es wichtig, die Schnittstelle zwischen dem virtuellen Netzwerk des Teilens und Kollaborierens auf den physischen Raum etwa eines Stadtteils, eines Quartiers oder gar einen Wohnblocks oder die Gemeinschaft aller MieterInnen eines großen Wohnungsunternehmens zu beziehen. Auch zeitliche Konzentration von Nachbarschaftsfesten, Events des Teilens und Tauschens oder „Food Festivals“ sind bedeutsam, um entsprechende Bewegungen zu etablieren und zu stärken. Es zeigt sich, dass stadtteil- oder quartiersbezogen hohe Potenziale in Nachbarschaftsläden, Repair-Cafés oder Stadtteilbüros liegen, um gemeinsam mit IKT-Konzepten eine hohe Wirksamkeit zu bekommen.

Adressierte Ziele/ Teilziele: “Förderung regionale Agrikultur” **[KOLL.a]**, “Stärkung der Handels- und Logistikstrukturen” **[KOLL.b]**, “Vermeidung von Verschwendung von Ressourcen” **[KOLLd]**.

Potenzial durch genossenschaftliche Organisation

Anwendungsfelder der Sharing Economy liegen z.B. in Energie- und Erzeugergenossenschaften, die EinwohnerInnen die Möglichkeit bieten, sich aktiv für eine nachhaltige und dezentrale Energie- und Nahrungsmittelversorgung einzusetzen. Dabei können Kooperationen zwischen den EinwohnerInneninitiativen, der Kommune, der Wissenschaft und der Wirtschaft gewährleisten, dass Finanzmittel eingeworben werden und zielgerichtet und wirtschaftlich eingesetzt werden.

Dieses Potenzial adressiert somit die Teilziele “Förderung regionale Agrikultur” **[KOLL.a]** und “Förderung und Sichtbarmachung von Tausch-, Reparaturkultur” **[KOLL.c]**.

4.2.9 Potenziale im Handlungsfeld 7: Gender und Diversity im Klimaschutz

Allgemeine Vorbemerkung

Das Handlungsfeld ist im Verlaufe des Projektes in Abstimmung mit allen Prozessbeteiligten entstanden. Dabei wird nicht nur eine hohe Notwendigkeit gesehen, dass ein Klimaschutzkonzept in seiner Kommunikation – z.B. auch ganz formal – moderne Gepflogenheiten der Geschlechtergleichstellung voll berücksichtigt, sondern die Kommunikations- und Beteiligungsformate aller an der Stadt beteiligten Interessengruppen abbildet (Diversity Management).

Im Kontext „Gender“ zeigen sich dabei Trends geschlechterspezifischer Lösungsansätze, wobei (überspitzt formuliert) nach wie vor typisch „männliche“ Ansätze oft einseitig technologielastig sind und damit ein Ungleichgewicht und auch entscheidende Nachteile in

der Anwendbarkeit produzieren. Grundsätzlich gilt, dass unterschiedliche geschlechtliche Gruppen unterschiedliche Wahrnehmungsperspektiven bei gleichem Themenfokus Klimaschutz haben und auch Probleme oder Lösungen unterschiedlich akzentuieren. Für ein erfolgreiches Klimaschutzkonzept ist das Zusammenspiel dieser Perspektiven entscheidend. So nehmen Männer und Frauen beispielsweise Notwendigkeiten für Maßnahmen in der Förderung und Attraktivierung des ÖPNV in der Gesamtheit differenziert war. Beispielsweise ermöglicht eine „weibliche“ Perspektive auf Aspekte der Sicherheit oder der Aufenthaltsqualität an Haltestellen des ÖPNV einzugehen, welche stärkere Hemmnisse darstellen können, ihn zu nutzen als etwa der Preis.

Neben einer verstärkten Berücksichtigung von Geschlechterperspektiven im Duisburger Klimaschutz ist darüber hinaus die Vielgestaltigkeit kultureller Gruppen, etwa in Bezug auf Herkunft oder religiöse Zugehörigkeit, angemessen zu berücksichtigen. So stellen „Menschen mit Migrationshintergrund“ keine homogene Zielgruppe dar, weil sie alle Bildungs- und Sozialschichten umfasst, dabei aber eben unterschiedliche Migrationsbiographien und auch Kulturen vorhält, welcher einer differenzierten Adressierung bedarf. Mit ca. 29% ist der Anteil derjenigen EinwohnerInnen Duisburgs mit einem Migrationshintergrund deutlich überdurchschnittlich präsentiert. Es zeigt sich auch, dass Teile dieser vielgestaltigen großen Gruppe durch das Thema Klimaschutz noch nicht erreicht wurden[146] und zudem im wissenschaftlichen Bereich Erkenntnisse dazu deutlich unterrepräsentiert sind.

Potenziale des Klimaschutzes vor dem Hintergrund Gender Diversity

Aus dem beschriebenen Hintergrund unterschiedlicher geschlechterspezifischer Problemwahrnehmungen und Akzente in der Lösungsfindung müssen Ansätze für Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes in allen Handlungsfeldern generell auf die Unterschiedlichkeit der Wahrnehmungen und Akzente hin überprüft werden, aber vor allem auch, um ineinandergreifende Aspekte von Lösungsmaßnahmen besser konzipieren und umsetzen zu können. Durch die Auffächerung der Perspektive bei allen Klimaschutzmaßnahmen, also nicht nur jenen, die direkt diesem Handlungsfeld zugeordnet werden, können diese gerechter justiert werden, was ihre Qualität und Wirkweise erhöht.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Berücksichtigung geschlechterspezifischer Bedürfnisse und Wahrnehmungen in der Stadtentwicklung („Feminine Stadt“/ „Maskuline Stadt“*)* **[DIV.a]**, *„Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien (Berücksichtigung von geschlechterspezifischen wie kulturspezifischen Zugängen)“* **[DIV.c]**.

Potenziale des Klimaschutzes vor dem Hintergrund Cultural Diversity

Die festgestellte bisherige mangelnde Präsenz des Themas Klimaschutz und vor allem der Anspruch einer aktiven Teilhabe unterschiedlicher kultureller Gruppen (z.B. türkischer Herkunft) war Anlass für eine empirische Studie im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes.[147] Die Studie ergab nicht nur die Bestätigung einer hohen Notwendigkeit einer differenzierten Kommunikationsstrategie, sondern lieferte auch interessante Ansatzpunkte dazu. Dabei zeigt

[146] Wie eine im Rahmen eines Lehrforschungsprojektes erstellte Studie der Universität Duisburg-Essen 2017 zeigt (s. Anhang).
[147] Urban Action Research: Diversität im Klimaschutz.

sich, dass die „etablierten“ Themensetzungen und Formate des Klimaschutzes weitgehend ungeeignet sind und vielmehr Strategien benötigt werden, welche konkret an den Lebensroutinen und Alltagspraktiken sowie kulturellen Gepflogenheiten ansetzen. Nach der Devise „der Klimaschutz geht raus“ wird angestrebt, mit dem Thema Klimaschutz an und über die existierenden Organisationen, Formate, Versammlungen und Events der entsprechenden Gruppen heranzutreten. Diese Strategie wird vom Duisburger Integrationsrat unterstützt. Details zur Studie und den resultierenden Vorschlägen in Anhang 3.

Adressierte Ziele/ Teilziele: „Identifizierung lokaler, ökologisch vorteilhafter Lebensstile spezifischer Bevölkerungsgruppen und Schaffung von erhöhter Informationstransparenz über Risiken, Notwendigkeiten und Lösungen im Klimaschutz“ **[DIV.II]***, „Berücksichtigung von unterschiedlichen sozial, geschlechtsspezifisch und kulturell bedingten Perspektiven, Restriktionen und Präferenzen hinsichtlich der Problem- und Lösungspotenziale im Klimaschutz“* **[DIV.III]***, „Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien (Berücksichtigung von geschlechterspezifischen wie kulturspezifischen Zugängen)“* **[DIV.c]**.

4.3 Methodik der integrierten Potenzialbewertung

Ausgehend von dem Zielsystem (s. Kapitel 2.5) werden die Potenziale den Zielen und Teilzielen zugeordnet (s. Anhang 4, Tabelle A7) und dann die einzelnen Potenziale auf Basis einer multifaktoriellen Matrix bewertet (s. Anhang 4, Tabelle A8). Diese dient einem schnellen Überblick über die Tiefe des Gesamtpotenzials für Duisburg im Bereich Klimaschutz.[148] Hinzu kommt eine Einteilung in sog. Dimensionen, welche die Art des jeweiligen Potenzials greifbarer machen.

Dabei beschreibt die Dimension „*qualitativ-quantitativ*“ den Grad der Messbarkeit von Ergebnissen und aktueller Ausnutzung des Potenzials. Lässt sich der Stand der Entwicklung gut erfassen – bspw. durch eine geringere Anzahl Kfz oder einen niedrigeren CO_2-Ausstoß, aber z.B. auch vermehrte Investitionen – wird das Prädikat „quantitativ“ verliehen. Eine Abstinenz von Messbarkeit, also eine Fokussierung auf soziale und komplexere Aspekte wird mit „qualitativ“ betitelt.

Die Dauer bis zur Entfaltung der potenziellen positiven Entwicklungen wird durch *„kurzfristig-langfristig“* beschrieben. Der betrachtete gedachte Startpunkt gilt dabei ab einer kollaborativ gestalteten und koordinierten Erschließung des Potenzials und ist gänzlich unabhängig von dem Aufwand und der „Größe“ von dahingehenden Maßnahmen.

Letztlich dient „*kollaborativ-direkt*“ als Ende der Triade einer Eingrenzung nach dem organisatorischen Aufwand zur Ausnutzung des Potenzials. So wird eine geringe AkteurInnenbeteiligung meist als „direkt“ bezeichnet, da weniger kommunikative Wege beschritten werden müssen und von einer hohe Beteiligungsbereitschaft und Motivation vonseiten federführender AkteurInnen auszugehen ist. Desweiteren erfordern „kollaborativ“ zu nutzende Potenziale eine stärkere Vernetzung, wohingegen „direkte“ Potenziale eher isoliert angegangen werden und daher schneller katalysiert werden können.

[148] Die einzelnen Potenziale werden entlang der oben genannten Handlungsfelder kurz beschrieben und dabei wegen oftmals vorkommender thematischer Überschneidungen ggf. der Übersichtlichkeit halber zusammengefasst.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Potenziale in den Handlungsfeldern Industrie/ Wirtschaft, Verkehr, Logistik, Strom/ Wärme häufiger quantitativer Natur sind, während jene in den Handlungsfeldern Beschaffung, Sharing Economy, Gender und Diversity sowie die handlungsfeldübergreifenden Potenziale eher qualitativer Art sind. Im Bereich Stadtentwicklung gibt es gleichermaßen quantitative wie auch qualitative Potenziale. Insbesondere in den Bereichen Verkehr, Logistik, Gender und Diversity sind die Potenziale eher langfristig anzugehen, während sie sich in den anderen Bereichen tendenziell kurzfristig ausschöpfen lassen. In Bezug auf den organisatorischen Aufwand sind die Potenziale im Handlungsfeld Verkehr direkt und in den Handlungsfeldern Sharing Economy und Gender und Diversity, kollaborativ zu adressieren, während in allen anderen Bereichen beide Wege in Frage kommen. Die vollständige Tabelle der Potenziale inkl. der o.g. Dimensionen und den adressierten Teilzielen kann dem Anhang 4, Tabelle A7 entnommen werden.

Gegenüber der Bewertung von Maßnahmen mit einem deutlich stärkeren Konkretisierungsgrad ist die Bewertung von Potenzialen an dieser Stelle noch vereinfacht und wird im späteren Ablauf für das Herauskristallisieren von Maßnahmen ausdifferenziert und auch (wenn möglich und vertretbar) mit quantifizierbaren Werten belegt.

Im Übergang von Potenzialen zu Maßnahmen gliedert die zugrundeliegende Multifaktorenanalyse sich in folgende Bewertungskategorien: A Ökologische Effektivität, B Ökonomische Effizienz, C Stadtgesellschaftliche Relevanz, D Strategisches Gewicht sowie E Produktivität und Umsetzbarkeit. Dabei werden mit den Kategorien folgende Bewertungshintergründe adressiert:

Die Bewertung der **ökologischen Effektivität** berührt hier primär die Reduktionspotenziale im Sinne der THG-Reduktionen. Darüber hinaus sind aber auch umfassendere Bewertungen hinsichtlich des Ressourcenschutzes, der Förderung Erneuerbarer Energien, der Sicherung ökosystemischer Zusammenhänge sowie des Schutzes der Landschaft einbezogen worden und bilden eine zweite Unterkategorie ab.

Ökonomische Effizienz stellt Kosten (als finanzielle Investments, aber auch Transaktionskosten) und mögliche Gewinne (Return on Investment) dar. Neben rein monetären Aufwendungen werden hier auch organisatorische Aufwände erfasst (dies wird auf Maßnahmenebene später noch in kurz-, mittel- und langfristig ausdifferenziert).

Die **stadtgesellschaftliche Relevanz** bildet eine Bewertung der möglichen Steigerung urbaner Lebensqualität sowie zur gesellschaftlichen Transformation ab und stellt neben der wirtschaftlichen und ökologischen Bewertung die dritte Säule einer geläufigen Nachhaltigkeitsinterpretation dar.

Hinter dem **strategischen Gewicht** steht die Einschätzung über Mobilisierungs-, Multiplikations- und Hebelfunktionen sowie auch der Vorbildcharakter entsprechender Potenzialhebungen. Dies hat gerade für die Bildung eines Klimaschutzszenarios als Verankerung von Maßnahmen und ihrer Wirkung speziell für Duisburg sehr hohe Bedeutung. Hinzu kommen die Leitbildkonsistenz, die Charakteristik Duisburgs sowie die Relevanz für über den Standort hinausgehende gesellschaftspolitische Ziele.

Produktivität und Umsetzbarkeit: Eine Bewertung über einen positiven Integrationscharakter gemäß des Zusammenhangs Mensch-Technik-Organisation ist für aus dem Potenzial resultierende Maßnahmenplanungen hinsichtlich ihrer tatsächlichen Effektivität bedeutsam. Umsetzbarkeit rekurriert dazu auf Vorerfahrungen,

Rahmenbedingungen (lokal und in den angesprochenen Netzwerken) sowie Informationen über Fördermöglichkeiten zur Herabsetzung der Aktivierungsschwelle.[149]

4.4 Synopse der Potenzialbewertung

Die multifaktorielle Bewertung der strategischen Klimaschutzpotenziale in Duisburg zeigt, dass **handlungsfeldübergreifende** Potenziale vor allem eine stadtgesellschaftliche Relevanz haben und sich sehr gut umsetzen lassen. Im Handlungsfeld **Industrie und Wirtschaft** sind die Potenziale nahezu durchweg sehr positiv zu sehen, wobei Industriesymbiose ein kontinuierlicher Prozess ist, der langfristig geplant und aufgebaut werden muss, und innerbetriebliche Potenziale in erster Linie sekundäre Relevanz für die Stadtgesellschaft haben – mit Ausnahme von Potenzialen, die Emissionen betreffen. Weitere bislang unbekannte Vorteile können aus neuen Partnerkonstellationen entstehen. Ebenso sind die Potenziale im Handlungsfeld **Verkehr** nahezu durchweg als sehr relevant anzusehen, wobei der Einfluss auf die Steigerung der urbanen Lebensqualität besonders hervorzuheben ist, aber auch die Entlastung von Infrastrukturen hohen wirtschaftlichen Wert für den Standort Duisburg hat. In den Bereichen **Logistik** sowie **Stadtentwicklung** sind die Potenziale sehr vielfältig und dementsprechend auch ihre Bewertungen. Potenziale, die sich auf **Strom und Wärme** beziehen, sind vor allem unter ökologischen Kriterien als sehr gut zu bewerten, für die weiteren Faktoren ist das Bild differenzierter zu betrachten. Die Potenziale der **klimafreundlichen Beschaffung** sind in Bezug auf alle Faktoren als gut bis sehr gut zu bewerten. Für die Potenziale der Handlungsfelder **Sharing Economy** und **Gender und Diversity** ist die stadtgesellschaftliche Relevanz besonders hoch. Insbesondere die Potenziale Sharing und gemeinsame Nutzung sind unter allen Gesichtspunkten gut bis sehr gut zu bewerten. Die vollständige Übersicht der multifaktoriellen Bewertung der Potenziale ist dem Anhang 4, Tabelle A8 zu entnehmen.

4.5 Generelle Szenarioanalyse für die Stadt Duisburg

Energieverbräuche bzw. daraus resultierende CO_2-Emissionen unterliegen unterschiedlichen Einflussbereichen. Sie kulminieren unter diesen Einflüssen in ein Systemverhalten der Stadt, das wiederum quantitativ als Energieverbräuche und resultierende CO_2-Emissionen bilanziell dargestellt werden kann. Dabei werden für die folgenden einfachen und zusammenfassenden Darstellungen die Sektoren der Energie- und Klimabilanz (Kommune, Wirtschaft mit GHD und Industrie, private Haushalte und Verkehr) übernommen, um ein Minimum an Detaillierung und akteurspezifischer notwendiger Engagements und Wirkungen aufzeigen zu können. In Szenarien über mögliches zukünftiges Verhalten des Systems Stadt werden Existenz, Effektivität und bestimmte Qualitäten von Klimaschutzmaßnahmen zugrundegelegt. Im vorliegenden Konzept der Stadt Duisburg werden auf der Grundlage des Energieverbrauchs und den damit verknüpften CO_2-Emissionen (auf LCA-Basis) von 2015 im Folgenden generelle Potenziale zur Energieeinsparung und zur Verringerung der CO_2-Emissionen betrachtet und in Entwicklungsszenarien zusammenfassend dargestellt. Als Projektionszeitraum werden die Jahre 2016 bis 2032 gewählt.[150] Eine Extrapolation eines

[149] Hier kamen wertvolle Hinweise und Erkenntnisse aus den Workshops und Einzelinterviews im Rahmen der Konzepterstellung.

[150] Werte für die CO_2-Ausstöße der emissionshandelspflichtigen Anlagen werden an dieser Stelle und auch im weiteren Verlauf nicht prognostiziert. Es sei aber an dieser Stelle angemerkt, dass aufgrund der strengen Vorgaben der Gesetzgebung hierzulande und in Duisburg hochmoderne Anlagen stehen, die weltweite Benchmarks erfüllen und kontinuierlich verbessert bzw. modernisiert

Trends im Falle annehmbarer positiver Entwicklungen auf den Meilenstein nationaler und internationaler Klimaschutzvereinbarungen für 2050 wird am Rande mit einbezogen.

Das vorliegende Dokument weist neben der stadtweiten Bilanz auch Werte für den Bereich der Kommunalverwaltung aus. Jene Werte, auf die die Stadtverwaltung Duisburg einen direkten Einfluss hat (kommunale Gebäude/Flotte), haben zwar nur einen relativ geringen Anteil an der gesamten Bilanz, stellen aber im Vergleich zu anderen AkteurInnen einen relativ großen Beitrag dar. Sichtbare Einsparung fundieren damit die Glaubwürdigkeit und Belastbarkeit des durch die Kommunalverwaltung imitierten Prozesses des urbanen stadtgesellschaftlich zu verankernden Klimaschutzes.

Die Darstellungen möglicher zukünftiger Entwicklungen gehen von einem (negativen) Referenzszenario „Ohne weitere Klimaschutzanstrengungen“ aus und bilden darauf ausgehend von der Mobilisierung der analysierten Potenziale ein (positives) Klimaschutzszenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“. Überregionale gesetzliche Vorgaben sowie technologischer Fortschritt, wie erwartbare Ausbauraten, Sanierungszyklen die Entwicklung der Energiekosten sowie Annahmen über die mittelfristige regionale Wertschöpfung, sind in ihrer grundlegend positiven Wirkung für den Klimaschutz in beiden Szenarien verankert. So ergibt sich ein realistisches Bild über die Performanz von Duisburg hinsichtlich des Klimaschutzes mit und ohne Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, seiner aufgezeigten Potenziale und abgeleiteten Maßnahmen sowie methodischen und strukturellen Verankerung in der Duisburger Stadtgesellschaft, Wirtschaft und Kommunalverwaltung.

werden und somit den produktspezifischen Energieverbrauch bzw. CO_2-Ausstoß kontinuierlich senken

Referenzszenario ohne weitere Klimaschutzanstrengungen

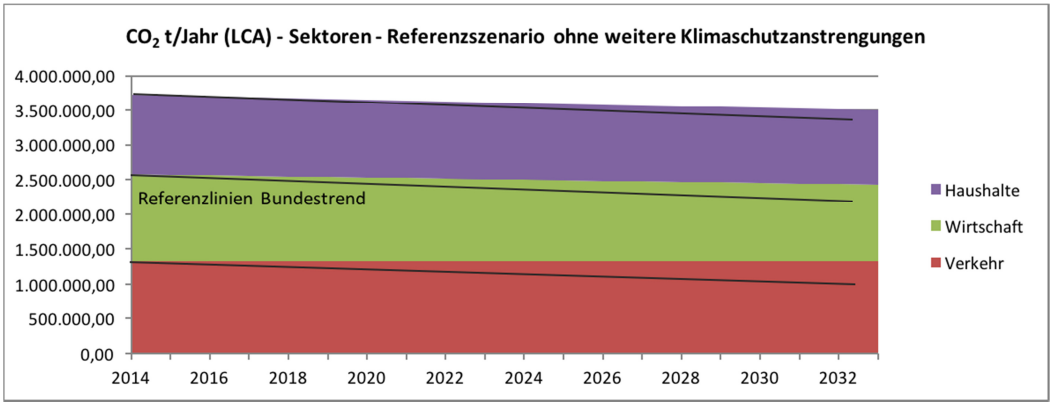


Abbildung 17: CO_2-Emissionen (LCA) der Sektoren Haushalt, Wirtschaft, Verkehr in t/Jahr („Referenzszenario ohne weitere Klimaschutzanstrengungen“: 2016-2032)

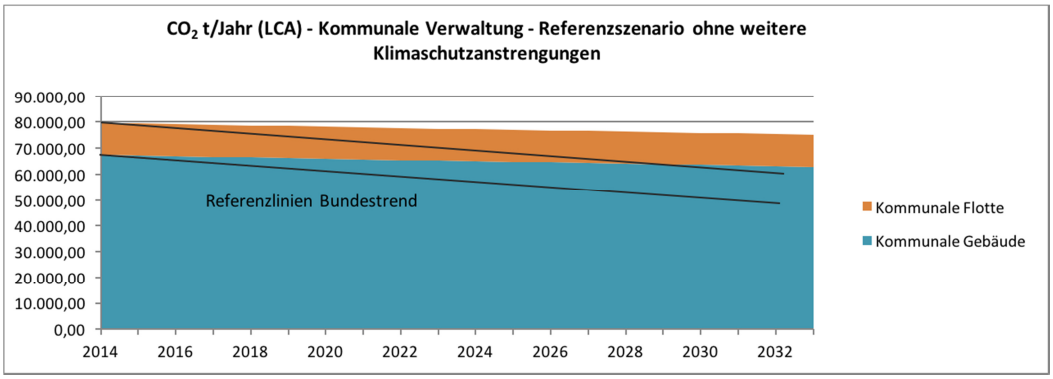


Abbildung 18: CO_2-Emissionen (LCA) der kommunalen Verwaltung in t/Jahr („Referenzszenario ohne weitere Klimaschutzanstrengungen“: 2016-2032)

Dem Szenario **„Ohne weitere Klimaschutzanstrengungen“** liegt **die fehlende** Umsetzung der im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen und grundlegenden strukturellen Veränderungen zugunsten eines aktiven kollaborativen Klimaschutzes in Duisburg zugrunde. Hierbei wurden die Bundesziele als relative Referenz integriert (siehe schwarze Linien in den Abbildungen). Ohne weitere Klimaschutzanstrengungen würde Duisburg sich, wie in der Visualisierung deutlich wird, zunehmend von den Bundeszielen entfernen (s. Abb. 17 und 18). Ohne spezifische und ehrgeizige Maßnahmen eines Klimaschutzkonzeptes würde dies nicht allein physisch aufgrund überdurchschnittlich hoher CO_2-Emissionen und hoher Verbräuche veralteter fossiler Energieressourcen ein Nachhaltigkeitsproblem bilden (keine Zukunftsvorsorge), sondern würde auch politisch das Signal setzen, dass Duisburg sich aus dem politischen Beschlusskanon zum nationalen und internationalen Klimaschutz verabschiedet hat. Dies würde nicht nur (externen wie internen) politischen Druck erzeugen, sondern hätte mittelfristig für die Ausschüttung von Fördergeldern (nicht allein im Klimaschutz) negative Konsequenzen.

Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“

Ausgehend von einem starken Engagement von Zivilgesellschaft, Unternehmen und Institutionen und einer damit einhergehenden Umsetzung der entwickelten Maßnahmen und strukturellen Veränderungen in der Organisation für den Klimaschutz in Duisburg, wurde ein

positives Szenario ermittelt: „**Perspektive Duisburg.Nachhaltig**“. Dabei wurden jene Entwicklungspotenziale näher untersucht, die während der Konzepterstellung in den Arbeitsnetzwerken eine stärkere Rolle einnahmen und mit den spezifischen Duisburger Bedingungen (im Prozess identifizierte Stärken und Schwächen) ins Verhältnis gesetzt. Die Ergebnisse finden final Eingang in das Maßnahmenprogramm (Kap. 5), das initial dem Szenario zugrundeliegt. Für den relativ langen Zeitraum von 15 Jahren bis 2032 wird allerdings darauf aufbauend eine iterativ erhöhte Dynamik des Klimaschutzes in Duisburg im Rahmen von effektivem Transition-Management (Kap. 7) angenommen.

In der Gesamtbilanz des Szenarios „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ über die Jahre bis 2032 werden für den Sektor Wirtschaft langfristige Einsparpotenziale über dem Bundesdurchschnitt erwartet, da Duisburg als Industriestadt mit international renommierten Unternehmen hier eine Vorreiterrolle im Klimaschutz einnehmen kann und Stärken in besonderem Maße ausgespielt werden können. Hingegen wiegen, realistisch betrachtet, kurzfristig Güterverkehrswachstum und Effizienzsteigerungen sich größtenteils auf. Zudem hängt der Erfolg von für den Klimaschutz essentiellen Güterverkehrsverlagerungen auf die Schiene oder die Wasserstraße erheblich von Investitionen in eine klimafreundliche überregionale Infrastruktur ab. Für die privaten Haushalte in Duisburg wird eine positive Entwicklung in den Bereichen Sanierung, Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien erwartet.

Die prognostizierte Entwicklung gliedert sich ausgehend von Stärken und Schwächen und vor allem wegen eines noch hohen Mobilisierungs- und Multiplikationsbedarfes für den Klimaschutz in unterschiedliche Entwicklungsphasen auf. Insgesamt sieht das Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ in den nächsten Jahren bis in die erste Hälfte des kommenden Jahrzehnts gegenüber dem Bundestrend zunächst schwächere Reduzierungen vor.

Aus den Abb.19 und 20 lässt sich erkennen, dass in den ersten Jahren die Verläufe der Effektivierung der Reduktionspotenziale identisch mit den Vorjahren sind, dann aber stärker – insbesondere für die Bereiche kommunale Verwaltung und private Haushalte – zunehmen. Im Sektor Verkehr sind bis 2020 keine Einsparungen zu erwarten, da von einer Stagnation der Emissionen ausgegangen wird. Bis 2032 können allerdings rund 180.000 t CO_2 gegenüber 2011 eingespart werden. Im Bereich Wirtschaft beträgt die Einsparung knapp 6% bis 2020 und 23,5 % oder 300.000 t CO_2 bis 2032. Die Entwicklung bei den Privaten Haushalten verläuft mit 3,2% bis 2020 zunächst etwas moderater, steigert sich dann aber bis 2032 auf 24% bzw. rund 280.000 t CO_2.. Das Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ weist zudem für den Bereich der Kommune überdurchschnittliche Einsparpotenziale in den Bereichen Kommunale Flotte und Gebäude, u.a. durch Wechsel von Antriebsarten und Kraftstoffen, energieeffiziente Sanierung und die Nutzung von Solarenergie aus.

Es wird insgesamt davon ausgegangen, dass Maßnahmen in den Sektoren nicht ad hoc, sondern erst nach der ersten „**Warmlaufphase**“ stärkere Reduzierungen von THG-Emissionen durch den gezielt angestrebten Multiplikationseffekt der vorgeschlagenen Maßnahmen erreichen können. Wenn der Effekt eintritt (das heißt Maßnahmen gewinnen an der notwendigen Akzeptanz und streuen in die Breite der Anwendung und erreichen damit kritische Massen), erzielt Duisburg „nachträglich“ höhere relative Reduktionseffekte gegenüber dem Bundestrend (allerdings zunächst noch auf einem vergleichsweise zu hohen Niveau, also ohne starke Reduktionen in den Vorjahren aufgrund der Warmlaufphase). Diese Phase wird „**Multiplikationsphase**“ genannt und erreicht nun verzögert die kritischen Massen zugunsten des Klimaschutzes. Im Jahr 2032 würde rechnerisch durch die

„nachholende“ Wirkung wieder das Reduktionsziel des Bundes im Ganzen erreicht. Dabei wird davon ausgegangen, dass, wie in Abb. 19 dargestellt, vor allem der Sektor Wirtschaft durch bereits jetzt existierende positive Veranlagung den strukturell schwierigen Bereich des Verkehrs in Duisburg kompensieren kann und muss. Auf den einzelnen Sektor betrachtet wäre damit Verkehr in Duisburg gegenüber den Bundeszielen unterperformant, wohingegen der generelle Wirtschaftsbereich (Industrie und GHD) überperformant Potenziale mobilisieren kann. An dieser Stelle wirkt die Präsenz der Logistik in Duisburg sich für die Duisburger Bilanzsystemgrenzen „negativ“ aus. Damit wird nicht gesagt, dass die Organisation der Logistik in Duisburg „per se“ gegen Klimaschutzziele steht. Im Gegenteil: Es wird davon ausgegangen, dass die Performanz der Logistik in Duisburg hinsichtlich des Klimaschutzes anderen potentiellen Standorten überlegen ist und sich damit jenseits der Bilanzsystemgrenzen Duisburgs positive Effekte niederschlagen.[151]

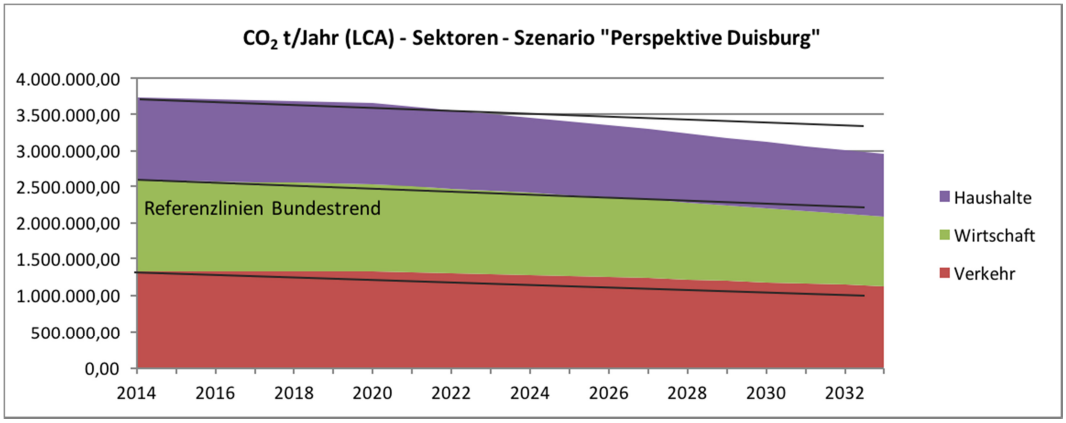


Abbildung 19: CO_2-Emissionen (LCA) der Sektoren in t/Jahr (Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“: 2016-2032)

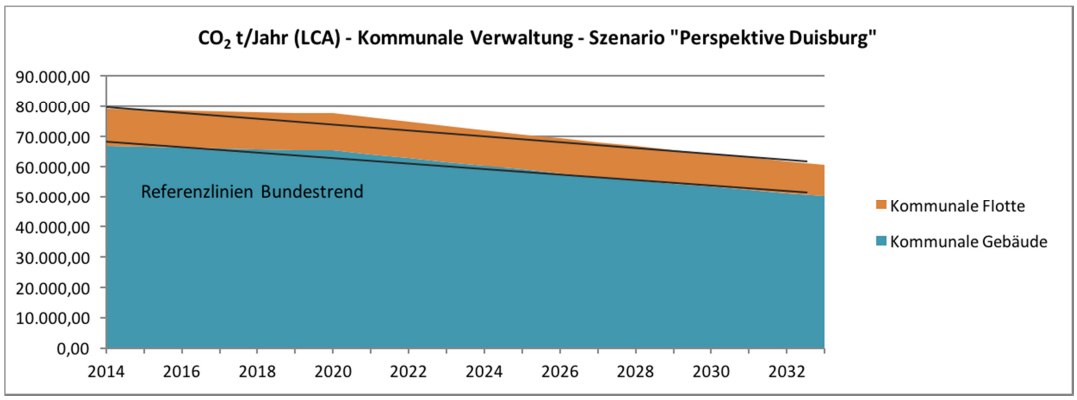


Abbildung 20: CO_2-Emissionen (LCA) der kommunalen Verwaltung in t/Jahr (Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“: 2016-2032)

Ausblick „Duisburg.Nachhaltig 2050“

Eine über die „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ hinausgehende Szenarioentwicklung erfolgt dann als Extrapolation der Multiplikationsphase für einen längeren Zeithorizont (2050). Dieser Schritt bemisst dann die Potenziale von erfolgskritischen Einzelmaßnahmen quantitativ (wenn seriös möglich), qualitativ oder beides für den längeren Entwicklungshorizont.

[151] Faktoren sind hierfür etwa eine höhere Quote des trimodalen Umschlags, energie- und ressourceneffiziente Pilotprojekte und ein überdurchschnittlicher Zuwachs der kombinierten Bahnverkehre im europäischen Vergleich.

Eine kumulierte Größe wie der Gesamt-CO_2-Ausstoß über das Stadtgebiet von Duisburg enthält derart viele Beiträge unterschiedlichster StakeholderInnen, dass eine langfristige Prognose bis 2050 über die Entwicklung ebendieser zwangsweise mit einem Verlust an Detailschärfe verbunden sein muss. Dennoch lassen sich Trends ausmachen und Vergleiche anstellen, wenn das Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ fortgeschrieben wird.

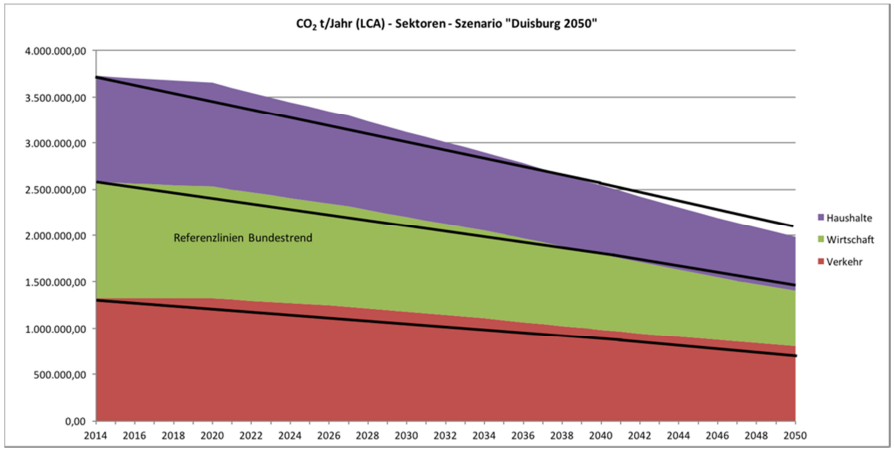


Abbildung 21: CO_2-Emissionen (LCA) der Sektoren in t/Jahr im langfristigen Trend bis 2050

Abbildung 21 zeigt, dass die Chancen für Einsparungen an CO_2 im Sektor *Wirtschaft* groß sind und überdurchschnittlich gut im Vergleich mit den nationalen Klimaschutzzielen abzuschneiden. Da Duisburg wie erwähnt aufgrund der Anwesenheit des großen Binnenhafens und durchs Stadtgebiet verlaufender Autobahnen im Sektor *Verkehr* höchstwahrscheinlich hinter den Zielen der Bundesregierung zurückbleiben wird, ergibt sich eine gewisse Kompensation der guten Performanz der hiesigen Wirtschaft. Im Bereich Haushalte liegt langfristig gesehen ebenfalls hohes Reduktionspotenzial. Eine überdurchschnittlich hohe Sanierungsrate in den kommenden Jahrzehnten bildet dafür die Grundlage. Nicht unerwähnt bleiben darf, dass den eigenen Bemühungen in Sachen Klimaschutz technologische Grenzen gesetzt sind. Beispielsweise lassen die lahmende Entwicklung und die unzureichende Verfügbarkeit im Bereich alternativer Mobilitätsformen (Umstieg auf den Umweltverbund, Substitution der fossilen Energieträger im MIV durch E-Mobilität, synthetische Kraftstoffe oder Brennstoffzellen) großen Spielraum für fehlerhafte Prognosen, da effektive technische Innovation sich schlichtweg jedweder Vorhersage entzieht. Daher können Klimaschutzkonzepte einen Fokus auf „weiche“ Faktoren und Maßnahmen legen, deren Wirkung breiter streut, sich später entfaltet und oftmals auf Verhaltensänderungen und einen grundlegend wichtigen Wertewandel in Organisationen und im Konsum abzielen..

Einzelne Einsparpotenziale erhalten im folgenden Kapitel des Maßnahmenprogramms eine detaillierte Erläuterung. Dabei lässt sich außerhalb der relativ klaren Datenlage bei Erneuerbaren Energien nicht jedes genannte Potenzial komplett quantifizieren. Auch die verschiedenen vorgeschlagenen Maßnahmen entziehen sich einer vollständigen Bewertung anhand eines CO_2-Einsparzieles, da sie oftmals durch den Faktor Mensch eine soziale Dimension erhalten und dadurch deutlich an Komplexität gewinnen.

5 Maßnahmen

5.1 Vorbemerkung

Maßnahmen können entweder durch ihre kritische Masse und ein konsequentes Upscaling ihrer Wirkung direkt Einfluss auf die Klimabilanz der Stadt nehmen oder auch als Pilote für neue innovative Handlungsweisen dienen (die häufig noch nicht in die Breite wirken können). Das Duisburger Klimaschutzkonzept setzt einen Schwerpunkt auf diesen wichtigen Multiplikationseffekt, da kritische Massen ad hoc am Standort Duisburg in den seltensten Fällen erreichbar sind und ein stadtgesellschaftlicher Prozess im Sinne des Urbanen Transition-Managements (siehe Kap. 7) erst noch der Einleitung, Sichtbarmachung und weiteren Dynamisierung bedarf. Darüber hinaus wird, wo es auf guter Grundlage aussichtsreich erscheint, auch der Maßnahmenbereich kritischer Massen für eine absolut und relativ direkt wirksame Handlungsweise einbezogen. Mit Bezug auf das Klimaschutz-Szenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ sind Maßnahmen betont, die spezifisch für den Standort (seine Stärken und Schwächen) sind, von denen sich beteiligte Akteure einen Multiplikationseffekt erwarten bzw. die insgesamt die Sichtbarkeit einer angemessenen stadtgesellschaftlichen Breite des Klimaschutzes unterstreichen.

Im Zuge des Erläuterten verstehen sich die folgenden Maßnahmenbereiche als wichtige Mosaikelemente eines Transition-Managements, mit dem insgesamt der Wandel von Verhaltensweisen, Funktionsmodi, Selbstverständnissen, Rahmenbedingungen und Institutionenkonzepten der AkteurInnengruppen für aktiven Klimaschutz in Duisburg erfolgt. Es ist davon auszugehen, dass dieser Rahmen des Transition-Managements auch Einzelmaßnahmen mit absolut betrachtet bilanziell nachweisbarer Wirksamkeit effektiv verstärkt, vor allem aber die Grundlage für darüber hinausgehende neue Handlungsweisen bietet.

Im Rahmen des Transition-Managements wird eine geordnete Verfahrensweise zur Initialisierung und Begleitung von Einzelmaßnahmen entlang einer sich verstärkenden iterativen Entwicklung aufgezeigt, die durch die im Folgenden beschriebenen zentralen Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern mobilisiert werden soll. Im Rahmen der Verstetigung als Urbanes Transition-Management werden weitere Maßnahmen darauf aufbauend erwartet und eine Dynamisierung ist nicht nur erwünscht, sondern angesichts der Szenarioanalyse in Kap. 4 notwendig, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Zur Initialisierung und Begleitung der im Folgenden vorgestellten Maßnahmen siehe Kap. 6.

Basierend auf der Energie- und CO_2-Bilanz und der daraus resultierenden Potenzialanalyse wurden in Einzel- und Gruppengesprächen bestehende, relevante Maßnahmen erhoben und neue entwickelt, die kurz-, mittel- oder langfristig in Duisburg umgesetzt werden sollen. Zu unterscheiden sind die Maßnahmen in ihrer Priorität (hohe oder mittlere Priorität[152]). Priorität wird durch das geschätzte Energieverbrauchs- und CO_2-Minderungspotenzial, das benötigte Personal- und Finanzierungsvolumen (als direkte organisatorische Hürde), die zeitliche Planung, soziale und verhaltensbasierte Kriterien sowie vor allem das Potenzial für einen gewünschten Multiplikations- und Skalierungseffekt definiert. Dabei fließen ebenfalls anteilig standortspezifische Erwägungen im Sinne einer Profilschärfung für ganz bestimmte

[152] Maßnahmen mit einer insgesamt niedrigen Priorität wurden nicht aufgenommen. Mittlere Prioritäten können auch wertvolle Maßnahmen darstellen. Zur Prioritätenabschätzung kam es allein aufgrund der Abwägung der genannten Gesichtspunkte. So kann es sinnvoll sein, an bestehenden Vorarbeiten mit einem Organisationsvorteil direkt anzuknüpfen oder es ergeben sich andere Faktoren die zur “Ernte von low hanging fruits” zählen.

Herausforderungsfelder des Klimaschutzes ein, wie beispielsweise Bezüge in die ansässige Stahlerzeugungsindustrie oder Logistikbranche.

Die in diesem Kapitel dargestellten Maßnahmenplanungen und -empfehlungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sind – entstanden aus dem partizipativen Erstellungsprozess des Klimaschutzkonzeptes – Impulse für alle stadtgesellschaftlichen Akteure und korrespondieren hier mit konkret geäußerten Vorschlägen, Ideen und strategischen Hinweisen aus Workshops und Einzelgesprächen.

AkteurInnen aus verschiedenen Stakeholdergruppen (Kommunalverwaltung/ Kommunalpolitik, Wissenschaft, Wirtschaft, Stadtgesellschaft) haben sich im Verlauf der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Duisburg stark für ein gemeinsames Vorgehen im Sinne nachhaltigen Handelns ausgesprochen. Häufig fehlen jedoch engagierten lokalen AkteurInnen die nötigen Informationen und Kollaborationsstrukturen, um an einem übergeordneten Prozess teilzuhaben. Hierzu könnten dafür notwendige Informations- und Wissensnetzwerke nach dem Prinzip des Clearing-Houses als Nachhaltigkeitsallianz Duisburg organisiert werden. In diesem sehr praxisnahen Ansatz eines Informations-, Kommunikations-, Kooperations- und Kollaborationssystems werden Initiativen verschiedener AkteurInnen des städtischen Klimaschutzes und der Nachhaltigen Stadtentwicklung miteinander vernetzt. Die Nachhaltigkeitsallianz Duisburg ist somit die zentrale Maßnahme des Klimaschutzkonzepts (s. Kapitel 5.2.1 Maßnahmensteckbrief und Kapitel 7.2 Koordination des Transition-Managements). Die KlimaschutzmangerInnen sind dabei die verbindenden AkteurInnen. In Tab. 15 sind alle Maßnahmen der Priorität 1 aufgeführt; ihnen sind die Personalaufwände für die Gruppe der KlimaschutzmanagerInnen, weiterer interner MitarbeiterInnen sowie externer PartnerInnen aufgeführt.

Neben den für das Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen und weiter spezifizierten Maßnahmen existieren in Duisburg dezentralisiert bereits vielfältige Aktivitäten für den Klimaschutz. Dies können Projekte der EinwohnerInnenschaft oder zivilen Organisationen sein, aber auch und vor allem Initiativen und gute Beispiele der in Duisburg ansässigen Unternehmen. Zivile oder private Projekte erhalten gezielt durch Klimaschutzkonzeptes einen erweiterten förderlichen Rahmen, der im Zuge mehrerer im Folgenden geschilderter Maßnahmen spezifiziert wird. Bereits existierende wirtschaftliche Aktivitäten im Klimaschutz sind in Unternehmenssteckbriefe und Unternehmensportraits eingeflossen, die gesondert im Kapitel 6 exemplarisch anhand von drei Beispielen dargestellt sind (s. dort).

Die in den im Folgenden dargestellten Maßnahmensteckbriefen möglichen Partnerkonstellationen beziehen sich auf Vorschläge geeigneter Projektgruppen aus Workshops und Einzelgesprächen und können im Zuge konkreterer Planungen weiter verfestigt oder auch modifiziert werden.

Tabelle 15: Personenmonate je Projekt mit der Priorität 1 über alle Handlungsfelder

übergreifend	Industrie und Wirtschaft	Verkehr	Logistik	Klimagerechte Stadtentwicklung	Energie-einsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung	Klimafreundliche Beschaffung	Sharing Economy/ Collaborative Consumption	Gender und Diversity im Klimaschutz
108,0 Personenmonate = 3 KlimaschutzmanagerInnen à 3 Jahre								
106,4 Personenmonate intern								
923,7 Personenmonate extern								
45,6 PM	**15,6 PM**	**4,6 PM**	**18,2 PM**	**2,0 PM**	**14,8 PM**	**2,4 PM**	**3,6 PM**	**1,2 PM**
9,6 PM	**4,8 PM**	**24,0 PM**	**48,0 PM**	**2,0 PM**	**10,8 PM**	**3,6 PM**	**3,6 PM**	
32,08 PM	**166,8 PM**	**37,2 PM**	**349,2 PM**	**12,0 PM**	**324,0 PM**		**1,2 PM**	**1,2 PM**
Nachhaltigkeits-allianz Duisburg	Duisburger Industriesymbiose-netzwerk	Zuwegung zum Radschnellweg Ruhr, Anschlussstelle Koloniestraße	Verkehrsleitsystem	Bewertung von Ökosystem-leistungen in der Stadtentwicklung	Klimaschule	Starter "Nachhaltige Beschaffung der Kommune"	Informationsnetz lokaler Konsum und Tausch	Teilhabe von Bevölkerungs-gruppen mit Migrations-hintergrund im lokalen Klimaschutz
36,0 PM	7,2 PM	2,4 PM	2,4 PM	2,0 PM	10,0 PM	2,4 PM	2,4 PM	1,2 PM
3,6 PM	3,6 PM	18,0 PM	18,0 PM	2,0 PM	6,0 PM	3,6 PM	2,4 PM	
15,9 PM	36,0 PM	27,0 PM	126,0 PM	12,0 PM	18,0 PM			1,2 PM
Kommunales Nachhaltigkeits-Reporting	Praxis-Dialog Ressourceneffizienz	Pilotprojekt: VeloVillage Neudorf/Duissern	Runder Tisch Güterverkehr und Modal Shift		Modellprojekt “EffizienzParks”		Praxisseminare „DIY-Stadträume für Jugendliche“	
1,2 PM	2,4 PM		1,2 PM		2,4 PM		1,2 PM	
1,2 PM			3,6 PM		4,8 PM		1,2 PM	
	4,8 PM	3 PM	7,2 PM		90,0 PM		1,2 PM	
Klimaroute	Pilotprojekt Integriertes Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM)	Zukunftswerkstadt Autoverkehr	Duisburgs erste und letzte Meilen neu gedacht: subzentrale multimodale Verteilzentren		Organische PV-Folien an Logistikimmobilien			
7,2 PM	4,8 PM	1,0 PM	6,0 PM		2,4 PM			
3,6 PM		3,6 PM	14,4 PM					
16,2 PM	90,0 PM	7,2 PM	126 PM		216,0 PM			
Fortbildung Frauen- und Genderbelange im Kommunalen Klimaschutz	Smart-Energy-Marktplatz	Duisburger Gehwerkstadt für Aktive Nahmobilität	Forschungsprojekt: Urbaner Metabolismus					
1,2 PM	1,2 PM	1,2 PM	8,6 PM					
1,2 PM	1,2 PM	2,4 PM	12,0 PM					
	36 PM		90,0 PM					

5.2 Handlungsfeldübergreifende Maßnahmen

5.2.1 Aufbau und Verstetigung der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg

Maßnahme	Aufbau und Verstetigung der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg
Handlungsfeld	übergreifend
Ziel	Aufbau und Verstetigung einer internen und externen Netzwerkstruktur, Information und Austausch über die bisherigen und neuen Klimaschutzaktivitäten
Teilziel	Schaffung erhöhter Informationstransparenz, Begleitung/Förderung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts, Initiierung weiterer Klimaschutzprojekte, Stärkung einer Nachhaltigkeitskultur, Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien
Maßnahmenbeschreibung	Die Maßnahme „Aufbau und Verstetigung der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg“ zielt auf ein auf Dauer angelegtes AkteurInnennetzwerk mit der Aufgabe den trans- und interdisziplinären Austausch und die Projektumsetzung der AkteurInnen in Duisburg für Klimaschutz und nachhaltige Stadtentwicklung zu ermöglichen. Duisburg soll auch organisatorisch eine Vorreiterrolle im urbanen Klimaschutz einnehmen. Hierbei kommt der Nachhaltigkeitsallianz die Rolle eines Katalysators zu. Darüber hinaus fungiert sie als zentrale Plattform des Transition-Managements und bietet in diesem Kontext ein Forum, welches Öffentlichkeit herstellt und innovative Denk- und Handlungsimpulse hervorbringt. Diese sollen zielorientiert und insbesondere umsetzbar sein – integratives Denken und Suchen nach Gemeinsamkeiten, Synergien und Symbiosen sind dabei wesentliche Charakteristika. Die Mitgliedschaft innerhalb der Allianz ist kostenfrei. Voraussetzung ist jedoch, dass auf die potenziellen Mitglieder ein oder mehrere der nachfolgenden Aufnahmekriterien zutreffen – das sind AkteurInnen, die • Maßnahmen planen oder bereits umsetzen, welche die Ziele der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg befördern, • sich an Programmen von Branchenverbänden beteiligen, welche nachhaltige Ziele verfolgen, • die Umsetzung eines Umweltmanagementsystems, wie bspw. Ökoprofit oder ISO 14001, planen oder bereits betreiben, • Maßnahmen realisieren, welche den betrieblichen Umweltschutz stärken oder mit Hilfe von integrierter Produktpolitik sowie durch die Nutzung erneuerbarer Energien, Ressourcen schonen, • Maßnahmen hinsichtlich der Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz betreiben und die betriebliche Mitbestimmung fördern, • die Förderung von Frauen in MINT-Fächern/ Berufen betreiben und/ oder • die Förderung des Nachwuchses, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie sowie die Förderung von Integration bzw. die Vermeidung von Diskriminierung unterstützen. Beratend steht dem Netzwerk ein Beirat zur Seite. Dieser hat

	die Aufgabe, strategische Impulse zu setzen sowie die generationsübergreifende Gerechtigkeit, Gender- und Frauenbelange im kommunalen Klimaschutz und globale Chancengleichheit zu beachten. Allgemein stärkt und fördert der Beirat die Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten in Duisburg und macht die Verbindung zwischen Bottom-up- und Top-down-Ansätzen in der Stadt sichtbarer. Darüber hinaus gibt er Anregungen für zielführende Kommunikationsweisen. Er tagt zweimal jährlich. Die Nachhaltigkeitsallianz nutzt in ihrer Zusammenarbeit Werkzeuge der Online- als auch Offline-Kommunikation. Die Nachhaltigkeitsallianz Duisburg wird maßgeblich durch den Aufbau und den Betrieb einer zentralen interaktiven Online-Informations- und Kommunikationsplattform befördert. Diese Online-Plattform bietet mehrere Funktionen mit unterschiedlichen Inhaltselementen. Diese können von allen registrierten NutzerInnen erstellt und bearbeitet werden. NutzerInnen können zudem ein eigenes Profil (Foto, Beschreibung, Kontaktdaten) über ihre Person oder ihre Institution pflegen. Zur weiteren Verwaltung werden AdministratorInnen eingesetzt, die Inhalte moderieren, bearbeiten oder sperren. Die Online-Plattform ist für die Öffentlichkeit einsehbar. Die Online-Plattform umfasst mind. folgende Grundfunktionen: In den **Gruppen** können Themen angestoßen und weiter bearbeitet werden. Der **Kalender** fasst alle relevanten Veranstaltungen der Mitglieder zentral zusammen. Diese können chronologisch und thematisch sortiert über eine Stichwortsuche gefunden werden. Auf der Online-Plattform werden anhand entsprechender Geo-Informationen verschiedene Inhaltselemente auf einer **Karte** dargestellt, wie z.B. Veranstaltungen, Ladenlokale von Mitgliedern, Gemeinschaftsgärten, Carsharing-Angebote, Standorte von Leihfahrrädern usw. NutzerInnen können die Orte auf der Karte über unterschiedliche Kategorien, wie Erneuerbare Energie, Ernährung oder Mobilität, filtern und auch anhand von Adressen oder Koordinaten suchen. Im **Katalog guter Praxis** werden einzelne Duisburger Projekte in einheitlichen Steckbriefen vorgestellt. Dies bietet mehrere Vorteile: (1) Alle AkteurInnen können ihre eigenen Aktivitäten individuell bewerben. (2) Die Summe aller Maßnahmen demonstriert, dass die Stadtgesellschaft Duisburg sich in Sachen Klimaschutz auf einem guten Weg befindet. (3) AkteurInnen können sich zielgerichtet informieren. (4) Die einzelnen Ideen werden somit weitergetragen. (5) Durch den Austausch entstehen neue Ideen, die über eine Ideenbörse ebenfalls in Form von Steckbriefen vorgeschlagen werden können. Diese werden schließlich individuell oder gemeinschaftlich weiterentwickelt und umgesetzt. Die gezielte Ansprache von Kindern und Jugendlichen erfolgt durch altersentsprechende Klimaschutz-Computerspiele auf der interaktiven Online-Plattform. Die bisherigen Ergebnisse – Leitbild „Global denken, verantwortungsvoll handeln“ des Duisburger Klimaschutzes und das Logo „Duisburg.Nachhaltig“ – werden mit weiter zu entwickelnden Produkten, d.h. Verhaltenskodex, Corporate

	Design, Corporate Communication etc., in einer Dachmarke zusammengeführt. Die/Der KlimaschutzmanagerIn „Klimaschutzmarketing und Netzwerke“ ist in der Stabsstelle Klimaschutz anzusiedeln. Sie/Er koordiniert für den Duisburger Klimaschutz die Kommunikation nach außen. Dabei baut die Person Netzwerkstrukturen mit der lokalen Medienlandschaft und weiteren Personen, Institutionen und regionalen Organisationen auf und aus, welche sich mit dem Thema „(zielgruppenspezifische) Öffentlichkeitsarbeit für lokalen Klimaschutz“ beschäftigen. Hierfür sind in eigener Verantwortung die Planung und Durchführung von (Netzwerk-)Veranstaltungen sowie in Kooperation mit einer Kommunikationsagentur die Erstellung von Öffentlichkeitsprodukten (z.B. Online Plattform) notwendig (3-5 Jahre). Darüber hinaus ist die Prüfung von Wettbewerben relevant, welche sich dazu eignen, Klimaschutz in Duisburg – die AkteurInnen und ihre Tätigkeiten – in der Stadt, aber auch darüber hinaus bekannt zu machen. Langfristig (15 Jahre) gilt es, auf gesamtstädtischer Ebene das Thema Klimaschutz im Spektrum einer nachhaltigen Stadtgesellschaft zu etablieren und die positiven Perspektiven für die Erhöhung der Lebensqualität und der Innovationskraft zu verdeutlichen. Eine finanzielle Förderung der Stelle ist über konkrete Maßnahmen beim BMUB möglich. Die Stelle wird im engen Zusammenhang mit der Schaffung und Funktionsweise der Nachhaltigkeitsallianz gesehen. Unter der Berücksichtigung der Nutzungsmuster verschiedener Zielgruppen werden Öffentlichkeitsmaterialien erstellt, welche über Angebote, Maßnahmen oder Vorhaben im Duisburger Klimaschutz informieren. Diese Produkte werden in Absprache mit thematisch Verantwortlichen erarbeitet. Darüber hinaus werden ebenfalls Produkte erstellt, welche zur Teilhabe am Duisburger Klimaschutz beitragen und die Aktivitäten sichtbar erhöhen, wie z.B. die Ausschreibung von Wettbewerben. Ebenfalls ist mit dem Referat für Kommunikation und Bürgerdialog der Stadt Duisburg abzustimmen, inwiefern sich Soziale Medien zusätzlich zur Online-Plattform der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg zur Darstellung der Duisburger Klimaschutzaktivitäten eignen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Unterschiedliche Zielgruppen werden bewusst berücksichtigt und sensibilisiert. So soll insbesondere eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft, Kommune und Wirtschaft, dem Agenda 21 Netzwerk und unterschiedlichsten im Klimaschutz aktiven stadtgesellschaftlichen Gruppen gefördert werden.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Duisburg kann bereits auf eine erfolgreiche Vernetzung zwischen kommunaler Wirtschaft und Wissenschaft zurückgeblickt werden. Für eine Verstetigung und Festigung dieser Vernetzung kann die Nachhaltigkeitsallianz eine Vermittlungsbörse aufbauen, welche explizit den Wissensaustausch fördert und die Möglichkeit bietet personelle Expertise im Bereich nachhaltig orientierter Wirtschaftsbetriebe auf- und auszubauen.

Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Projektbeteiligte des Klimaschutzkonzeptes, das bereits vorhandene stadtweite AkteurInnenspektrum in Wirtschaft, Zivilgesellschaft, kommunaler Politik und Verwaltung und Wissenschaft etc. Zur Förderung des externen Austausches ist eine Kooperation mit der Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 (LAG 21)/ Netzwerk Nachhaltigkeit NRW geplant. Der Aufbau der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg wird wissenschaftlich begleitet. Hierfür bieten sich Forscherinnen und Forscher mit Forschungshintergründen "Reallabore/ Living Labs" mit Fokus Energie, Ressourcen- und Klimaschutz sowie Organisationsentwicklung an. Eine enge Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen, aber auch mit Mitgliedern der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft (als gemeinsame Organisation der außeruniversitären Forschungsinstitute in NRW, z.B. Wuppertal Institut) ist geplant.
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Fertigstellung Online-Plattform, Verbesserungen der Funktionen, Erweiterungen des Angebotes, Anzahl Mitglieder, Anzahl dargestellter Projekte, Anzahl NutzerInnen
Arbeitsschritt 1	Auftakttreffen, danach regelmäßige Treffen pro Jahr (1-2) Begründung des Beirates
Arbeitsschritt 2	Einarbeitung in die Nutzung der Online-Plattform
Arbeitsschritt 3	Fortlaufender Austausch (virtuell und real)
Arbeitsschritt 4	Handlungs-empfehlungen zum Klimaschutz
AkteurInnen und Zielgruppen	Die Nachhaltigkeitsallianz berücksichtigt die strategische sowie operative Ebene durch unterschiedliche AdressatInnen der gesamten Stadtgesellschaft. Von AkteurInnen, die in Sachen Klimaschutz bereits eine Vorreiterrolle einnehmen, profitieren Neulinge in diesem Themenfeld durch den aktiven und partizipativen Austausch. Eine Netzwerkliste ist dem Anhang 5 zu entnehmen.
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	36 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	15,88 Personenmonate
Personalkosten	314.627 €
Investitionskosten	
Sachkosten	210.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	Keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	50.000 t CO2/Jahr
Bewertung der Maßnahme	

Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.2.2 Kommunales Nachhaltigkeits-Reporting

Maßnahme	Kommunales Nachhaltigkeits-Reporting
Handlungsfeld	übergreifend
Ziel	Koordinierung der Öffentlichkeitsarbeit sowie Auf- und Ausbau von Netzwerkstrukturen durch eineN KlimaschutzmanagerIn “Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerke”
Teilziel	Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien, Aufbau und Verstetigung einer internen und externen Netzwerkstruktur
Maßnahmenbeschreibung	Weltweit gibt es seit vielen Jahren Standards dazu, wie Unternehmen über ihre positiven und negativen Einflüsse auf die Umwelt öffentlich Bericht erstatten können. Auch in Deutschland gibt es seit 2011 den Deutschen Nachhaltigkeitskodex, der mit 20 Kriterien die Inhalte für die Nachhaltigkeits-Berichterstattung von Unternehmen und Organisationen strukturiert. Im März 2017 hat der deutsche Bundestag das CSR-Gesetz beschlossen, das mit Rückwirkung zum Jahresanfang 2017 größere Unternehmen verpflichtet, über ihr soziales und ökologisches Handeln Rechenschaft abzulegen. Vor diesem Hintergrund soll auch die Stadt Duisburg (Kernverwaltung und eigenbetriebsähnliche Einrichtungen) künftig darüber berichten, in welchem Umfang es gelungen ist, Nachhaltigkeit in die Wahrnehmung ihrer vielfältigen Aufgaben zu integrieren. Der Jahresabschluss der Stadt Duisburg wird zu diesem Zweck – erstmalig für das Jahr 2018 – um einen eigenständigen Anhang Nachhaltigkeits-Reporting ergänzt, in dem alle Dezernate und eigenbetriebsähnlichen Einrichtungen jeweils auf ihr Aufgabenspektrum bezogene Fragen beantworten (siehe hierzu Fragebogen im Anschluss an diesen Maßnahmensteckbrief). Über die Antworten zu diesen konkreten Fragen hinaus können die Dezernate und eigenbetriebsähnlichen Einrichtungen zusätzlich wahlweise für jedes Haushaltsjahr einen Schwerpunkt für ihre Nachhaltigkeitsberichterstattung wählen, zu dem sie Informationen liefern. Für das so strukturierte Reporting ist nicht Ziel, über die komplette Bandbreite aller städtischen Nachhaltigkeitsaktivitäten zu berichten. Vielmehr soll mit Hilfe der abgefragten Indikatoren transparent gemacht werden, wo die Stadt Duisburg in dem Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft steht und ob es gelungen ist, die Herausforderungen, vor die insbesondere der Klimaschutz die Kommune in allen ihren Aufgaben stellt, in Entscheidungsprozessen zu etablieren. Nach fünf Jahren wird jeweils evaluiert, ob diese Reporting-Anforderungen unverändert für die jeweils kommenden fünf Jahre weiterverwendet oder durch andere Indikatoren ersetzt bzw. ergänzt werden.
Bezug zur demografischen	

Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	alle Dezernate und Ämter, Institute und eigenbetriebsähnlichen Einrichtungen der Stadt Duisburg
Durchführungszeitraum	fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	jährlich fertigstellte Nachhaltigkeits-Reportings, Anpassung des Fragenkataloges an interne und externe Rahmenbedingungen, Erhöhung der Nachhaltigkeit in der Stadtverwaltung
Arbeitsschritt 1	Beratung und Beschluss über Indikatoren
Arbeitsschritt 2	Jährliche Berichterstattung
Arbeitsschritt 3	Nach fünf Jahren Evaluation, ggfs. Adaption der Indikatoren
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	MitarbeiterInnen der Stadtverwaltung sowie interessierte weitere AkteurInnen
Öffentlichkeitsarbeit	Als Anlage zum kommunalen Jahresabschluss. Hinweis zur Existenz der Maßnahme über allgemeine Öffentlichkeitsarbeit der Nachhaltigkeitsallianz
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	13.610 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	Keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt
THG-Einsparung (t/a)	nicht eindeutig zu beziffern: Qualitativ verbesserte Berichterstattung führt zur Reduktion von CO2-Emissionen, da sie zu einem erhöhten Bewusstsein und entsprechenden Handeln führt.
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

Fragebogen inkl. Anmerkungen für das kommunale Nachhaltigkeitsreporting

Oberbürgermeister/Oberbürgermeisterin

Dezernat des Oberbürgermeisters/der Oberbürgermeisterin	
Strategie-Statement zur Förderung des Wandels in eine nachhaltige Stadtgesellschaft	*Globale Nachhaltigkeitsstandards für Unternehmen setzen oft ein Statement des Vorstandsvorsitzenden zur Bedeutung von Nachhaltigkeit in den Unternehmensaktivitäten an den Anfang. Dementsprechend beginnt das kommunale Nachhaltigkeits-Reporting mit einem Strategie-Statement des Oberbürgermeisters/der Oberbürgermeisterin.*
Werden Risiken und Chancen des Klimawandels bei richtungsweisenden Entscheidungen mit bedacht? Falls ja, bitte Beispiele nennen	*Voranschreitender Klimawandel und Klimaschutz-Anstrengungen wirken sich auf nahezu allen Feldern kommunaler Aktivitäten aus und verändern Dispositionsgrundlagen, Erfolgsaussichten herkömmlicher Vorgehensweisen und Prioritäten.*
Wird bei der Organisation von Veranstaltungen des Oberbürgermeisters/der Oberbürgermeisterin der Leitfaden für die nachhaltige Organisation von Veranstaltungen – herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und vom Umweltbundesamt – genutzt?	*Die Organisation von Veranstaltungen bietet viele Möglichkeiten, aktiv Ressourcen zu schonen und Belastungen für Umwelt, Lebensqualität und Klima zu senken.* *http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/leitfaden_fuer_die_nachhaltige_organisation_von_veranstaltungen.pdf*
Anzahl der Beschaffungsvorgänge mit umwelt- und sozialbezogenen Beschaffungskriterien	*Beschaffung gibt der Kommune eine Nachfragemacht, die sie einsetzen kann, um Umweltbelastungen zu reduzieren, Ressourcen zu schonen und oft genug auf diese Weise auch noch langfristig Kosten zu sparen.*

Gesamt-CO2-Emissionen durch Dienstreisen (Kernverwaltung)	*Dienstreisen sind umweltrelevante Aktivitäten einer Kommune. Mit der Bezifferung der CO_2-Emissionen durch Dienstreisen soll ein Schlaglicht auf diese Aktivitäten gelenkt werden, damit Erfolge bei der Reduktion von CO_2-Emissionen in diesem Sektor sichtbar gemacht werden können. Der Verband Deutsches Reisemanagement e.V. hat einen Leitfaden zur Berechnung der CO_2-Emissionen von Geschäftsreisen entwickelt, der jährlich aktualisiert wird: https://www.vdr-service.de/fileadmin/der-verband/fachmedien/geschaeftsreiseanalyse/vdr_gra2016.pdf*
Anzahl der von MitarbeiterInnen vorgeschlagenen nachhaltigkeitsbezogenen Verbesserungsmaßnahmen	*Die Beteiligung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor, der die Nachhaltigkeitsbilanz einer Kommune stärken kann. Die Anzahl der von MitarbeiterInnen vorgeschlagenen nachhaltigkeitsbezogenen Verbesserungsmaßnahmen ist ein Indikator, wie erfolgreich die Einbindung von MitarbeiterInnen ist.*
Förderung der Elektromobilität für Dienstfahrzeuge der Verwaltung und der eigenbetriebsähnlichen Einrichtungen	*Mit Elektromobilität werden lokale Belastungen durch Feinstaub, Stickoxide und andere Schadstoffe gesenkt und die Lebensqualität in der Stadt erhöht.*
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch Strom, Wärme, Treibstoffe	*Vgl. UBA, Umweltkennzahlen in der Praxis, S.32 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltkennzahlen_in_der_praxis_leitfaden_barrierefrei.pdf. Es handelt sich um einen Kernindikator im Bereich der Energieeffizienz*

Anteil der Energie aus erneuerbaren Energien am jährlichen Gesamtverbrauch von Strom und Wärme unterschieden nach Anteil erneuerbarer Energien aus eigenen Anlagen: Anteil erneuerbarer Energien aus Fremdbezug:	*vgl. UBA, Umweltkennzahlen in de Praxis, S. 36 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltkennzahlen_in_der_praxis_leitfaden_barrierefrei.pdf.* *Es handelt sich um Kernindikatoren zur Umsetzung der Energiewende.*
Erhalten MitarbeiterInnen Fortbildung zum Thema Frauen- und Genderbelange und Klimaschutz?	*Auf nationaler und internationaler Ebene sind Frauen- und Genderbelange in die Arbeit für einen globalen Klimaschutz bereits an vielen Stellen integriert; in kommunalem Rahmen sind die Zusammenhänge zwischen Frauen- und Genderbelangen und Klimaschutz noch deutlicher herauszuarbeiten. Dafür ist eine Fortbildung der städtischen MitarbeiterInnen wichtig. http://www.duisburg.de/micro2/rgc/rubrik4/Unsere_Themen_/102010100000531998.php.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Dezernat für Finanzen, Beteiligungen und Europaangelegenheiten	
Werden klimawandel- und klimaschutzbezogene wirtschaftliche/finanzielle Risiken in finanzwirtschaftliche Entscheidungsprozesse einbezogen?	*Bereits seit einigen Jahren finden Klimawandel- und Klimaschutz-bezogene Risikobetrachtungen Eingang in finanzwirtschaftliche Einschätzungen, Expertisen und Dispositionen. So bezieht z.B. die Ratingagentur Standard and Poor`s umwelt- und klimabezogene Risiken in seine Ratings ein. Global werden Diskussionen dazu geführt, welche Investitionen durch den Klimawandel zu „stranded assets“ werden, zu diesem Zusammenhang z.B. International Finance Corporation IFC http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Climate+Business/Priorities/Account+for+Climate+Risk/. International agierende Anlegerorganisationen, wie z.B. der staatliche Norwegische Pensionsfond "Norwegian Government Pension Fund Global", ziehen sich aus Investments in Unternehmen zurück, sofern 30 % oder mehr ihrer Aktivitäten auf Kohle basieren oder sofern sie ihre Einnahmen zu 30 % oder mehr mit Kohle erzielen. Auch der Rockefeller Family Fund will nicht länger in fossile Brennstoffe investieren. Der Governor der Bank von England, Mark Carney, fordert, dass Unternehmen – insb. solche mit einem großen CO_2-Fußabdruck – über ihre klimawandelbezogenen Risiken und Wirkungen informieren, damit InvestorInnen die klimawandelbezogenen Risiken bei ihren Entscheidungen berücksichtigen können.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Dezernat für Sicherheit und Recht	
Anzahl von Einsätzen der Feuerwehr wegen Auswirkungen von Extremwetter	*Aufgrund des voranschreitenden Klimawandels ist mit einer Zunahme von Extremwetter, z.B. mit Hitzeperioden, Starkregen, eventuell auch Stürmen, zu rechnen. Infos zum Klimafolgenmonitoring des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen http://www.lanuv.nrw.de/kfm-indikatoren/; LANUV Fachbericht 74 Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen, Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016 https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/fabe74_01.pdf.*
Werden die unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels auf Frauen und Männer, ältere Menschen und Kinder bei der Erarbeitung von Einsatzplanungen und Strategien berücksichtigt?	*Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit treffen Menschen unterschiedlich stark. So sind beispielsweise ältere Menschen und Menschen mit Vorerkrankungen (vor allem Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen) durch ihre geringe Anpassungsfähigkeit, sowie Kleinkinder, aufgrund ihrer noch instabilen Thermoregulation, durch Hitzebelastung besonders gefährdet. Der thermische Stress ist besonders hoch, wenn die Wärmbelastung über einen längeren Zeitraum (Hitzewelle) andauert, siehe LANUV Fachbericht 74 Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen, Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016 https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/fabe74_01.pdf, S. 46,47. Auch zeigen Studien eine stärkere Betroffenheit von Frauen durch Hitzebelastungen, Hornberg et.al.2013, Hinweise für Kommunen Nr.1. Klimawandel und Klimawandelanpassung in urbanen Räumen: eine Einführung. Zudem wirkt sich der Klimawandel auf Menschen in unterschiedlichen sozioökonomischen Lebensverhältnissen nicht gleich aus. Unterschiedlich ausgeprägt können auch die Klimawandelanpassungskapazitäten von Bevölkerungsgruppen sein.*

Gibt es für NeubürgerInnen/NeueinwohnerInnen Informationen über klimaschützende Mobilität, klimaschützenden Konsum und klimaschützendes Wohnen in Duisburg?	*Die mit einem Umzug ohnehin verbundenen Veränderungen schaffen einen guten Anknüpfungspunkt, die individuelle Mobilität, den eigenen Konsum und die Wohnpraxis am neuen Wohnort von Anfang an nachhaltig zu organisieren.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Dezernat für Familie, Bildung und Kultur	
Anzahl der Aktivitäten zur Förderung der Umweltbildung	*Alltag und Urlaub bieten ungezählte Möglichkeiten, Nachhaltigkeit zu stärken und dabei mitzuwirken, die Belastungen für die Ökosysteme der Erde, auf deren Funktionieren wir alle angewiesen sind, zu senken. Andererseits erschweren die Bandbreite der Themenfelder, die Komplexität der Materie, die Unübersichtlichkeit von Informationen oder auch einfach der etwaige Mangel an Zeit es häufig, einen Zugang zu den erforderlichen Informationen zu finden, um die tatsächlich vorhandenen Möglichkeiten auch wahrzunehmen. Hier können Aktivitäten zur Umweltbildung einen Unterschied machen und Entscheidungen für mehr Nachhaltigkeit im eigenen Alltags- verhalten und im Urlaub auf gute Grundlagen stellen.*

Anteil von saisonalen Rohwaren und frischen Zutaten (Salat, Kräuter, Gemüse und Obst) gemäß der Saison, vgl. saisonale Lebensmitteln nach Saisonkalender https://www.verbraucherzentrale.de/mediabig/222992A.pdf, an der Verpflegung in Kindergärten und Schulen	*Nahrungsmittel, die lange Transportwege hinter sich haben, verursachen hohe Treibhausgasimmissionen.*
Wird zur Reduktion des Fleischkonsums entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung maximal zwei Mal pro Woche ein fleischhaltiges Menü in der Verpflegung in Kindergärten und Schulen angeboten?	*Vgl. DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder, S.16, http://www.fitkid-aktion.de/service/medien.html?eID=dam_frontend_push&docID=1901; DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung, S. 19 http://www.schuleplusessen.de/service/medien.html?eID=dam_frontend_push&docID=1046. Ein hoher Fleischkonsum hat regelmäßig einen Vorlauf, der hohe Treibhausgasemissionen mit sich bringt und andere Umweltschäden verursacht, siehe dazu z.B. UBA, Daten zur Umwelt, Ausgabe 2015 Umwelt, Haushalte und Konsum https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/daten_zur_umwelt_umwelt_haushalte_und_konsum_2.pdf, S. 66 ff.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Dezernat für Arbeit, Soziales und Sport	
Werden die unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels und von Klimaschutzmaßnahmen auf Menschen in wirtschaftlich prekären Lebensumständen eingeschätzt und in Entscheidungsprozesse einbezogen?	*Der fortschreitende Klimawandel kann Menschen in wirtschaftlich prekären Lebensumständen stärker belasten als andere Bevölkerungsgruppen. So können die Klimawandelanpassungsmöglichkeiten herabgesetzt sein; auch die Resilienz gegenüber negativen Auswirkungen des Klimawandels von Menschen in wirtschaftlich prekären Lebensumständen kann aufgrund schon vorhandener anderer Stressfaktoren des Lebensumfelds geringer ausgeprägt sein.*
Werden die Auswirkungen des Klimawandels und von Klimaschutzmaßnahmen jeweils auf Frauen und auf Männer berücksichtigt in der kommunalen Pflegeplanung? in der Wohnungspolitik?	*Ältere Menschen sind aufgrund ihrer geringeren Anpassungsfähigkeit durch Hitzebelastung besonders gefährdet. Der thermische Stress ist besonders hoch, wenn die Wärmbelastung über einen längeren Zeitraum (Hitzewelle) andauert, siehe LANUV Fachbericht 74,Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen, S. 46,47 https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/fabe74_01.pdf Versiegelung und hohe Bebauungsdichte begünstigen außerdem den städtischen Wärmeinseleffekt, dazu a.a.O. S. 39;Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 52 ff., http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf d.h. Bereiche mit einer im Vergleich zum Umland deutlich erhöhten Lufttemperatur. Abhängig von Stadtstruktur, Grünanteilen, topografischen und klimatischen Bedingungen können die städtischen Wärmeinseln auch in einer Stadt unterschiedliche Wärmelevel erreichen. Nachts ist der Wärmeinseleffekt am stärksten, weil die tagsüber gespeicherte Wärme aufgrund des hohen Wärmespeichervermögens der verwendeten Baustoffe und dichter Bebauung die gespeicherte Wärme nur langsam abgegeben wird. Bleibt*

	die Nacht zu warm, verschlechtert sich die Schlafqualität. Durch diese zusätzliche Belastung wird die Hitze tagsüber schlechter verkraftet. Studien zeigen im übrigen eine stärkere Betroffenheit von Frauen durch Hitzebelastungen, Hornberg et.al.2013, Hinweise für Kommunen Nr.1. Klimawandel und Klimawandelanpassung in urbanen Räumen: eine Einführung. Auch Klimaschutzmaßnahmen können ältere Menschen vor spezifische Probleme stellen.
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Stadtentwicklungsdezernat	
Werden Ökosystemleistungen in stadtplanerischen Prozessen und Aktivitäten bewertet und einbezogen?	*Stadtnatur – Böden, Gewässer, Vegetation – erbringt eine Fülle von Leistungen, neben unterstützenden Basisleistungen wie z.B. Nährstoffkreisläufen, Bodenbildung, Photosynthese, Habitatfunktionen auch Regulierungsleistungen, kulturelle Leistungen und Versorgungsleistungen, die das menschliche Wohlbefinden unmittelbar beeinflussen. Zu Ökosystemleistungen insbesondere Naturkapital Deutschland TEEB DE 2016, Ökosystemleistungen in der Stadt http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf . So mindern die regulierenden Ökosystemleistungen Umweltbelastungen,, sie stärken die physische und psychische Gesundheit und erhöhen auf vielfältige Weise die Lebensqualität.*

Wie häufig ist es gelungen, durch konkrete Maßnahmen die Entwicklung klimagerechter Quartiere zu fördern – bitte jeweils konkrete Beispiele benennen – durch Stärkung der Nahversorgung? durch Ausbau/Förderung der Walkability? durch Erhöhung des Grünanteils? durch Stärkung der Fahrradmobilität? durch Optimierung der ÖPNV-Anbindung?	*Die genannten Indikatoren sollen aufgrund ihres starken Bezugs zum Schutz des Klimas ins Blickfeld gerückt werden.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Dezernat für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz	
Anzahl der im vergangenen Jahr neu gepflanzten Bäume	*Stadtvegetation insbesondere Straßen- und Parkbäume reduzieren bei Hitzewellen das gesundheitliche Risiko, vgl. Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 55,56. Stadtgrün kann die Schadstoffbelastung in der Luft senken, indem Gase oder Staubpartikel auf Blattoberflächen abgelagert oder vom Laub aufgenommen werden, siehe, a.a.O., S.75, zu den durch Grün reduzierten Gasen zählt auch Kohlendioxid (CO2). Blattoberflächen mindern Lärm, vgl. a.a.O., S.82. http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf.*
Haben Sie den Grünanteil insbesondere in benachteiligten Quartieren gefördert? Falls ja bitte Beispiele benennen	*Aufgrund der vielfältigen positiven Wirkung von Stadtnatur auf die physische und psychische Gesundheit, siehe Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 99 ff., link siehe oben, ist die Förderung des Grünanteils in benachteiligten Quartieren auch eine Frage der Umweltgerechtigkeit.*
Haben Sie innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung über Ökosystemleistungen in der Stadt informiert?	*Die Kenntnis der vielfältigen positiven Wirkungen von Stadtnatur ist Voraussetzung dafür, dass sie in Entscheidungen einbezogen werden können.*
Haben Sie die Stadtgesellschaft über Synergien von klimaschützendem und gesundheitsförderndem Verhalten informiert?	*Was zum Klimaschutz beiträgt, fördert häufig auch die Gesundheit; Beispiele sind neben Stadtgrün auch die Ernährung mit saisonalen Lebensmitteln und körperliche Bewegung durch aktive Mobilität (Fahrrad fahren, zu Fuß gehen). Solche Synergien können die Motivation, klimaschützende Optionen zu ergreifen, stärken und Prioritäten nachhaltig ändern.*

Haben Sie Informationen über unterschiedliche gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels auf Frauen und Männer, Kinder und ältere Menschen in städtische Planungen eingebracht?	*Versiegelung und hohe Bebauungsdichte begünstigen den städtischen Wärmeinseleffekt, dazu a.a.O. S. 39;Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 52 ff., http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf und verschärfen die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit der Menschen in der Stadt. Deshalb ist es besonders wichtig, den Blick auf die vorhandenen und sich vertiefenden Erkenntnisse zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels auf Frauen und Männer, Kinder und ältere Menschen zu lenken.*
Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

Immobilien-Management Duisburg	
Energieverbrauchs/Treibhausgas-Reporting für städtische Gebäude in Schwerpunkten Höchster Energieverbrauch pro Quadratmeter: Höchste Einsparung pro Quadratmeter im Vergleich zum Vorjahr:	*Eine Hervorhebung dieser Indikatoren unterstützt die Analyse, welche Faktoren die Minderung von Treibhausgasen durch Energieeinsparung behindern bzw. fördern.*

Durchschnittlicher Heizenergieverbrauch pro MitarbeiterIn von Kernverwaltung, IMD und DuisburgSport (witterungsbereinigt)	*Auf diese Weise kann – unter Angabe der Bezugsgrößen MitarbeiterInnenzahl und Nettogrundfläche gesamt – eine Entwicklung in der Gebäudeenergieeffizienz verdeutlicht werden.*
Wurden Schulhöfe – insbesondere in Quartieren mit geringem Grünanteil – begrünt?	*Schulhöfe bieten ein Flächenreservoir, das für Begrünung in Quartieren genutzt werden kann. In diesem Zusammenhang ist zusätzlich zu den Potenzialen von Stadtgrün, die Gesundheit zu stärken und Umweltbelastungen zu senken, interessant, dass Grün auch dazu beiträgt, Aufmerksamkeit, Konzentrationsvermögen und kognitive Leistungsfähigkeit zu erhöhen und die Fähigkeit zur Selbstkontrolle stärkt, siehe Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 99 ff., http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf sowie Stress mildert, vgl. a.a.O., S. 107*
Dachbegrünung/Fassadenbegrünung als die/den ErwerberIn verpflichtende Nebenbestimmung bei Grundstücksverkäufen	*Die Begrünung von Gebäuden hilft dabei, den Energieverbrauch von Heizung und Klimaanlagen zu senken und verringert so Treibhausgasemissionen, vgl. Naturkapital Deutschland TEEB DE, Ökosystemleistungen in der Stadt, S. 66, 68 ff., http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_Broschueren/TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf. Dachbegrünung erzeugt durch die Herabsetzung der Umgebungstemperatur eine Leistungssteigerung bei kristallinen Photovoltaikmodulen, vgl. a.a.O., S. 68. Darüber hinaus verzögert Gebäudebegrünung den Abfluss von Regenwasser, was insb. bei Starkregen von Vorteil ist. Der Verkauf städtischer Grundstücke ist ein Anknüpfungspunkt, diese klimaschützenden Maßnahmen zu verbreiten.*

Option: Schilderung eines weiteren Beispiels zur Stärkung von Nachhaltigkeit/Resilienz/Klimaschutz aus dem Zuständigkeitsbereich	

DuisburgSport	
Energieeinsparung durch energetische Sanierung von Sportanlagen	*Es handelt sich um einen Kernindikator zur Steigerung der Energieeffizienz*
Aktivitäten zur Unterstützung guter ÖPNV-Anbindung bei Sport-Großveranstaltungen	*Sportgroßveranstaltungen ziehen idR zahlreiche BesucherInnen an. Darauf hinzuwirken, dass die BesucherInnen möglichst den ÖPNV nutzen und dass ein attraktives ÖPNV-Angebot für die VeranstaltungsbesucherInnen zur Verfügung steht, trägt in starkem Maße zur Reduzierung von Treibhausgasen bei und kann weitere Belastungen durch den individuellen Zugangsverkehr senken.*

5.2.3 Klimaroute

Maßnahme	Einrichtung einer Klimaroute
Handlungsfeld	übergreifend
Ziel	Schaffung eines Erlebnis- und Kulturraum für nachhaltiges Leben und Arbeiten; Förderung des nachhaltigen Stadttourismus; Förderung lokaler Einrichtungen und Unternehmen;
Teilziel	Thematische, informationelle und infrastrukturelle Verbindung verschiedener Stationen, d.h. Standorte der beteiligten Partnereinrichtungen, entlang der Klimaroute;
Maßnahmenbeschreibung	Die Klimaroute will vorrangig über die Fahrradmobilität zusätzlich einen Erlebnis- und Kulturraum für nachhaltiges Leben und Arbeiten schaffen. Statt singulärer und temporärer Aktionen, werden über die Klimaroute verdichtete Erlebnismöglichkeiten im (urbanen) Raum erschlossen. Stationen werden kenntlich gemacht, an denen die RadfahrerInnen nachhaltiges Leben und Arbeiten z.B. in nachhaltigen Bistros oder beim klimaschonenden Einkaufen erfahren können oder sich bspw. über energetische Leuchtturmprojekte oder Forschungshighlights i.S.d. Nachhaltigkeit informieren können. Die Klimaroute verbindet verschiedene Stationen, d.h. Standorte der beteiligten PartnerInnen, miteinander, die sich aus unterschiedlicher Perspektive dem Thema Klimaschutz widmen. Im Sinne des Klimaschutzes werden die Stationen mit Fahrradrouten untereinander verbunden. Stationen sind sehr divers in Thema, Größe, Art; dies sind u.a. in Duisburg-Neudorf: Universität Duisburg-Essen, Zentrum für Brennstoffzellentechnik, Fraunhofer InHouse, der Radschnellweg Ruhr und dessen Zuwegung vom/ins Quartier (s. Maßnahme 5.4.1), darüber hinaus Gastronomie, Hofläden, Gemeinschaftsgarten, Repair-Cafés, Lebensmittel-Fairteiler, Zuwegung zum Ruhrtalradweg. Um einen Klimakulturraum im Alltag zu entwickeln, werden gezielt Stationen einbezogen, an denen die RadfahrerInnen auch auf ihren Alltagswegen anfallende Bedarfe, wie z.B. Frühstücken, Einkaufen, Fahrradwartung/-reparatur, klimafreundlich erledigen können. Ähnlich, wie die Route der Industriekultur im Ruhrgebiet, werden die einzelnen Stationen im Internet präsentiert. Vor Ort werden sie durch einheitliche Wegweiser an Fahrradwegen/-routen und Schautafeln beworben. Die einzelnen Bestandteile der Kommunikationsinfrastruktur sind mehrsprachig gestaltet und zeigen auch die Internetadressen und QR-Codes, die zu Beschreibungen der Stationen auf der zentralen Internetseite führen. Eine Smartphone-App präsentiert die wichtigsten Inhalte und Routendarstellung für die Informationen vor Ort.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Die Klimaroute berücksichtigt unterschiedliche Zielgruppen. So sollen unterschiedliche Mobilitäts- und Sprachniveaus bei der Gestaltung der Klimaroute soweit möglich berücksichtigt werden.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die Klimaroute verbindet bewusst lokale Unternehmen, wie oben dargestellt, die idealerweise auch lokal/regional i.S.d. Nachhaltigkeit einkaufen. Die Etablierung einer lokalen Nachhaltigkeitskultur stärkt nachhaltig wirtschaftende

	Betriebe.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Einrichtungen und Unternehmen entlang der Route, Gesellschaft für Wirttschaftsförderung, Universität Duisburg-Essen
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Eröffnung der Route, Erweiterung der Route um neue Stationen, Anzahl Stationen, Anzahl BesucherInnen
Arbeitsschritt 1	Ausarbeitung eines Klimarouten-Konzeptes
Arbeitsschritt 2	Aufbau eines Netzwerks teilnehmender Einrichtungen und Unternehmen
Arbeitsschritt 3	Konkretisierung der Pilotphase
Arbeitsschritt 4	Eröffnung der Route
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen, lokale Unternehmen und Einrichtungen
Öffentlichkeitsarbeit	Das Routensystem wird online beworben und dargestellt. Es handelt sich um eine interaktive Maßnahme mit hohem Anschlusscharakter für soziale Medien.
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	7,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	16,2 Personenmonate
Personalkosten	153.117 €
Investitionskosten	20.000 €
Sachkosten	120.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	60.000 t CO2/Jahr
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.2.4 Fortbildung städtischer MitarbeiterInnen zum Thema Frauen- und Genderbelange und Klimaschutz

Maßnahme	Fortbildung städtischer MitarbeiterInnen zum Thema Frauen- und Genderbelange und Klimaschutz
Handlungsfeld	übergreifend
Ziel	Partnerschaft und Kollaboration; Diversität
Teilziel	Förderung von Frauen im Klimaschutz
Maßnahmenbeschreibung	Klimaschutz und die mit ihm verbundenen Maßnahmen können Auswirkungen auf die Gleichstellung von Frauen und Männern haben. Auf nationaler und internationaler Ebene sind Frauen- und Genderblange in der Arbeit für einen

	globalen Klimaschutz bereits an vielen Stellen integriert; in kommunalem Rahmen sind die Zusammenhänge zwischen Frauen- und Genderbelangen und Klimaschutz noch deutlicher herauszuarbeiten. Dafür ist eine Fortbildung der städtischen MitarbeiterInnen wichtig, die die unterschiedlichen Betroffenheiten von Frauen durch den Klimawandel detailliert herausarbeitet und ihre unterschiedlichen Beiträge und Risikowahrnehmungen zum Klimawandel sowie sozioökonomische Aspekte thematisiert. Dadurch sollen MitarbeiterInnen in die Lage versetzt werden, Klimaschutzmaßnahmen frauen- und gendergerecht auszurichten und auszuwählen sowie Klimaschutzmaßnehmen auf ihre geschlechterspezifische Wirkung zu überprüfen und so zu gestalten, dass keine Benachteiligungen für ein Geschlecht entstehen. Auch sollen städtische MitarbeiterInnen dafür sensibilisiert werden, Frauen und ihre Netzwerke bei der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen rechtzeitig zu beteiligen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Fortbildung städtischer MitarbeiterInnen führt zur stärkeren Berücksichtigung und Wahrnehmung geschlechterspezifischer Bedürfnisse in der Stadtentwicklung. Die stärkere Berücksichtigung der unterschiedlichen Zugänge oder Perspektiven auf Probleme und Lösungen birgt eine hohe stadtgesellschaftliche Relevanz.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Während der Durchführung der Fortbildungen für Frauen kann eine erfolgreiche Vernetzung zwischen den kommunalen MitarbeiterInnen verzeichnet werden. Eine Etablierung sowohl der Fortbildungen als auch des Netzwerks kann zur zielführenden Kommunikation und zu einer Vorbildfunktion im Klimaschutz beitragen. Die Förderung der MitarbeiterInnenkompetenz führt zu neuen Maßnahmen und damit Einsparungen, die zur regionalen Wertschöpfung beitragen.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat OB, Personalamt 11, Zentrum für Fortbildung
AnsprechpartnerInnen	Uwe Stemmler
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01, Dezernat OB, Referat für Gleichberechtigung und Chancengleichheit OB-3, Duisburger Frauennetzwerk Lokale Agenda 21
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl durchgeführter Fortbildungen, Anzahl TeilnehmerInnen
Arbeitsschritt 1	Erarbeitung eines Fortbildungskonzepts
Arbeitsschritt 2	Identifizierung aller MitarbeiterInnen und Aufbau des Netzwerks
Arbeitsschritt 3	Durchführung der Fortbildungen
Arbeitsschritt 4	Evaluation und Etablierung des Fortbildungskonzepts
AkteurInnen und Zielgruppen	MitarbeiterInnen der Stadtverwaltung
Öffentlichkeitsarbeit	Internet, Netzwerk
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn	1,2 Personenmonate

(Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	13.610 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.2.5 Aufbau und Verstetigung der Veranstaltungsreihe „Duisburger EinwohnerInnen im Klimaschutz“

Maßnahme	Aufbau und Verstetigung der Veranstaltungsreihe „Duisburger EinwohnerInnen im Klimaschutz“
Handlungsfeld	übergreifend
Ziel	Erreichung von Zielgruppen, die bislang kaum oder gar nicht mit Klimaschutzthemen in Berührung gekommen sind
Teilziel	Entwicklung von innovativen Veranstaltungsformaten, die das Thema Klimaschutz kommunizieren
Maßnahmenbeschreibung	Für die Erreichung der Klimaschutzziele gilt es, alternative Veranstaltungsformate zu entwickeln, welche das Thema Klimaschutz in innovativen Formen kommunizieren (z.B. Feste, Konzerte, Ausstellungen, Theateraufführungen, Lesungen, (soziale) Experimente), um damit langfristig auch Menschen für den Klimaschutz zu begeistern, welche mit Klimaschutzthemen bisher kaum in Berührung gekommen sind. Hierfür bietet sich eine verstärkte Zusammenarbeit mit dem Kulturbüro Duisburg an. Gleichzeitig werden die bereits etablierten und interessierten AkteurInnengruppen z.B. über Diskussionsabende und Vorträge zusammengebracht.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Unterschiedliche Zielgruppen werden bewusst berücksichtigt und sensibilisiert. So soll insbesondere eine enge Kooperation zwischen Kommune, Sport- und Kulturvereinen und weiteren stadtgesellschaftlichen Organisationen gefördert werden.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die geplanten Veranstaltungen können zum einen regionalen Unternehmen als Mitveranstaltern / Auftragnehmern offen stehen; zum anderen werden duch die Etablierung und Sensibilisierung eines lokalen Nachhaltigkeitsbewusstseins nachhaltig wirtschaftende Betrieb aus der Region gestärkt.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Dezernat III, Kulturbetriebe Duisburg 41;

	Stadtsportbund Duisburg, Kulturorganisationen und weitere stadtgesellschaftliche Organisationen; Integrationsrat
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl durchgeführter Veranstaltungen, Anzahl TeilnehmerInnen, Anzahl und Qualität von Vernetzungen und Projektentwicklungen
Arbeitsschritt 1	Aufbau eines Netzwerks an teilnehmenden Einrichtungen
Arbeitsschritt 2	Entwicklung eines Veranstaltungsformats „Duisburger EinwohnerInnen im Klimaschutz“;
Arbeitsschritt 3	Etablierung und Begleitung des Veranstaltungsformats (Organisation, Auswertung, Kommunikation, PR)
Arbeitsschritt 4	Zwischenevaluation hinsichtlich der Ziele; Weiterentwicklung des Veranstaltungsformats und Teilnehmernetzwerkes
AkteurInnen und Zielgruppen	Kulturbüro Duisburg; an den Veranstaltungen Beteiligte; bereits etablierte und interessierte AkteurInnengruppen; Zielgruppen, die bisher nicht mit dem Thema Klimaschutz in Berührung gekommen sind
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	3,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	4,8 Personenmonate
Personalkosten	54.442 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	nicht genau zu beziffern
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.3 Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft

5.3.1 Aufbau Duisburger Industriesymbiosenetzwerk

Maßnahme	Duisburger Industriesymbiosenetzwerk
Handlungsfeld	Industrie und Wirtschaft
Ziel	Emissionsminderung, Ressourceneinsparung im Industriebetrieb, Innovationsförderung und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standortes
Teilziel	Konzeptionelle Umsetzung von Ressourcenschonung durch gemeinsame Verwendung von Materialien, Nutzung von Begleit-/Abfallstoffen, die in anderen Betrieben anfallen, dem Beispiel natürlicher Ökosysteme folgend und Stärkung der Ressourceneffizienz durch Synergieerzeugung sowie die Ermittlung bisher nicht genutzter/bekannter Symbiosen
Maßnahmenbeschreibung	Industriesymbiose ist in Duisburg und dem Ruhrgebiet bereits seit Jahrzehnten gelebte Praxis. So werden etwa die bei der Roheisenproduktion entstehenden Stäube aufgefangen und ebenfalls zu Roheisen verarbeitet. Industrielle Abwärme wird für weitere industrielle Prozesse oder als Wärme für Büro- und Wohngebäude verwendet. Um noch mehr dieser Synergieeffekte zu identifizieren und auszunutzen, soll der Aufbau eines Netzwerks angeregt werden, das sich aus Unternehmen und unterstützenden Institutionen zusammensetzt. Ein klarer Fokus liegt dabei auf der urbanen Kreislaufwirtschaft. Dies ist in erster Linie nicht als eine einzelne Klimaschutzmaßnahme, sondern vielmehr als ein Prozess zu verstehen, der nachhaltige Produkte und Märkte entwickelt. Daher sollen möglichst viele produzierende Unternehmen partizipieren und im Austausch ihrer Stoff- und Produktströme Kollaborationen austesten. In einem ersten Schritt skizziert ein Team aus Forschungseinrichtungen, Effizienz-Agentur NRW, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Industrie- und Handelskammer und Unternehmern eine Roadmap zur Identifizierung und Schöpfung der Potenziale. Angestrebt werden darüber hinaus Erkenntnisgewinne zur Ermittlung bisher noch nicht erkannter Symbiosemöglichkeiten, die etwa auch eine Vorbehandlung von Abfall/Begleitstoffen zur Erschließung von Symbiosen einschließen können. Neben dem Eingehen von Kooperationen werden aus diesem Zirkel kontinuierlich Maßnahmen erarbeitet, um die Gesamtziele des Industriesymbiosenetzwerks zu erreichen. Das Industriesymbiosenetzwerk wird bereits in der Aufbauphase durch zwei Maßnahmen begleitet: den Praxis-Dialog Ressourceneffizienz sowie das Pilotprojekt Integriertes Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM). Langfristiges Ziel ist eine Circular Economy, die den Ressourcenverbrauch durch Erschließung weiterer Nutzungsmöglichkeiten (Upcycling, Recycling, Lebensdauerverlängerung, Weiternutzung nach Bearbeitung) bereits abgebauter Rohstoffe sowie anfallender Begleit-, Abfall- und Prozessstoffe optimiert. Siehe hierzu auch Maßnahmensteckbrief „Energie- und Stoffstrommanagement“ (Kap. 5.3.3) sowie Unternehmensportraits thyssenkrupp Steel Europe (Kap. 6.2) und DK Recycling (Kap. 6.3).

Bezug zur demografischen Entwicklung	Der Aufbau eines Netzwerks aus Unternehmen und unterstützenden Institutionen führt zur Sensibilisierung und Berücksichtigung bei der Nutzung von Rohstoffen und Materialien unter Klimaschutzaspekten. Das Netzwerk führt zu einer Steigerung von Partizipation und Kollaboration, welche die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes erhöht. Der Begriff Ressource bezieht sich außerdem explizit auch auf Menschen, d.h. in der Industriesymbiose werden Erfahrungen und Kompetenzen besonders wertgeschätzt, um neue Lösungen zu entwickeln.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Es sind nicht nur wirtschaftlich günstige Einspareffekte bei Kosten zu erwarten, sondern betriebliche Synergien sowie Vorstufen betrieblicher Allianzen, die sowohl in der Standortvermarktung als auch in wettbewerblicher Hinsicht (national, international) nachweisliche Vorteile haben. Die mit dem Industriesymbiosenetzwerk verbundene Innovationsförderung kann zur Ansiedlung weiterer innovativer Betriebe und Start-ups führen. Darüber hinaus können neue Services und Produkte (etwa im IKT-Bereich sowie im Logistikbereich) entwickelt werden. Industriesymbiose-Netzwerke haben hohe Relevanz für die Generierung neuer IT-basierter Supply Chain Services (Integration Big Data. Material- und Energieflüsse) der Logistikbranche (erweiterte Geschäftsmodelle der Systemlogistik).
Zuständigkeit	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
AnsprechpartnerInnen	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
KooperationspartnerInnen	Industrie- und Wirtschaftsunternehmen, Effizienz-Agentur NRW, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Universität Duisburg-Essen, agiplan, Initiativkreis Ruhrgebiet
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Konzeptentwicklung, Anzahl TeilnehmerInnen, Anzahl und Qualität entwickelter und realisierter Maßnahmen/Symbiosen
Arbeitsschritt 1	Ausarbeitung eines Konzeptes und Skizzierung einer Roadmap zur Identifizierung und Schöpfung von Industriesymbiosepotenzialen
Arbeitsschritt 2	Aufbau eines Industriesymbiosenetzwerks
Arbeitsschritt 3	Durchführung und Begleitung erster Testphasen
Arbeitsschritt 4	Zwischenevaluation hinsichtlich der Ziele; Weiterentwicklung des Industriesymbiosenetzwerks
AkteurInnen und Zielgruppen	siehe KooperationspartnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	7,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	36 Personenmonate
Personalkosten	265.403 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche	keine

Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	hoch, vorab nicht eindeutig zu beziffern
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.3.2 Praxis-Dialog Ressourceneffizienz

Maßnahme	Praxis-Dialog Ressourceneffizienz
Handlungsfeld	Industrie und Wirtschaft
Ziel	Stärkung nachhaltiger Beziehungen zwischen verschiedenen AkteurInnen und AkteurInnengruppen
Teilziel	Kommunikation und Austausch zu ökologisch vorteilhaften Industriestandards am Standort und der positiven Wirkung auf das überregionale/globale System
Maßnahmenbeschreibung	Der Praxis-Dialog Ressourceneffizienz umfasst zwei konkrete Veranstaltungsreihen des Industriesymbiosenetzwerkes. **1. Ressourceneffizienz-Workshops der Effizienz-Agentur NRW** Ein Schritt, um weitere produzierende Unternehmen in das INSYNK zu integrieren, sind drei aufeinander aufbauende Workshops im Themenfeld „Ressourceneffizienz“, die von der Effizienz-Agentur NRW (EfA) kostenfrei angeboten werden. Ziel der EfA ist es, die Unternehmen sowie die Stadt Duisburg als Unternehmensstandort bei der Erreichung der eigenen Klimaschutzziele zu unterstützen. Dieses Angebot wird über die Nachhaltigkeitsallianz Duisburg (s. Kap. 5.2.1) bekannt gemacht, indem es auf der Web-Plattform veröffentlicht und über die bestehenden Netzwerke von EfA, GfW und IHK direkt an die UnternehmensvertreterInnen kommuniziert wird. Die Inhalte der Workshops werden im Folgenden kurz zusammengefasst (eine detaillierte Beschreibung findet sich in Anhang 5). Im Workshop „CO2-Emissionen mit Hilfe des Online-Tools Eco-Cockpit quantifizieren“ erhalten die Unternehmen Transparenz über die eigenen CO2-Emissionen, um anschließend Maßnahmen zur Ressourcen- und Kosteneinsparung oder zur Erfüllung von Kundenanforderungen leisten zu können. Durch den Workshop „Ressourceneffizienz in der Wertschöpfungskette“ werden Material- und Energieeffizienzpotenziale bei der Produktion identifiziert, um anschließend konkrete Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten. Im Produkt- und Strategieworkshop „Umwelt- und Klimagerecht gestalten“ werden Produkt- bzw. Geschäftsfeldentwicklung und -gestaltung betrachtet. Die TeilnehmerInnen lernen, mit dem JUMP-Tool der EfA, innovative, ressourcenschonende Produktideen zu entwickeln und existierende Produkte ressourcengerecht zu verbessern. **2. DIALOGistik-Veranstaltungsreihe: Ressourceneffizienz**

	und Klimaschutz in Industrie und Logistik Die Veranstaltungsreihe, die von der DIALOGistik Duisburg in Kooperation mit den zentralen AkteurInnen des Industriesymbiosenetzwerks organisiert wird, dient dazu, einen lebendigen Diskurs zum Thema Ressourceneffizienz zu entfalten, indem über eigene Entwicklungen und Ergebnisse aus Duisburg und gleichermaßen über Best Practice aus Deutschland, Europa und der Welt referiert und diskutiert wird. Die Veranstaltungen finden vierteljährlich im Rahmen der DIALOGistik Duisburg als bestehende akzeptierte Plattform zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit statt.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Die Vernetzung von lokalen AkteurInnen und Unterstützung von lokalen Unternehmen bei der Erreichung ihrer Klimaschutzziele führt zu einer Vorbildfunktion und Steigerung der Loyalität zum Standort Duisburg.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Durch die Veranstaltungen der EfA.NRW werden lokale Unternehmen direkt gefördert und können im direkten Anschluss das Erlernte umsetzen und monetarisieren. Durch die Veranstaltungen der DIALOGistik Duisburg werden die lokalen AkteurInnen weiter miteinander vernetzt und nach außen als Vorbilder im Klimaschutz repräsentiert. In der Folge wächst die Grundlage für neue Maßnahmen und damit Einsparungen, die zur Standortsicherung beitragen.
Zuständigkeit	Effizienz-Agentur NRW; DIALOGistik Duisburg
AnsprechpartnerInnen	Peter Jahns, pja@efanrw.de; Klaus Krumme, klaus.krumme@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Industrie- und Wirtschaftsunternehmen, Industrie- und Handelskammer, Johannes Rau Forschungsgemeinschaft, Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund, Business Metropole Ruhr, Energieagentur NRW, Duisburger Hafen, Medienpartnerin "Logistik Heute" etc.
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl durchgeführter Veranstaltungen, Anzahl TeilnehmerInnen, Anzahl und Qualität entwickelter und realisierter Maßnahmen/Symbiosen
Arbeitsschritt 1	Programm und Adressaten-kreis abstimmen
Arbeitsschritt 2	Veranstaltungen durchführen
Arbeitsschritt 3	Veranstaltungen dokumentieren und disseminieren
Arbeitsschritt 4	Schritte 1-3 wiederholen
AkteurInnen und Zielgruppen	Unternehmen, Kammern, Wirtschaftsförderungen, interessierte EinwohnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	4,8 Personenmonate
Personalkosten	40.831 €
Investitionskosten	
Sachkosten	

Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Wirkung durch den Multiplikationseffekt für das Thema
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.3.3 Pilotprojekt Integriertes Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM)

Maßnahme	Pilotprojekt Integriertes Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM)
Handlungsfeld	Industrie und Wirtschaft
Ziel	Lokale Emissionsminderung, Ressourceneinsparung im Industriebetrieb und mithin Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standortes
Teilziel	Konzeptionelle Umsetzung von Ressourcenschonung durch Einsparungen und Stärkung der Ressourceneffizienz durch Synergieerzeugung.
Maßnahmenbeschreibung	Im Rahmen der Tätigkeiten des Industriesymbiosenetzwerks ist eine Maßnahme, die lokale und pilothafte Implementierung eines IKT-basierten horizontalen oder vertikalen kollaborativen Energie- und Stoffstrommanagements (ESSM) mit geeigneten PartnerInnen im industriellen Wertschöpfungskontext. In einem in der Anzahl begrenzten AkteurInnenkreis sollen durch quantitative Indikatoren Handlungsoptionen der kollaborativen Ressourcenbewirtschaftung ausgelotet werden. Das Monitoring-Tool soll gemeinsam erarbeitet, implementiert und betrieben werden, sodass sich durch Sichtbarmachung von Shifts und Ressourceneffizienzlücken mit steigenden Erfahrungen bei mehr TeilnehmerInnen neue Handlungsoptionen der kollaborativen Ressourcenbewirtschaftung offenbaren. Das Pilotprojekt ESSM ist als erstes Living Lab des Industriesymbiosenetzwerks anzusehen - allerdings als Pilotprojekt mit begrenztem AkteurInnenkreis, so dass es berechenbar bleibt und konkrete Ergebnisse dargestellt werden können.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Analog zum Maßnahmensteckbrief Industriesymbiosenetzwerk: Es sind nicht nur wirtschaftlich günstige Einspareffekte bei Kosten zu erwarten, sondern betriebliche Synergien sowie Vorstufen betrieblicher Allianzen, die sowohl in der Standortvermarktung als auch in wettbewerblicher Hinsicht (national, international) nachweisliche Vorteile haben. Weiterhin werden neue Services und Produkte (etwa im IKT-Bereich, s.o.) entwickelt. Zudem stellt der Charakter als anwendungsorientiertes Forschungs- und Innovationsprojekt den Erwerb von

	Beratungs- und Transfer-Skills aus dem Projekt heraus, die wirtschaftliche Bedeutung haben.
Zuständigkeit	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
AnsprechpartnerInnen	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
KooperationspartnerInnen	Kleine und Mittelständige Unternehmen, Effizienz-Agentur NRW, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Universität Duisburg-Essen, Beratungsunternehmen, Institut für Energie- und Umwelttechnik, Wuppertal Institut
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Start Testphase, Start Dauerbetrieb
Arbeitsschritt 1	Ermittlung und Festlegung von quantitativen Indikatoren
Arbeitsschritt 2	Erarbeitung IKT-basiertes Monitoring-Tool
Arbeitsschritt 3	Implementierung und Testphase
Arbeitsschritt 4	Dauerbetrieb
AkteurInnen und Zielgruppen	Industrieunternehmen, die Teil des Industriesymbiosenetzwerks sind.
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	4,8 Personenmonate
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	90 Personenmonate
Personalkosten	537.611 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Potenzial hoch, kann jedoch erst nach Abschluss des Projektes veranschlagt werden
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.3.4 Smart Energy Marktplatz

Maßnahme	Smart-Energy-Marktplatz
Handlungsfeld	Industrie und Wirtschaft
Ziel	Intelligente Energienutzung, Stärkung von Unternehmen, die gleichzeitig als EnergieverbraucherInnen und -produzentInnen agieren, AnwenderInnenintegration
Teilziel	Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren, Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme
Maßnahmenbeschreibung	Nach der Grundsatzentscheidung für die Energiewende stellt sich die Frage nach dem Grad an Dezentralität der

	Stromversorgung. Dies beinhaltet ebenfalls den Trade-off des Netzausbaus im Falle zentraler regenerativer Energieerzeugung (Wind im Norden, Sonne im Süden) gegenüber einer Implementierung von smarten, d.h. flexiblen und dynamischen ProsumentInnen, d.h. Unternehmen, die sowohl Energie erzeugen als auch verbrauchen, die durch Bereitstellung eigener Kapazitäten stabilisierende Wirkung haben können. Intelligente Anreizsysteme bilden die Grundlage dieser latenten Verhandlung. Im Bereich der Wärme sorgen bereits physikalisch bedingte Übertragungsverluste für die Notwendigkeit von dezentralen Strukturen, sodass durch den Einsatz von IKT sich Synergieeffekte im Hinblick auf sinnvolle Sektorenkopplung manifestieren können. In einem ersten Schritt gilt es durch Feldtests Daten zu sammeln. Dazu werden TeilnehmerInnen aus der Industrie und Wirtschaft zu einer Mitmachstudie eingeladen, bei der die Möglichkeit besteht, flexibel auf den Strompreis zu reagieren und ggf. stromlastige Tätigkeiten in Zeiten niedriger Strompreise bzw. hohen Anteils Erneuerbarer Energien zu verlagern. Die Präferenzen der TeilnehmerInnen werden durch Controlling-Maßnahmen, wie Fragebögen, ermittelt und ausgewertet. Um schnell und einfach weitere TeilnehmerInnen für den Smart-Energy-Marktplatz zu gewinnen, sind die gewonnen Erfahrungen zu analysieren, um daraus Beratungsangebote zu konzipieren, die auf die Integration der ProsumentInnen fokussieren. In einem weiteren Schritt sind die EigentümerInnen von Mikro-KWK-Anlagen einzubeziehen. Parallel oder ergänzend lassen sich die in Duisburg stark präsenten industriellen WärmeproduzentInnen und -verbraucherInnen integrieren.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Eine mögliche digitale Sichtbarmachung mit einem einhergehenden Überblick der Austauschdaten der TeilnehmerInnen kann das Bewusstsein für den Sharing-Gedanken fördern und ein Zugehörigkeitsgefühl zur Stadt steigern.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Das finale Ziel der Etablierung eines lokalen Energieaustauschmarktes mit hoher Flexibilität erhöht die Effizienz vor allem im Bereich Wärme und vergrößert zudem den Autarkiegrad in Subnetzen. Stärkere Vernetzung sorgt überdies für Stabilität im Stromnetz.
Zuständigkeit	Stadtwerke Duisburg
AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	Stadtwerke Duisburg; Universität Duisburg-Essen, Lehrstühle für Energietechnik, Energiewirtschaft, Informatik
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Start Testbetrieb, Start Dauerbetrieb, Anzahl TeilnehmerInnen
Arbeitsschritt 1	Konzeptionierung Antrag und Akquise Fördergelder
Arbeitsschritt 2	Akquise PraxispartnerInnen
Arbeitsschritt 3	Operative Durchführung
Arbeitsschritt 4	Wissenstransfer und Transformation Quartier
AkteurInnen und Zielgruppen	Unternehmen, die dezentral Energie erzeugen und Fuhrpark auf Elektroantrieb umrüsten (möchten), künftig auch:

	Schwimmbäder, Schulen, Wohnheime und Krankenhäuser mit BHKW, Elektroauto-Besitzer, Immobilien-Besitzer mit dezentraler Energie-Erzeugung
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	36 Personenmonate
Personalkosten	217.766 €
Investitionskosten	
Sachkosten	100.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.4 Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr (ohne Logistik)

5.4.1 Anlage einer Zuwegung zum Radschnellweg Ruhr, Anschlussstelle Koloniestraße

Maßnahme	Zuwegung zum Radschnellweg Ruhr, Anschlussstelle Koloniestraße
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums, Begrenzung/ Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsformen (E-Mobility, Fahrradmobilität), Attraktivierung der Nahmobilität
Maßnahmenbeschreibung	Im Rahmen des forcierten Ausbaus des regionalen und lokalen Radverkehrs, bzw. deren Infrastruktur (u.a. RS1) bieten sich Möglichkeiten dies in Duisburg durch geeignete Anschlussstellen zu beflügeln. Die großen Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz und den Umweltverbund im Allgemeinen können so besser und schneller gehoben werden. Der Ausbau des Radschnellwegs Ruhr (RS1) auf Duisburger Stadtgebiet – hier konkret in Verbindung mit der Anschlussstelle Koloniestraße – eröffnet die Möglichkeit, die in der Machbarkeitsstudie zuerkannten Potenziale des RS1 zu erschließen, indem den Erwartungen von potentiellen NutzerInnen an Komfort, Sicherheit und Aufenthaltsqualität genügt wird, d.h. das Radfahren sowohl als Alltags- als auch als Freizeitmobilität attraktiver gestaltet wird. Ziel ist schließlich die Veränderung des Modal-Split zugunsten des Fahrrades und damit die Reduktion von Emissionen und Flächenverbrauch. Der Radschnellweg RS1 wird die Duisburger Innenstadt südlich tangieren. Die gewählte Referenzstrecke zur Anschlussstelle RS1 Koloniestraße wird den Radschnellweg mit der Duisburger Innenstadt und dem Duisburger Innenhafen verbinden. Sie führt durch die Wohnquartiere in Neudorf, vorbei an Schulen, Berufskollegs und Einrichtungen der Universität Duisburg-Essen. Vorrangig sollen dabei Fahrradstraßen eingerichtet werden, die den RadfahrerInnen Vorrang einräumen. Dementsprechend sind einzelne Verkehrsknoten umzugestalten und Querungshilfen für die Radnutzung einzurichten. Mit dem verkehrsrechtlichen Instrument der Fahrradstraßen kann hier ein neues Radverkehrsbewusstsein und damit eine deutliche Förderung der emissionsfreien aktiven Mobilität erzielt werden. Das Fahren durch ruhige, grüne Stadtstraßen mit dem Privileg der bevorzugten Verkehrsart macht einen Wechsel von der ansonsten weithin üblichen Ausrichtung am Autoverkehr mit seinen Vorteilen für die Lebensqualität praktisch erlebbar. Eine alte Kopfsteinpflasterstraße wird außerdem mit einem neuen Belag ausgestattet werden, um komfortableres Radfahren zu gewährleisten. Die Karte in im Anhang 5 zeigt, wo die einzelnen in der Übersicht aufgelisteten Maßnahmen verortet sind. Um insbesondere die Alltagstauglichkeit des Fahrradfahrens zu steigern, werden zusätzliche Fahrradabstellanlagen an

	öffentlichen Gebäuden entlang der Zuwegung zum Radschnellweg sowie Fahrradquartiersgaragen eingerichtet. Mit der Nutzung des verkehrsrechtlichen Instruments von Fahrradstraßen, die den FahrradfahrerInnen Vorrang einräumen, wird in Duisburg Neuland betreten; eine verfahrensbegleitende Öffentlichkeitsarbeit, die die neuen Verkehrssituationen verdeutlicht und die neuen Verhaltensweisen erklärt, ist entscheidend, um die Akzeptanz für diesen Wandel und die Abkehr von lange praktizierten Gewohnheiten zu verbessern.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Die spezifischen Bedürfnisse unterschiedlicher Mobilitätsgruppen werden berücksichtigt. So soll z.B. auf barrierefreie Information oder Querungshilfen geachtet werden, um die Nutzung der Zuwege durch FahrerInnen jeden Alters zu erleichtern.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Es ergeben sich Vorteile für Unternehmen z.B. im Rahmen der Umorganisation der Berufspendlerverkehre, der Erreichbarkeit von Arbeitsstellen auf dem Rad sowie im Gesundheitsschutz (um nur einige zu nennen).
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat V, Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement 61
AnsprechpartnerInnen	Georg Puhe, g.puhe@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	ADFC Duisburg, VeloCityRuhr
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Fertigstellung Anschlussstelle, Fertigstellung Zuwegung
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen, PendlerInnen und TouristInnen (Arbeit, (Berufs-) Schule, Studium, Einkauf, Naherholung) von und nach Neudorf, Duissern und Stadtmitte
Öffentlichkeitsarbeit	Mobilisierungskampagne für aktive Mobilität, Aufklärungskampagne für Fahrradstraßen
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	18 Personenmonate
Personalbedarf extern	27 Personenmonate
Personalkosten	268.805 €
Investitionskosten	740.000 €
Sachkosten	40.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	2.600 t CO_2/Jahr
Bewertung der Maßnahme	

Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.4.2 Pilotprojekt: Nachhaltige Mobilität in Duisburg-Duissern und Neudorf

Maßnahme	Pilotprojekt: VeloVillage Neudorf/Duissern
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität), Attraktivierung der Nahmobilität und mithin Erhöhung der Standortattraktivität
Maßnahmenbeschreibung	Diese Maßnahme erfolgt konzentriert in den Stadtteilen Duissern und Neudorf begrenzt durch die Autobahnen 3, 40, 59 sowie den Radschnellweg Ruhr (RS1). Ziel ist es, durch die Konzentration von Maßnahmen in einem begrenzten Gebiet eine lebendige Gemeinschaft von AkteurInnen aufzubauen und das Thema nachhaltige Mobilität im Quartier hervorzuheben. Die dokumentierte Sammlung der Maßnahmen bleibt für die Ausdehnung auf weitere Stadtteile erhalten, so dass diese durch die Vorarbeit in Duissern/Neudorf schneller nachziehen können (s. nächste Maßnahme: Mobilitätsportal Duisburg). Dieses Gebiet bietet sich an, da bereits eine hohe Affinität zur nachhaltigen Mobilität besteht, aber auch Potenzial für weitere Veränderungen vorhanden ist. Hier sind die höchsten Ausleihzahlen von metropolradruhr-Leihrädern im ruhrgebietsweiten Vergleich zu verzeichnen, außerdem zählen die DVG-Linien 901 und 933 zu jenen mit der höchsten Auslastung. Dies wiederum liegt u.a. am Standort der Universität Duisburg-Essen und an der hohen Dichte von vier StudentInnenenwohnheimen, wie sie im Ruhrgebiet sonst nicht zu finden ist, begründet. Im ersten Schritt dieser Maßnahme, werden relevante AkteurInnen identifiziert und bestehende Einrichtungen, wie Haltestellen, Radabstellanlagen, Leihradstationen oder Fahrradläden, kartiert. Im zweiten Schritt erfolgen die Recherche und gemeinsame Erarbeitung von generell möglichen Maßnahmen (z.B. Bildung von Fahrgemeinschaften, privates Carsharing, Veranstaltungen, Lastenradverleih in Kooperation mit lokalem Einzelhandel, (Lasten)Fahrrad-Lieferdienste, Selbsthilfewerkstätten, Fahrradparkhäuschen, Fahrradstraßen). Im dritten Schritt werden diese gemeinsam mit allen AkteurInnen priorisiert und anschließend im vierten Schritt der Reihe nach umgesetzt bzw. als neue Maßnahmen initiiert. Laufzeit 18 Monate
Bezug zur demografischen Entwicklung	Die Umsetzung der Maßnahmen hin zu einer nachhaltigen Mobilität führt zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität und Barrierefreiheit des Quartiers, was insbesondere für ältere EinwohnerInnen von Vorteil ist.
Auswirkungen auf die	Positive Auswirkungen auf das Geschäftsklima im Stadtteil

regionale Wertschöpfung	(insbesondere Mikrobusiness und Einzelhandel), auch im Sinne der Standortattraktivität
Zuständigkeit	VeloCityRuhr
AnsprechpartnerInnen	Lukas Burs, lukas.burs@velocityruhr.net
KooperationspartnerInnen	ADFC Duisburg
Durchführungszeitraum	Dezember 2017 bis Mai 2019
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	Bestandsaufnahme und Kartierung
Arbeitsschritt 2	Recherche und Quartierswerkstätten zur Maßnahmengenerierung
Arbeitsschritt 3	Priorisierung und Auswahl der Maßnahmen
Arbeitsschritt 4	Umsetzung der Maßnahmen
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen und PendlerInnen mit Zielorten im Pilotgebiet, Stadt Duisburg, QuartiersmanagerInnen, ArbeitgeberInnen, UnternehmerInnen, AktivistInnen im Pilotgebiet
Öffentlichkeitsarbeit	Online-Plattform mit Karte bestehender Maßnahmen, Infrastrukturen, Orten und Datenbank über mögliche neue Aktivitäten
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	3 Personenmonate
Personalkosten	17.013 €
Investitionskosten	
Sachkosten	15.500 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Eine Aussage kann erst getroffen werden, wenn einzelne Maßnahmen feststehen. Langfristig allerdings sehr hoch.
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.4.3 Zukunftswerkstadt Autoverkehr

Maßnahme	Zukunftswerkstadt Autoverkehr
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility)
Maßnahmenbeschreibung	Die Zukunftswerkstadt Autoverkehr wird auf Dauer angelegt.

	Ziel ist die Bündelung von Wissen, die Aufnahme von aktuellen globalen wie lokalen Trends und Entwicklungen, so dass die beteiligten AkteurInnen in Duisburg strukturiert, d.h. zielgerichtet und aufeinander abgestimmt, für die radikale Stärkung regenerativ basierter Elektromobilität agieren können. Dabei ist nicht nur auf Fahrzeuge und Ladesäulen zu achten, sondern auch die Sektorenkopplung, wie die Verbindung mit lokaler regenerativer Stromerzeugung, insb. Photovoltaik, unternehmensübergreifendes Fuhrparkmanagement oder mit multimodaler Personenmobilität über Mobilstationen, d.h. Bündelung von E-Car-Sharing, Bike-Sharing und ÖPNV an relevanten Verkehrsknotenpunkten. Ein Arbeitsschwerpunkt liegt in den Bereichen von privatwirtschaftlichen Fuhrparks und Flotten, der Nutzung von Elektro(klein)fahrzeugen für Serviceverkehre und Dienstfahrten im städtischen und urban-regionalen Umfeld. Es wird davon ausgegangen, dass über die nachfragegetriebenen Wirtschaftsverkehre eher kritische Massen in der Elektromobilität erreicht werden können. Das damit gesetzte Zeichen soll bewusst aber auch Mitnahmeeffekte in die private Nutzung von Elektrofahrzeugen erzeugen. Der Arbeitskreis erarbeitet oder beauftragt u.a. eine Pilotstudie zu Infrastruktur- und Serviceentwicklung zur E-Mobilität in Duisburg. Hierzu werden die Potenziale und Anforderungen in für Duisburg typische Stadtstrukturen, GHD-Nutzungsräumen, Logistikparks, Einzelhandelszentren etc. evaluiert.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Das Projekt betrifft zentral die Zukunftsorientierung und Wettbewerbsfähigkeit der lokalen und regionalen Wirtschaft, insb. Gewerbe, Handel, Dienstleistungenund Logistikbranche.
Zuständigkeit	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
AnsprechpartnerInnen	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
KooperationspartnerInnen	Stadtwerke Duisburg, Unternehmen, Mobilitätsdienstleister (Carsharing, Bikesharing), Handwerkskammer, Deutsche Post/DHL, Duisburger Hafen, Universität Duisburg-Essen, Lehrstühle für Automobiltechnik und -wirtschaft, Logistik, Energie, Informatik etc.
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	Identifizierung der AkteurInnen des Arbeitskreises
Arbeitsschritt 2	Erarbeitung oder Beauftragung der Pilotstudie zur Bestandsaufnahme
Arbeitsschritt 3	Durchführung von Workshops zur Ermittlung von Ideen und Ableitung von Maßnahmen
Arbeitsschritt 4	Durchführung von Maßnahmen
AkteurInnen und Zielgruppen	wirtschaftliche AkteurInnen, insb. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, insb. Logistik sowie Intermediäre (Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Industrie- und Handelskammer, Handwerkskammer)

Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1 Personenmonat
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	7,2 Personenmonate
Personalkosten	68.052 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	soll Bestandteil der Studie sein
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.4.4 Duisburger Gehwerkstadt für Aktive Nahmobilität

Maßnahme	Duisburger Gehwerkstadt für Aktive Nahmobilität
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Erhöhung der urbanen Lebens- und Aufenthaltsqualität, Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote
Teilziel	Attraktivierung der Nahmobilität, nachhaltige Stadtentwicklung
Maßnahmenbeschreibung	Die Aufwertung von Nahmobilität für (junge und alte) FußgängerInnen und RadfahrerInnen kann durch einen Ausbau und eine Verbesserung der Sicherheit gelingen. Gerade im Hinblick auf die aktuelle demografische Entwicklung mit einer älter werdenden Bevölkerung werden Investitionen in Sicherheitsaspekte in der Nahmobilität immer lohnenswerter. Durch eine Identifizierung von Gefahren- und Unfallstellen können Mittel besonders fokussiert und effizient eingesetzt werden. Dazu wird die „Duisburger Gehwerkstadt für Aktive Nahmobilität“ ins Leben gerufen. Die Gehwerkstadt bringt AkteurInnen aus unterschiedlichen Bereichen, insb. MitarbeiterInnen der Stadtverwaltung, StudentInnen und interessierte EinwohnerInnen zusammen. Beim gemeinsamen Arbeiten werden Problemstellen von der Bevölkerung eingebracht oder bei Walking Audits identifiziert. Vor Ort werden relevante Informationen per GIS-fähigem Tablet dokumentiert. In einem Co-Working-Space werden die Daten gemeinsam ausgewertet und Lösungsvorschläge erarbeitet, die dann von den relevanten Stellen umgesetzt werden.

	Die unterschiedlichen Fälle werden mit Vorher/Nachher-Bildern auf einer Online-Karte veröffentlicht. Die Dokumentationen werden mit Verschlagwortung in einer Datenbank gespeichert, um die schnelle und einfache Übertragung der Lösungen auf ähnliche Problemstellen zu fördern. Die Gehwerkstadt wird auf die gleiche Weise genutzt, um Maßnahmen zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität zu eruieren und umzusetzen (z.B. Aufstellen einer Bank oder eines Trinkbrunnens, Begrünung von kleinen Brachflächen oder Müllbeseitigung im öffentlichen Raum).
Bezug zur demografischen Entwicklung	Zentral im Feld “alternde Gesellschaft” unter dem Aspekt der Mobilitätserhaltung/ Mobilitätsförderung und barrierefreien Mobilität für in der Mobilität eingeschränkte Zielgruppen.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Durch Fußängerfreundlichkeit steigen die Aufenthaltsqualität und somit der Standortvorteil.
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Institut für Stadtplanung und Städtebau
AnsprechpartnerInnen	Dr. Minh-Chau Tran, minh-chau.tran@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Behindertenverbände, Altenheime, Schulen, Vereine, FUSS e.V., Unfallkasse NRW etc.
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen Duisburg, zunächst jene, die vorwiegend zu Fuß, per Rad oder ÖPNV unterwegs sind, da hier Bewusstsein und Interesse höher ist
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	2,4 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	20.416 €
Investitionskosten	5.000 €
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	kann nicht abgeschätzt werden
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.4.5 Gemeinschaftsmobilität Praxisinnovation ÖPNV

Maßnahme	Gemeinschaftsmobilität Praxisinnovation ÖPNV
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Erhalt und Ausbau nachhaltiger Mobilitätsinfrastrukturen und -angebote, Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote, Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Sicherstellung der ÖPNV-Finanzierung, Vernetzung des ÖPNV mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen/ Mobilitätsoptionen
Maßnahmenbeschreibung	Aufbauend auf dem 3. Nahverkehrsplan/ Netzkonzept 2030+ setzt die Maßnahme bei miteinander in Verbindung stehenden Effektivierungsbereichen des ÖPNV-/ Gemeinschaftsmobilitätsangebotes an. Dabei sollen: 1. Die physischen und wirtschaftlichen Schnittstellen zu erweiterten, flexiblen oder vernetzbaren Angeboten nachhaltiger Mobilität (Leihradsysteme, Carsharing, „Bus on Demand“, etc.) inkl. durchgängiger einfacher Nutzersysteme („Added Value Nahverkehr“: z.B. integriertes Ticketing- und Bezahlsystem, bzw. Boni und Incentievierungen), 2. Ein innovatives „ungewöhnliches“ Nachhaltigkeitsmarketing aller vernetzen Maßnahmen und Partner und der Kommunikation der Nachhaltigkeitswirkung (lokale Lebensqualität und ökologische Wirkung/Klimaschutz gleichermaßen auf Basis der Nutzer und für die Stadt, gemessen als Ecological Footprint), 3. mithilfe eines Open Innovation/ Design Thinking Ansatzes mit bereits vorhandenen Kundengruppen und noch nicht erreichten Kundengruppen (z.B. Firmen im Rahmen von Mobilitätsmanagement-Systemen) integriert werden. Die Maßnahme nimmt innovative kommunikative Interventionen im Haltestellenbereich, in Fahrzeugen und in speziellen Kampagnenmaterialien und Events in den Blick um im Betrieb des ÖPNV (als Reallabor) wichtige Zukunftsbilder des ÖPNV in Duisburg als anschlussfähiger Gemeinschaftsverkehr mit hoher Funktion für den Klimaschutz und zur Steigerung der Lebensqualität vor Ort zu verdeutlichen. Im Zuge von NutzerInnen-Workshops über Design Thinking soll herausgefunden werden, welche Zukunftsbilder besonders attraktiv sind und welche Maßnahmen im Nahverkehrsplan weiter entwickelt, bzw. welche Innovationen hinzukommen müssen um das ÖPNV-Angebot noch attraktiver zu gestalten. Dabei ist besonders auf Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen und ihrer Wahrnehmungsperspektiven zu achten. Ausgehend von einer Konzeptphase können Befragungen und psychologische („Conjoint“-) Analysen konkrete Anhaltspunkte für die Praxisinnovationen des ÖPNV liefern.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Unterschiedliche Zielgruppen werden bewusst berücksichtigt und sensibilisiert. So wird auch eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen und unterschiedlich im Klimaschutz aktiven stadtgesellschaftlichen AkteurInnen gefördert. Die Verbesserung des ÖPNV-Angebots bietet allen Personen,

	aber inbs. Älteren die Möglichkeit, sein Leben mobil zu gestalten und an der Gesellschaft teilzuhaben.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die Verbindung mit Unternehmen mit alternativen Mobilitätsangeboten führt zu einer Stärkung von nachhaltig wirtschaftenden Betrieben. Eine gute ÖPNV-Anbindung erhöht den Standortvorteil, insb. für KundInnen und MitarbeiterInnen.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Stadtentwicklungsdezernat V; Duisburger Verkehrsgesellschaft
AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	Verkehrsverbund Rhein Ruhr, NIAG, door2door.io, Wuppertal Institut, Universität Duisburg-Essen, Prognos
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	Zusammenbringen von AkteurInnen aus unterschiedlichen Bereichen und Identifikation von vernetzbaren Mobilitätsangeboten
Arbeitsschritt 2	Durchführung von NutzerInnen-Workshops mittels der Methode Design-Thinking
Arbeitsschritt 3	Umsetzung der entwickelten Maßnahmen
Arbeitsschritt 4	Durchführung von Befragungen und psychologischen Analysen zur Anschlussfähigkeit der Praxisinnovationen
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen allgemein, unter besonderer Einbeziehung von Frauen, Familien, älteren Menschen und SchülerInnen sowohl ÖPNV-NutzerInnen als auch Nicht-NutzerInnen, Firmen über Mobilitätsmanagement-Konzepte
Öffentlichkeitsarbeit	Umfasst zentral Instrumente und Methoden der Werbung/ des Marketing auf Basis der Nachhaltigkeitskommunikation und bedient sich interaktiver Methoden, die Öffentlichkeit schaffen.
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	7,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	54.442 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	langfristig kann von großen Minderungspotenzialen ausgegangen werden
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.4.6 Fahrrad-Haupt- und -Nebenroutennetz Duisburg

Maßnahme	Fahrrad-Haupt- und -Nebenroutennetz Duisburg
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Erhalt und Ausbau nachhaltiger Mobilitätsinfrastrukturen und -angebote, Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität), Attraktivierung der Nahmobilität
Maßnahmenbeschreibung	Aufgrund der Lage an Rhein und Ruhr und der Hafen- und Industriestandorte sind die Radwegeverbindungen durch das Duisburger Stadtgebiet begrenzt. Durch den geplanten Bau des Radschnellweges Ruhr (RS1), der nördlich des Sportparks Wedau verlaufen wird und dann nach der Rheinquerung zunächst in Rheinhausen enden wird (bevor er künftig womöglich in Richtung Moers, Kamp-Lintfort fortgeführt werden wird), erhält Duisburg eine hoch attraktive Ost-West-Verbindung für RadfahrerInnen. Mit der Zuwegung von der RS1-Anschlussstelle Koloniestraße in Richtung Innenstadt und Innenhafen ist bereits eine wichtige Zuwegung geplant (s. Maßnahme in Kap. 5.4.1). Im Zuge der hier vorgeschlagenen Maßnahme erarbeiten die MitarbeiterInnen des Dezernates für Stadtentwicklung in Absprache mit den VertreterInnen des ADFC Duisburg ein zusammenhängendes Hauptroutennetz, das heute bereits besteht, allerdings in unterschiedlichen Qualitäten. Auf Basis des erarbeiteten Plans sind die benötigten Qualitäten der betroffenen Abschnitte durch entsprechende Maßnahmen herzustellen. D.h. bereits bei der Planung wird abgeschätzt, welche Wege sich auch als Hauptrouten herstellen lassen. Radwegweiser sind dabei größer als üblich zu verwenden, um die Schwelle für Nicht- oder Wenig-Radler, das Rad im Alltag zu verwenden, zu verkleinern. In der zweiten Phase der Maßnahme ist die Planung und Ausweisung von Nebenrouten in allen Stadtbezirken vorgesehen. Dabei werden neben Bau von Radwegen auch weitere Möglichkeiten zur Schließung der Netzlücken herangezogen, wie die Etablierung von Fahrradstraßen, die Öffnung von Einbahnstraßen für Radfahrer, oder die Verkehrsberuhigung (vgl. Umbau der Landfermannstraße).
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Stadtentwicklungsdezernat V
AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	ADFC Duisburg, Regionalverband Ruhr, Planungsbüros
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Länge realisierter Radwege, Radfahrstreifen, Anzahl Lückenschlüsse
Arbeitsschritt 1	Festlegung der Hauptrouten
Arbeitsschritt 2	Identifizierung der notwendigen Lückenschlüsse und Finanzierungsmöglichkeiten
Arbeitsschritt 3	Umsetzung der einzelnen Maßnahmen, d.h. Bau, Ausbau, Sanierung etc. der Radinfrastruktur

Arbeitsschritt 4	Bewerbung der ausgebauten Wege
AkteurInnen und Zielgruppen	Stadtgesellschaft und PendlerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	Generelle Kommunikation der Umsetzungen über das Fahrrad-, künftig das Mobilitätsportal. Spezielle Kommunikation bei relevanten Stadtteilen und ArbeitgeberInnen (Quellen/Senken des Radverkehrs).
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	18 Personenmonate
Personalbedarf extern	27 Personenmonate
Personalkosten	268.805 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.4.7 Initiative Betriebliches Mobilitätsmanagement

Maßnahme	Initiative Betriebliches Mobilitätsmanagement
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums, Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität), PendlerInnenströme (Erfassung, Konzeptentwicklung, Fahrgemeinschaften, neue Konzepte der Sharing Economy)
Maßnahmenbeschreibung	Ein Aktivitätsschwerpunkt der Nachhaltigkeitsallianz soll die Darstellung ökonomischer, sozialer und ökologischer Vorteile eines betrieblichen Mobilitätsmanagements sein. Dies beinhaltet kombinierte Konzepte des Carsharing, von Fahrgemeinschaften, des ÖPNV und Radverkehrs. Neuere Konzepte beschäftigen sich damit wie kommunale und unternehmerische AkteurInnen z.B. auch unter Mithilfe von Interessenverbänden betriebliche Mobilitätskonzepte weiter attraktivieren und effektivieren können. So kann eine ÖPNV-Serviceplanung bestimmte Bedarfe in Firmen unterstützen und Lösungen kommunal unterfüttern. Des Weiteren sind räumliche Cluster denkbar, wenn z.B. in Gewerbegebieten

	oder Logistikparks unterschiedliche Unternehmen ein gemeinsames Mobilitäts- (also ein überbetriebliches Mobilitäts)konzept entwickeln. In diesem Falle lohnt sich die Zusammenarbeit mit kommunalen Gesellschaften und Interessenvereinigungen umso mehr. Als AkteurInnen kommen neben geeigneten Firmen kommunale Gesellschaften (Verkehrsbetriebe), Mobilitätsdienstleistungsunternehmen, Vereine und Verbände sowie Krankenkassen und Gewerkschaften infrage. Ziel ist die Ausarbeitung eines kommunalen Leitfadens, die Infos und Angebote bereitstellt und interessierte Verbünde konkret anleitet, wie neue Lösungen für Mobilitätskonzepte erreicht werden können.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Durch Nutzung des Umweltverbundes können MitarbeiterInnen sich auf dem Weg zu oder von der Arbeit gesund bewegen.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Durch die gesunde Fortbewegung weisen die MitarbeiterInnen durschnittlich geringere Fehlzeiten auf, so dass dem Unternehmen die entsprechende Kompetenz länger zur Verfügung steht und Kosten eingespart werden. Ein attraktives betriebliches Mobilitätskonzept ist ferner ein Standortvorteil für engagierte und mobile MitarbeiterInnen.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Stadtentwicklungsdezernat V; Duisburger Verkehrsgesellschaft
AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	ADFC Duisburg, Duisburger Verkehrsgesellschaft, Verkehrsverbund Rhein Ruhr, ArbeitgeberInnen
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl teilnehmender Unternehmen, Anzahl entwickelter und umgesetzter Maßnahmen, Modal Split
Arbeitsschritt 1	Ausarbeitung des Konzeptes auf Basis von Angeboten wie Mobil.Pro.Fit
Arbeitsschritt 2	Ansprache von Unternehmen, die als Vorbilder wie auch Nachahmer aktiv werden können.
Arbeitsschritt 3	Durchführung von Workshops, Bestandsaufnahme, Entwicklung und Auswahl von Maßnahmen
Arbeitsschritt 4	Umsetzung der Maßnahmen
AkteurInnen und Zielgruppen	PendlerInnen (Schule, Hochschule, Arbeit)
Öffentlichkeitsarbeit	Individuell je ArbeitgeberIn, allgemein über Nachhaltigkeitsallianz bzw. Mobilitätsportal Duisburg
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	3,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	7,2 Personenmonate
Personalkosten	81.662 €
Investitionskosten	
Sachkosten	50.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung	keine

gestellt werden.)	
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Je nach Unternehmensgröße und Engagement reichen typische Einsparungen von 5 bis 300 t CO_2/Jahr. Bei durchschnittlich 50 t/a und 20 teilnehmen Unternehmen/ Institutionen ergibt is
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.4.8 Mobilitätsportal Duisburg

Maßnahme	Mobilitätsportal Duisburg
Handlungsfeld	Verkehr (ohne Logistik)
Ziel	Integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums, Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Teilziel	Förderung alternativer, ökologisch vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität), Attraktivierung der Nahmobilität und mithin niedrigschwellige Informations- und Kommunikationsangebote über den Themenbereich.
Maßnahmenbeschreibung	Duisburg hat bereits ein Fahrradportal , das vom Deutschen Institut für Urbanistik und dem Bundesverkehrsministerium als “Gute Praxis” angeführt wird . Mit der Maßnahme Mobilitätsplattform Duisburg wird dieses Portal thematisch erweitert und für Interessenten zum Mitmachen geöffnet. Durch den Fokus auf das Thema/Handlungsfeld nachhaltiger Nahmobilität und die Integration weiterer AkteurInnen, wie in der Maßnahme Nachhaltige Mobilität in Duisburg-Duissern und Neudorf, entsteht eine umfassende Zusammenstellung von möglichst allen relevanten Informationen zum Thema, die nicht nur von der Verwaltung stammen, sondern von allen Duisburger AkteurInnen, die sich ebenfalls für nachhaltige Mobilität einsetzen, und die allen Interessierten zur Verfügung stehen – unabhängig davon, ob sie sich mit Ideen und Kollaboration an der weiteren Entwicklung beteiligen. Zusätzlich zu diesem Informationsportal können registrierte NutzerInnen ihre eigenen Ideen einstellen und mit anderen NutzerInnen die eingestellten Ideen diskutieren. Im Unterschied zu bisherigen Beteiligungsformen gibt es aber nicht eine zentrale Instanz, die “erklärt”, was “gut oder schlecht”, bzw. “nachhaltig oder unnachhaltig” ist. Vielmehr bilden sich zu den einzelnen Ideen jeweils Gruppen von AkteurInnen, die diese dann umsetzen, womit die potenzielle Realisierung an neuen Ansätzen gemäß der Prinzipien des Transition Management zunimmt. Zusätzlich kommt es zu einer Gewichtung der Vorschläge bzw. zu einer Bestimmung ihrer Relevanz durch die Masse. So entsteht eine Vielfalt von AkteurInnenkonstellationen, die sich fallbezogen zusammenfinden, Probleme/ Herausforderungen diskutieren, dann Lösungen umsetzen und sich anschließend wieder auflösen. Allerdings bleibt die

	Gemeinschaft stets als Ganzes erhalten. So ändern sich mittel- bis langfristig auch die Arbeitsweisen. Lehre und Forschung finden nicht mehr ausschließlich anhand abstrakter oder internationaler Beispiele statt, sondern in Reallaboren. Stadtverwaltung wird zur Stadtgestaltung, in der EinwohnerInnenbeteiligung permanenter und integraler Bestandteil ist.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Stadtentwicklungsdezernat V; Duisburger Verkehrsgesellschaft
AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	ADFC Duisburg, VeloCityRuhr, Verkehrsverbund Rhein Ruhr, AkteurInnnen im Stadtgebiet
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Fertigstellung Online-Plattform, Verbesserungen der Funktionen, Erweiterungen des Angebotes, Anzahl Mitglieder, Anzahl dargestellter Projekte, Anzahl NutzerInnen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	Stadtgesellschaft und PendlerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	Das Funktionsprinzip schafft seine eigene Öffentlichkeit und ist hoch kompatibel zu allen sozialen Medien, die sich vernetzende AkteurInnen verwenden.
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	3,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	3,6 Personenmonate
Personalkosten	61.247 €
Investitionskosten	
Sachkosten	50.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Wirkung durch Aktivierung und Multiplikation klimafreundlicher Mobilitätsformen.
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.5 Maßnahmen im Handlungsfeld Logistik

5.5.1 Verkehrsleitsystem

Maßnahme	Verkehrsleitsystem
Handlungsfeld	Logistik
Ziel	Erhöhung der Effizienz des flächenspezifischen Warenumschlags, des Energieeinsatzes und des Emissionsäquivalents
Teilziel	Implementierung intelligenter Verkehrssteuerungssysteme (Zufluss, lokale Faktoren, zeitliche Faktoren, ruhender Verkehr, Weiterentwicklung des lokalen bzw. regionalen Modal Shifts auf Schiene und Wasserwege
Maßnahmenbeschreibung	Eine Entschärfung von Engpässen im Duisburger Straßen(güter)verkehr kann durch Steuerung und Optimierung des Verkehrsflusses zu und von Industriegebieten oder Hafenanlagen auf bestehenden Verkehrswegen erreicht werden. Das von Siemens und duisport entwickelte Intermodal-Hub-Control-Konzept kombiniert – zunächst im Pilotgebiet logport I – bewährte Technologien, um die gesamten Prozesse der Logistikkette zu optimieren: (1) Mehr Transparenz: In Echtzeit werden alle wichtigen Informationen über die generelle Straßenverkehrssituation sowie die Lkw-Daten erfasst und analysiert. Dabei können Daten aus verschiedenen Quellen, wie Detektoren, Kameras oder Verkehrsinformations-, Leit- und Dispositionssystemen, berücksichtigt werden. (2) Individualisierte Zulaufsteuerung: Über IT-Schnittstellen erhalten die unterschiedlichen AkteurInnen, wie VerladerInnen, Terminals oder Lkw-Fahrer, Routen- und Slot-Informationen über mobile Endgeräte oder LED-Verkehrsinformationsschilder, um Staus zu vermeiden, Wartezeiten zu reduzieren und zusätzliche Kapazitäten freizusetzen. (3) Aufbau eines intermodalen Hafen-Leitstands: An diesem Drehpunkt sollen alle relevanten Informationen – beispielsweise über Verkehrslage oder Ankunftszeiten von Lkw, Zügen und Schiffen – gebündelt, verarbeitet und weitergegeben werden, um das Transportmanagement innerhalb und außerhalb des Hafens zentral zu steuern und zu optimieren. Im Rahmen der Intermodal Hub Control werden die Transportlogistik auf Straße und Schiene sowie die prognostizierten Ankunftszeiten der unterschiedlichen Verkehrsträger integriert und synchronisiert. Somit werden auch Parksuchverkehre reduziert. Geplant ist, mithilfe einer intelligenten Vernetzung der Verkehrsträger und der Informationen über aktuell verfügbare Ressourcen die Logistikprozesse signifikant zu verbessern. Bei der Weiterentwicklung des Systems sind auch die Ergebnisse aus dem EFRE Regio.NRW-Projekt “Der Niederrhein, ein sicherer Logistikstandort” (KOMPASS) zu integrieren, das sich dem Lkw-Parksuchverkehr gewidmet hat. Eine Entwicklungsoption ist ferner ein emissionsgestütztes Verkehrsleitsystem, das als Verbundförderprojekt beginnend und aufbauend auf logport 1 und den dort installierten und in

	Nutzung stehenden Systemen inkl. der Zu- und Abwegung und ihrer Routen implementiert werden kann.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Durch eine effizientere und nachhaltigere Logistik werden Standort und die regionale Wertschöpfung gestärkt
Zuständigkeit	Duisburger Hafen AG
AnsprechpartnerInnen	Lars Nennhaus
KooperationspartnerInnen	Siemens AG, Stadt Duisburg, Dezernat V, Logistikdienstleister, Universität Duisburg-Essen
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl abgedeckter Straßenkilometer, Fahrzeuge, Anzahl eingesparter Wege
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	Verlader, Logistik- und Speditionsunternehmen am Standort Duisburg
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	18 Personenmonate
Personalbedarf extern	126 Personenmonate
Personalkosten	830.234 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.5.2 Runder Tisch Güterverkehr und Modal Shift

Maßnahme	Runder Tisch Güterverkehr und Modal Shift
Handlungsfeld	Logistik
Ziel	Erhöhung der lokalen Akzeptanz für Logistik und der Logistik-Awareness, Erzielung von Synergien zwischen optimierten Logistikprozessen und Lebensqualität
Teilziel	Kommunales Klimafreundliches Fuhrparkmanagement (Umrüstung benzinbetriebener Fahrzeuge), kommunales Mobilitätsmanagement (mobile Dienstleistungen, Lieferdienste klimafreundlicher und zielgruppenspezifischer

	gestalten), Stärkung des Stakeholder-Managements am Logistikstandort Duisburg
Maßnahmenbeschreibung	Diese Maßnahme schlägt die Implementierung eines Runden Tisches mit AkteurInnen aus den Bereichen Güterverkehr und Logistikdienstleistung vor. Ziel ist die Schaffung eines umsetzungsorientierten Forums der Nutzer und Betreiber um zentrale Themen des Güterverkehrs am Standort Duisburg im Rahmen des Klimaschutzes und der nachhaltigen Stadtentwicklung nicht nur zu diskutieren, sondern Lösungen zu beraten, die in wirtschaftsgetriebenen Piloten zunächst umgesetzt werden sollen, um dann später skalierbare Modelle der Innovation am Standort darzustellen. Hier soll mit den Planungsbehörden der Dialog gesucht werden. Zentrale Themen sind dabei Ladungskonsolidierung und effizientere Nutzung von Transportkapazitäten inkl. des ruhenden Verkehres (EFRE Regio.NRW Projekt KOMPASS) am Umschlagspunkt Duisburg (zeitlich sowie Kapazitätsbündelung, auch kooperativ zwischen einzelnen Dienstleistern durch Data Sharing und geeignete IT-Lösungen), die Evaluation und Wahrnehmung von weiteren Verlagerungspotenzialen von der Straße auf die Schiene (Modal Shift) sowie die störungsfreiere Abwicklung von Güterverkehren im urbanen Umfeld/ Diskussion von Brennpunkten im Stadtgebiet, Stakeholder- und Dialogmanagement sowie Risikotransporte.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die Maßnahme hat zentrale Bedeutung für die wirtschaftliche Stabilität des Standortes Duisburg sowie das Geschäftsumfeld vieler ansässiger DienstleisterInnen
Zuständigkeit	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
AnsprechpartnerInnen	aus dem Kreise der KooperationspartnerInnen zu bestimmen
KooperationspartnerInnen	Duisburger Hafen, VerladerInnen, LogistikdienstleisterInnen, Umweltverbände, Universität Duisburg-Essen, Stadt Duisburg, Dezernat V
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	Neben LogistikdienstleisterInnen verschiedene StakeholderInnengruppen des Stadtraums (z.B. an Brennpunkten)
Öffentlichkeitsarbeit	nachgeschaltet, aber wichtig
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	7,2 Personenmonate

Personalkosten	68.052 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.5.3 Duisburgs erste und letzte Meilen neu gedacht: subzentrale multimodale Verteilzentren

Maßnahme	Duisburgs erste und letzte Meilen neu gedacht: subzentrale multimodale Verteilzentren
Handlungsfeld	Logistik
Ziel	Reduktion der Treibhausgase und des spezifischen Energieeinsatzes je Transport-, Umschlagsäquivalent und Lagereinheit, Reduktion von Lärm-Emissionen
Teilziel	Kombination intelligenter Verkehrsleitsysteme und Emissionsmessung (Emissionsbasierte Verkehrsleitsysteme), Reduzierung von Staus, Nachhaltige Belieferungssysteme des urbanen Handels auf der letzten Meile
Maßnahmenbeschreibung	In zentralen Innenstadtlagen wurden in den letzten Jahrzehnten klimafreundliche Belieferungsstrukturen (Schienen, Gleisanlagen, Güterbahnhöfe/Bahnterminals etc.) zurückentwickelt. Dies zeitigt heute Nachteile für eine umweltfreundliche Belieferung von urbanen Kernlagen bzw. ihren Handelszentren. In Duisburg sind derartige Infrastrukturen auf subzentraler Ebene außerhalb des Zentrums noch erhalten und spielen eine wichtige Rolle für Güterumschlag oder auch der ersten Meile industriell oder logistisch geprägter Unternehmen. Nicht selten sind dort multimodal versorgte Logistik- oder Gewerbeparks angesiedelt nachdem es sich früher um Industrielagen handelte. Durch die relative Nähe zu Wohngebieten auf Stadtteilebene ist prinzipiell die Ausweitung auf weitere Added Value Services moderner Logistik im Rahmen des Konsumgüterhandels, der Lebensmittelversorgung und weiterer essentiell urbaner Warenströme denkbar. Die Kapazitäten sind allerdings bisher nicht konkret auf Eignung und Verfügbarkeit bzw. Grundlast geprüft. Logistische Konzepte der gemeinsamen Bespielung der Umschlagszentren als Konsolidierungshubs der (vor)letzten Meile für Privathaushalte und Handelsunternehmen oder Einkaufszentren fehlen. Die Maßnahme beschäftigt sich in erster Linie mit einer Machbarkeitsstudie. Darauf können geteilte kooperative Versorgungsszenarien über mehrere subzentrale Infrastrukturen für urbane Versorgungsketten erwogen und ermittelt werden, die dann auf ihr Klimaschutzpotenzial hin

	evaluiert und in Testphasen übertragen werden können. Das Projekt hat Forschungs- und Innovationscharakter und kann als Förderprojekt beantragt werden.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Das Projekt behandelt die Erweiterung des Serviceportfolios von Logistikdienstleistern und Infrastrukturbetreibern speziell für urbane Versorgung. Eine Wertschöpfung kann auch daraus zu erzielen werden, dass diese auch für andere Großstädte spannende Thematik in Duisburg mit seinen speziellen Logistikkompetenzen besonders vertieft und detailreich untersucht wird und dadurch ein Best-Practice-Modell auf hohem Niveau für andere Großstädte bzw. dicht besiedelte Wirtschaftsräume entwickelt wird.
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Zentrum für Logistik und Verkehr
AnsprechpartnerInnen	Klaus Krumme, klaus.krumme@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, KEP Dienstleister, ZLV, Logistikverbände NRW, ansässige Verlader im Hafengebiet (z.B. Automobilzulieferer), Handelsunternehmen, Bezirksvertretungen
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Start Testphase, Start Dauerbetrieb
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	EndkonsumentInnen, Handelsunternehmen, LogistikdienstleisterInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	6 Personenmonate
Personalbedarf intern	14,4 Personenmonate
Personalbedarf extern	126 Personenmonate
Personalkosten	837.040 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.5.4 Forschungsprojekt: Urbaner Metabolismus

Maßnahme	Forschungsprojekt: Urbaner Metabolismus
Handlungsfeld	Logistik
Ziel	Erkenntnisse über Ressourcen/Stoffströme/Güterströme in durch Industrie und Logistik geprägter Großstadt zur Erschließung von Optimierungs-bzw. Ressourcenschonungspotentialen
Teilziel	Integration effizienzsteigernder Technologien, neuer Servicestrukturen und Verfahrensweisen, kommunales Mobilitätsmanagement (mobile Dienstleistungen, Lieferdienste klimafreundlicher und zielgruppenspezifischer gestalten)
Maßnahmenbeschreibung	Mit dem Forschungsprojekt Urbaner Metabolismus wird eine IT-gestützte Methode zur möglichst detailgetreuen Modellierung und Simulation von städtischen Wirtschaftsverkehren erarbeitet. Ziel ist es, damit ein Werkzeug zu haben, um eine realistischere Grundlage für die Bedarfsbemessung für logistische Transportdienstleistungen und resultierende Verkehrsbewegungen zu schaffen. Die Datenlage zum Wirtschaftsverkehr in den Kommunen ist meist äußerst lückenhaft ist. Anstatt Budgets für die Erhebung von Grundlagendaten auszugeben, soll dieser Schritt reduziert werden, so dass mehr Ressourcen für die Erstellung der Konzepte selbst zur Verfügung stehen, die Nachhaltigkeitskriterien, wie denen des Klimaschutzes, genügen werden müssen. In die Modellierung und Simulation sollen vorhandene Daten zur Struktur der einzelnen Stadtteile, welche verfügbar sind (Besatz mit Wohnen, Handel, Dienstleistung, Produktion). Aus diesen und generell vorhandenen Verkehrsdaten werden für unterschiedliche Stadtteile typische Modellbausteine entwickelt, welche sich dann für eine Studie entsprechend des Untersuchungsraumes kombinieren lassen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Direkt wird der Forschungsstandort gestärkt. Mittel- bis langfristig erfolgt ein Beitrag zu einem verbesserten Verkehrssystem und damit zu einer Sicherung des Standortvorteils sowie klimaverträglicher nachhaltiger Wirtschaftsverkehre.
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Zentrum für Logistik und Verkehr
AnsprechpartnerInnen	Klaus Krumme, klaus.krumme@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Dezernat I, Stabsstelle für Wahlen, Europaangelegenheiten und Informationslogistik I-03, Dezernat V,, Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement 61, Regionalverband Ruhr, Prognos
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Start Testphase, Start Dauerbetrieb
Arbeitsschritt 1	Erhebung des Standes der Forschung zu ähnlichen Ansätzen
Arbeitsschritt 2	Abgrenzung von möglichen Clustern, wie Innenstadtkernlagen, Industriegebiete, Gewerbegebiete, gemischte Stadtrandlagen, reine Wohngebieten
Arbeitsschritt 3	Exemplarische Sammlung von Daten zum Verkehrsaufkommen je Cluster, ggf. Erhebungen

Arbeitsschritt 4	Signifikanztests der Cluster, Anwendung der Stadtmodellbausteine
AkteurInnen und Zielgruppen	siehe KooperationspartnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	8,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	12 Personenmonate
Personalbedarf extern	90 Personenmonate
Personalkosten	646.494 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Kann im Rahmen des Projektes als Potenzial ermittelt werden
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.6 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung

5.6.1 Bewertung von Ökosystemleistungen in der Stadtentwicklung

Maßnahme	Bewertung von Ökosystemleistungen in der Stadtentwicklung
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung
Ziel	Stärkung des Klimaschutzes durch mehr Grün in der Kommune; Konzeptionelle Integration von Ökosystemleistungen in die Stadtplanung; Vermeidung von Risiken der lokalen Auswirkungen des Klimawandels
Teilziel	Verbesserung der Aufenthaltsqualität; Ermittlung von umsetzungsfähigen Konzepten der Einbeziehung externaler Kosten und Werte in die strategische Stadtplanung und kommunale Haushaltsplanung.
Maßnahmenbeschreibung	Ökosystemleistungen (Ecosystem Services) stellen jene Leistungen und Funktionen des Naturhaushaltes dar, die über das Naturkapital einem Wirtschafts- und Gesellschaftssystem „kostenfrei“ zur Verfügung gestellt werden. Sie stehen häufig am Anfang wirtschaftlicher Wertschöpfung, garantieren aber auch die Erhaltung z.B. urbaner Lebensqualität als direktem Nutzen für die Gesellschaft. Man unterscheidet Ökosystemleistungen in „versorgende“ (provisioning), „regulierende“ (regulating), „unterstützende“ (supporting) und „kulturelle“ (cultural) Services. All diese Services spielen in der Stadt eine herausgehobene Rolle, weil sie z.B.: • das Stadtklima regulieren, • direkte Nahrungsmittelversorgung ermöglichen, • die Grundlage für Naherholung darstellen, • Umweltverschmutzungen wie Luft- oder Wasserschadstoffe mildern, filtern oder abbauen, • die Folgen von Extremwetterereignissen abpuffern, • den Wasserhaushalt der Stadt stabilisieren, • urbane Hitzeinseln mindern • und vieles andere mehr. Typischerweise sind diese Services nicht monetarisiert bzw. spielen in Planungs- und Haushaltsbelangen des kommunalen Managements keine Rolle. Systeme die auf Indikatoren dieser Ökosystemleistungen beruhen (wie TEEB 2011) kommen daher zu völlig neuen Entscheidungsszenarien in der Stadtentwicklung sowohl für einzelne Bauvorhaben als auch für großmaßstäbliche Planungen (z.B. die Flächennutzungspläne in einer Stadt) oder kommunale Haushaltsplanungen. Mögliche Testfelder für diese Methoden und neue Resultate für ein Projekt in Duisburg könnten sein (modular aufgebaut, so dass einzelne, aber auch alle Module: 1. Kartierung und Monetarisierung von unterstützenden und regulierenden Ökosystemleistungen von urbanem Grün in einem ausgewählten Stadtteil: Dächer, Fassaden, Schulhöfe und Straßenzüge (auch im Sinne von Entwicklungsszenarien der Quartiersbegrünung). Erfassung monetärer Werte von Ökosystemleistungen im städtischen Haushalt. Validierung kultureller Ökosystemleistungen für Aufenthaltsqualität und

	Naherholung in der Stadt. 2. Monetarisierung von starken punktuellen versorgenden Services im direkten wirtschaftlichen Kontext, z.B. lokale Energieversorgung mit regenerativen Energien, Wasserversorgung oder Szenarien urbaner Lebensmittelproduktion. 3. Entwicklung eines „Grünkonzeptes Duisburger Häfen“: Kartierung und Entwicklung eines Raum- und Lückenkonzeptes (Pattern und Patches) lokaler Ökosystemleistungen in/ auf verschiedenen Qualitäten von Hafenflächen und Hafeninfrastrukturen sowie deren Rand- und Grenzflächen zu anderen Wirtschafts- und Wohnräumen der Stadt (Erarbeitung von Typologien und Planungsszenarien sowie Pilotanwendungen): Berücksichtigung v. Aspekten wie Versickerung und Wasserretention, Vermeidung von Hitzeinseleffekten (Dach- und Fassadenflächen, Infrastruktur-Zwischenräume), Luftfilterung und Schadstoffbindung/ Feinstaubminderung, Lärmemissionsmanagement, Effekte auf Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit). In den drei Testfeldern würde eine grundlegende Veranlagung von Ökosystemleistungen in Entscheidungsprozesse für die exemplarischen Stadträume ausprobiert (geeignete Vegetationstypen, Ökotope und Pflanzen), Folgen für Stadtplanung und kommunalen Haushaltes/ betrieblichen Haushalt geprüft und als Gesamtsystem von Indikatoren und Methoden aufbereitet. Häufig betrifft dies sogenannte Externalitäten, also Umweltkosten, die bei menschlichen Nutzungen, Investitionen oder Bauvorhaben anfallen. Wenn diese externalen Kosten nicht langfristig eingerechnet werden, kann ein Eingriff in den städtischen Naturhaushalt langfristig sehr viel teuer werden, als die beabsichtigten kurzfristigen wirtschaftlichen Gewinne. Diese Kosten werden in der Regel durch das Gemeinwesen aller getragen bzw. belasten die öffentliche Hand. Die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen erhöht die Qualität von Entscheidungen in der Stadtentwicklung.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Häufig betrifft dies sogenannte Externalitäten, also Umweltkosten, die bei menschlichen Nutzungen, Investitionen oder Bauvorhaben anfallen. Wenn diese externalen Kosten nicht langfristig eingerechnet werden, kann ein Eingriff in den städtischen Naturhaushalt langfristig sehr viel teuer werden, als die beabsichtigten kurzfristigen wirtschaftlichen Gewinne. Diese Kosten werden in der Regel durch das Gemeinwesen aller getragen bzw. belasten die öffentliche Hand. Die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen erhöht die Qualität von Entscheidungen in der Stadtentwicklung.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Stadtentwicklungsdezernat V, Dezernat für Finanzen, Beteiligungen und Europaangelegenheiten I, Dezernat für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz VI; Duisburger Hafen

AnsprechpartnerInnen	N.N.
KooperationspartnerInnen	Universität Duisburg-Essen, Joint Center Urban Systems; Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Geographie und Stadtökologie
Durchführungszeitraum	1 Jahr ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Fertigstellung Konzept, Anzahl entwickelter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	Datenerhebung, Bestandsaufnahme
Arbeitsschritt 2	Konzepterarbeitung
Arbeitsschritt 3	Auswahl für Duisburg spezifische Maßnahmen
Arbeitsschritt 4	Detailausarbeitung
AkteurInnen und Zielgruppen	Stadtgesellschaft
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2 Personenmonate
Personalbedarf intern	2 Personenmonate
Personalbedarf extern	24 Personenmonate
Personalkosten	163.325 €
Investitionskosten	
Sachkosten	20.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Indirekte Einflüsse
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.6.2 Pilotprojekt KlimaQuartier Neudorf

Maßnahme	Pilotprojekt KlimaQuartier Neudorf
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung
Ziel	Stärkung des lokalen Einzelhandels, Stärkung neuer urbaner Business-Lösungen, Verringerung des Ökologischen Fußabdruckes durch kurze Wege und den Mix von Funktionen, Stärkung nachhaltiger Stadt-Umland-Beziehungen (Regionalisierung)
Teilziel	Nachhaltige Belieferungssysteme des urbanen Handels auf der letzten Meile, Verbesserung der Aufenthaltsqualität sowie Verknüpfung mit gebäudebezogenen Verbesserungen , Stadtentwicklung energiesparend gestalten (kompakte, Mixed-Use-Entwicklung), Regionale Nahrungsmittelproduktion stärken
Maßnahmenbeschreibung	Da das Quartier ein Raum ist, in dem diverse nachhaltigkeitsrelevante Aktivitäten (Wohnen, Wirtschaft,

	Arbeit, Ernährung und Mobilität) zu finden sind , soll in den Klimaschutzplan ein Pilotprojekt implementiert werden, in dem Klimaschutz auf Quartiersebene ganzheitlich und langfristig vorangetrieben wird. Dazu wird ein Quartier anhand von Machbarkeitskriterien ausgewählt und möglichst kurzfristig modellhaft umgestaltet. Fokussiert werden hierbei die Bereiche Handel und Gewerbe als die Nachhaltigkeit des Quartiers maßgeblich beeinflussende Faktoren: Nachhaltigere Transportketten (Mobilität), Energienutzung sowie ein nachhaltiger Umgang mit Lebensmitteln, etwa Bezug und Verarbeitung von saisonalen und regionalen Erzeugnissen, vergrößern auch die Nachhaltigkeit des Quartiers und dessen BewohnerInnen als in und an Gewerbe und Handel gebundene AkteurInnen. Um nachhaltiges Gewerbe und nachhaltigen Handel im Quartier zu fördern, werden Potenziale in diesen Bereichen identifiziert. Um diese Potenziale zu ermitteln, werden Stärkungs- und Ansiedlungspotenziale für nachhaltigen Einzelhandel, nachhaltige Gastronomie und nachhaltige Services bestimmt. Hierzu und, um weitere Schritte in Richtung Nachhaltigkeit innerhalb des Quartiers zu planen, ist eine ausführliche Quartiersanalyse unerlässlich . Ziel der Analyse ist es, (a) den gegenwärtigen Zustand des Quartiers, dessen Struktur und Profil zu erfassen sowie (b) institutionelle AkteurInnen wie auch BewohnerInnen des Quartiers miteinander zu vernetzen, um gleichermaßen Herausforderungen und Stärken des Quartiers in Bezug auf nachhaltigen Handel und nachhaltiges Gewerbe zu identifizieren und zu analysieren. Weiterhin sollen Strategien entwickelt werden, wie Sharing die Ressourcennutzung optimieren und eine Nachhaltigkeitskultur stärken kann, wie die Nachhaltigkeit von Gewerbe und Handel in den Aktionsfeldern Mobilität, Energie und Ernährung gesteigert werden kann und welche weiteren AkteurInnen (lokale Initiativen und Erzeuger etc.) hierzu in die jeweiligen Strategien mit einzubeziehen sind. Außerdem gilt es, nachhaltigen Einzelhandel, nachhaltige Gastronomie und nachhaltige Services für BewohnerInnen sowie Gruppen, die sich temporär im Quartier aufhalten, sichtbarer zu machen. Dieses Vorhaben wird mittels einer app-basierten Vernetzung verfolgt. Denkbar ist hier auch die Verknüpfung dieser App mit der Online-Plattform der Nachhaltigkeitsallianz (vgl. Kap. 5.2.1) sowie dem Informationsnetz lokaler Konsum und Tausch (vgl. Kapitel 5.9.1), um zusätzlich regionale bzw. lokale Versorgungsstrategien zu fördern. Dadurch wird nicht nur die bereits genannte Sichtbarmachung, sondern auch eine Vernetzung der auf den Plattformen registrierten und im Bereich Klimaschutz engagierten Personengruppen, einschließlich einwohnerInnenschaftlichem Engagement im Klimaschutz, ermöglicht. Weiterhin können nachhaltig agierende Gewerbe und Initiativen, also solche, die emissionsneutrale Transportmittel, regenerative Energien nutzen oder ihre Waren von lokalen Erzeugerinnen und Erzeugern beziehen, entsprechend ausgezeichnet werden. Eine solche Bewerbung und Förderung wird in Form eines Klima-Labelings, d.h. durch die Vergabe einer ihre Nachhaltigkeit honorierenden Auszeichnung, praktiziert

	(hierbei erfolgt eine enge Abstimmung mit der Maßnahme Klimaroute, vgl. Kapitel 5.2.3). Auf nicht-digitaler Ebene wird eine Vernetzung der AkteurInnen durch eine gezielte Event-Planung mit Quartiers-Stakeholdern, wie EinwohnerInnen, aber auch lokalen Handel- und Gewerbebetreibenden und Institutionen ermöglicht. Diese Events können sowohl die Weitergabe von Wissen, etwa in Form von Vorträgen zum Themenspektrum „Nachhaltigkeit im Quartier“ zum Ziel haben als auch das Gemeinschaftsgefühl der einzelnen AkteurInnen innerhalb des Quartiers durch gemeinsame Aktionen wie z.B. temporäre Interventionen im Straßen- und Quartiersraum (etwa Parking Days) zu fördern.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Stärkung der klimafreundlichen Wirtschaft; Steigerung der Attraktivität und des Marktwertes des Quartiers durch das Pilot-Labeling
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, VerbraucherInnenorganisationen, Initiativen und Unternehmen im Quartier, Quartiersmanagement
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	nachhaltige Gewerbe- und Handeltreibende, QuartiersbewohnerInnen, nachhaltige lokale Initiativen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	3,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	4,8 Personenmonate
Personalbedarf extern	18 Personenmonate
Personalkosten	149.714 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.6.3 Green Urban Campus - Die Universität Duisburg-Essen in Duisburg

Maßnahme	GreenUrbanCampus der Universtiät Duisburg-Essen in Neudorf
Handlungsfeld	Klimagerechte Stadtentwicklung
Ziel	Förderung der Nachhaltigkeitsbestrebungen im Quartier Duisburg-Neudorf (kurzfristig) und weiteren Duisburger Quartieren (langfristig)
Teilziel	Transfer von wissenschaftlichen und städtischen Inhalten und Strategien zur Entwicklung nachhaltiger Quartiere, Öffnung der Wissenschaft für alle stadtgesellschaftlichen AkteurInnen
Maßnahmenbeschreibung	Die Liegenschaften der Universität Duisburg-Essen sind in verschiedenen Duisburger Quartieren ansässig, auch verbindet die Stadt Duisburg und die Universität Duisburg-Essen eine seit langem bestehende inhaltliche Zusammenarbeit. Daran schließt die Maßnahme an, wenn sie diese Allianz auf Inhalte und Formen urbaner Nachhaltigkeitsprojekte ausbauen will. Das ortsansässige universitäre Potential im Bereich Nachhaltiger Entwicklung wird genutzt und auf den nicht-universitären urbanen Raum ausgeweitet. Dabei lässt sich das Leitmotiv des GreenUrbanCampus (GUC) als eine Ausweitung der Nachhaltigkeitsstrategie bzw. des Nachhaltigkeitsprozesse (napro) der Universität Duisburg-Essen (UDE) auf den städtischen Standort der Bildungseinrichtung interpretieren. Die Universität als Wissensinstitution sowie der universitäre Raum werden in diesem Kontext als InitiatorInnen von Nachhaltigkeitsbestrebungen innerhalb der Stadtgesellschaft verstanden. Relevante AkteurInnengruppen von GreenUrbanCampus sind alle AkteurInnengruppen der Wissenschaft (ProfessorInnen, wissenschaftlicher Mittelbau), Studierendenschaft, Verwaltung (insb. Bau- und Gebäudemanagement) sowie externe PartnerInnen. Dabei nimmt die UDE als zentrale Akteurin notwendiger und die Nachhaltigkeit fördernder Innovationsprozesse bewusst Bezug auf aktuelle Entwicklungen der Region Rhein-Ruhr in diesem Bereich (z.B. „InnovationCity Ruhr“, „Klimawerkstadt Essen“ oder „Duisburg 2027“) und nutzt ihre lokale Expertise, insbesondere bezogen auf das Quartier Duisburg-Neudorf. Diese Expertise wird durch die Bildung eines Kreises von Expertinnen und Experten, die sich miteinander vernetzen und so ihre jeweiligen Wissensbasen austauschen und zusätzlich Mikroprojekte vorantreiben können, gefördert. Die Projekte weisen eine hohe Diversität auf - sie können sich mit energetischen Sanierung genauso befassen wie mit dem Angebot von Mobilitätsdienstleistungen, nachhaltiger Lebensmittelbeschaffung örtlicher Gastronomie oder Projekten der sozialen Stadtteilarbeit vor Ort. Je nach Art des Projektes sind passende KollaborateurInnen zu identifizieren und in den Prozess miteinzubeziehen. Im Bereich energetische Sanierung ist etwa ein kollaborativer Ansatz mit der Energie- und Effizienz-Agentur sowie den Stadtwerken und u.U. Wohnungsgesellschaften denkbar (hierzu erfolgt eine enge Abstimmung mit der Maßnahme Klimaschule, s. Kapitel 5.7.1). Er kann eine zentrale als auch an mehreren

	Orten (etwa Schulen und öffentlichen Einrichtungen) angebotene, dezentrale Energieberatung nach dem Prinzip einer Klimaagentur umfassen. Zur Umsetzung dieses Vorhabens ist eine Zusammenarbeit mit bzw. ein Zurateziehen der Klimaagentur Essen sinnvoll. Um das urbane Quartier und die Universität stärker unter der Fahne der Nachhaltigkeit miteinander zu verbinden, ist zusätzlich die Initiierung eines Förderprojektes, in dem sich (zukünftige) urbane KlimaschutzmanagerInnen etablieren können, denkbar. Dies geschieht dahingehend, dass sich Studierende im Rahmen von DozentInnen betreuten Praxisprojekten in Duisburg-Neudorf unter der Marke GUC innerhalb des Themas Klimaschutzmanagement etablieren können. Die Projekte können unter den Studiengängen mit Nachhaltigkeitsbezug (Masterprogramm Urban Systems mit den Studiengängen Urban Sustainable Technologies und Urban Culture, Society & Space; Studiengänge im Bereich der Kulturwirtschaft, Energietechnik, Energie- & Umweltwirtschaft, East Asian Studies, Development & Governance, Environmental Toxicology, Water Science, Water Management etc.) angeboten werden. Weiterhin dient die Universität Duisburg-Essen als Plattform und Denkwerkstatt zum Thema Nachhaltigkeit, die von allen gesellschaftlichen Gruppen genutzt werden kann. In diesem Sinne wird sie zur Vernetzerin und zum Bindeglied zwischen den für die urbane Nachhaltigkeit relevanten AkteurInnen, die bzw. das nicht nur Räume bereit hält, sondern gleichsam die dort stattfindenden Dialoge moderiert und unterstützt. Bisher ist der Nachhaltigkeitsprozesses der Universität Duisburg-Essen institutionell am Campus Essen angesiedelt; für Duisburg werden die Nachhaltigkeitsbemühungen im Kontext der Maßnahme GreenUrbanCampus in den Handlungsfeldern Lehre, Forschung, Betrieb und lokale Netzwerke auf den Sitz der Universität auf der Lotharstrasse und Bismarckstrasse angesiedelt.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Erforschung der nachhaltigen Stadt, Schaffung verwertbarer Handlungsoptionen wirtschaftlich, ökologisch und gesellschaftlich
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Nachhaltigkeitsprozess
AnsprechpartnerInnen	Prof. Dr. André Niemann, nachhaltigkeit@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01, kommunale Beteiligungsgesellschaften, Universität Duisburg-Essen, Joint Center Urban Systems
Durchführungszeitraum	ab 2021 fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	Energie- und Effizienz-Agenturen NRW, Stadtwerke, Wohnungsgesellschaften, Klimaagentur Essen, Stadt

	Duisburg,kommunale Beteiligungsgesellschaften, Frauennetzwerk Lokale Agenda 21, zivile AkteurInnen, lokale Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	3,6 Personenmonate
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	18 Personenmonate
Personalkosten	122.494 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

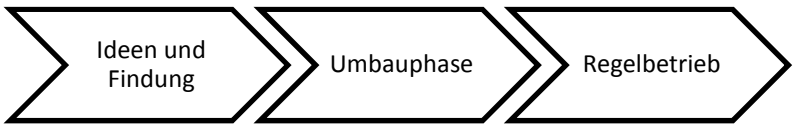
5.7 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung

5.7.1 Klimaschule

Maßnahme	Klimaschule
Handlungsfeld	Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung
Ziel	Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden, Verbrauchseinsparung
Teilziel	Energieeffiziente Sanierung
Maßnahmenbeschreibung	Die Stadt Duisburg besitzt zu 45 % einen Wohngebäudebestand aus den Baujahren 1949-1978. Der Durchschnittsenergieverbrauch dieser Baualtersklasse liegt bei 208 kWh/m2a und erreicht damit den höchsten Wert aller Baualtersklassen. Es besteht also im Kontext Klimaschutz und Energieeffizienz in Duisburg ein sehr hohes Potenzial im Bereich der energieeffizienten Gebäudesanierung. Daher ist es relevant, Potenziale zu stärken und dabei neben ökologischen auch ökonomische und soziale Gesichtspunkte zur Erhöhung der Praktikabilität einzubeziehen. Mittelfristiges Ziel ist es, die Thematik der energetischen Sanierung in Handwerk und Ausbildung stärker sichtbar zu machen und ihre Attraktivität für EigentümerInnen und MieterInnen zu erhöhen. Langfristig soll – in Verbindung mit weiteren Maßnahmen – die Sanierungsquote und damit die THG-Minderung erhöht werden. Die Maßnahme Klimaschule konzeptioniert, entwickelt und wendet exemplarisch die Ertüchtigung eines Bestandsgebäudes unter klimaschutzrelevanten Gesichtspunkten an – hier: einer ehemaligen Schule, die derzeit als Bürogebäude genutzt wird. Dabei hat das ausgewählte Gebäude an der Bismarckstraße 67 eine besondere Eignung, da es durch die Baualtersklasse repräsentativ ist und Potenzial bietet, Klimaschutz erleb- und begreifbar zu machen. Technische Maßnahmen auf dem aktuellen Stand der Technik werden in einem gemeinsamen Konzept mit Mobilisierungs-, Vernetzungs- uund IKT-Maßnahmen kombiniert. So wird das Gebäude nicht nur selbst vorbildlich ertüchtigt, sondern dient als Informations-/Kommunikations-Hub, Netzwerkknoten und Anker von Multiplikations- und Lernaufgaben. Dabei fungiert die Klimaschule als eine Lern- und Vernetzungsstelle im Quartier, welche die verbauten Technologien, Materialien und Gedanken erlebbar macht. In Zusammenarbeit mit den PartnerInnen (Handwerkskammer, IHK, Architektenkammer, Berufskollegs, Verbände, Wirtschaftsunternehmen, Hochschulen) werden in der Klimaschule wöchentlich Beratungsgespräche angeboten und gezielt Informationsmaßnahmen platziert; ein entsprechendes Beratungskonzept ist im Detail auszuarbeiten. Nach Bewilligung der Fördermittel kann schrittweise die Ertüchtigung am Objekt erfolgen. Dabei werden insbesondere das Handwerk sowie innovative MultiplikatorInnen mit einbezogen und eine Kooperation mit der Universität zum

	Wissenstransfer in Schwerpunktveranstaltungen mit Studierenden und DozentInnen sowie ForscherInnen geschaffen. Hierunter können Seminare vor Ort fallen, aber auch die gemeinsame Konzeptionierung von Lehrkonzepten und -materialien. Bereits die Umbauphase wird für erste Veranstaltungen genutzt, um Technologien und Materialien, die zum jeweiligen Baufortschritt verwendet/eingesetzt werden, zu demonstrieren und zu diskutieren. Des Weiteren sollen temporäre Projektbüros Co-Working Spaces, Seminare, Workshops sowie Kreativräume für Vereine und Initiativen bewusst in der Klimaschule entstehen, um den Netzwerkcharakter zu stärken und ein Leuchtturmprojekt in Duisburg und darüber hinaus in Anschaulichkeit und Wirkung zu etablieren. Die lokale Wirtschaft wird ebenfalls integriert, indem z.B. technische Innovationen einbezogen werden und im Reallabor eine Erprobung der Klimaschule erfolgt. Ein hohes Augenmerk gilt der Wissensvermittlung in der Integration von Frauen/Mädchen in technischen Berufsfeldern, weshalb hierfür zielgruppenspezifische Angebote erstellt werden. Innerhalb dieser Maßnahme agiert die Stadt als Vorbild. Mit Hilfe von z. B. BAFA-Förderprogrammen kann die Stadt die öffentlichen Liegenschaften energieeffizienter nutzen und gestalten. Auf diese Weise kann die Stadt Unternehmen motivieren, ebenfalls energieeffizienter zu werden. <u>Arbeitsstrukturen</u> Die Klimaschule dient künftig der Unterbringung der KlimaschutzmanagerInnen an einem ihren Aufgaben adäquaten Ort. Das Gebäude wird ferner für Schwerpunktveranstaltungen und Meetings der Stadtverwaltung (insb. zu Themen und Aufgaben der Nachhaltigen Stadtentwicklung) sowie zur Projektgruppenbildung für die dezernats- und amtsübergreifende Zusammenarbeit (z.B. für die Begleitung von Umsetzungsmaßnahmen, Erarbeitung von Förderanträgen oder Durchführung von Informationsveranstaltungen, Wettbewerben und Beteiligungsverfahren für EinwohnerInnen) genutzt. Betrieben wird die Klimaschule von einem Förderverein, dem sich die genannten PartnerInnen anschließen. Veranstaltungen werden geplant und ausgerichtet von dem Förderverein oder einzelnen PartnerInnen. Öffentliche Besichtigungen sind wöchentlich möglich, wobei die PartnerInnen hierzu einen gemeinsamen Terminplan abstimmen, um eine Besetzung zu den genannten Öffnungszeiten zu gewährleisten. Die Universität Duisburg-Essen baut mit einer Kommunikationsagentur eine Website auf, die die Inhalte/Bestandteile des Gebäudes mit weiterführenden Informationen interaktiv darstellt. Des Weiteren erarbeitet die UDE ein Konzept, um aktuelle technische Entwicklungen mit in das Energiekonzept einfließen zu lassen. Smarte Sensoren, Building Information Modeling (BIM) oder das Internet of Building sind hier die Schlagworte. Einige smarte Sensoren werden bewusst so gewählt, dass diese durch die Nutzer selbst Programmierbar

	sind. So können die Technologien und die Auswirkungen den Besuchern nähergebracht werden. Umsetzungsprozess: Da es sich beim Modellprojekt „Klimaschule“ um ein zu erforschendes Umsetzungsprojekt mit diversen AkteurInnen handelt, kann bei der Finanzierung zum Beispiel einer der nachfolgenden Fördermittelgeber ausgewählt und ein entsprechender Forschungsantrag konzipiert werden: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) oder Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Darüber hinaus ist eine Beteiligung von lokalen wirtschaftlichen AkteurInnen vorgesehen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Unterschiedliche Zielgruppen werden berücksichtigt und sensibilisiert. So soll insbesondere eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft, Kommune und Wirtschaft sowie Frauen im Klimaschutz gefördert werden.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die „Klimaschule“ soll nachhaltige Entwicklung der Stadt Duisburg sichtbar machen, in diesem Kontext als Leuchtturm fungieren und mit lokalen Handwerksunternehmen zusammenarbeiten.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat V, Immobilien-Management Duisburg; Dezernat VI, Stabstelle Klimaschutz; Universität Duisburg-Essen, Lehr- und Forschungsbereich Fachdidaktik Bautechnik, Institut für Baubetrieb und Baumanagement.
AnsprechpartnerInnen	Harald Giesemann, h.giesemann@stadt-duisburg.de; Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de; Dr. Christian K. Karl, christian.karl@uni-due.de; Arnim Spengler, arnim.spengler@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	lokale Unternehmen, Hochschulen (Fakultät Ingenieurwissenschaften, insb. Energie-, Bautechnik, -wirtschaft, Informatik), Robert-Bosch-Berufskolleg, Kreishandwerkerschaft (z.B. Baugewerks- oder Elektro-Innung), Architektenkammer Duisburg, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung, danach fortlaufend
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	sanierte/installierte Gewerke (Fassade, Dach, Technik etc.), Anzahl Veranstaltungen, Anzahl TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter und umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	Konzeptionierung Antrag und Akquise Fördergelder Die Konzipierung von Antragsideen und die Akquise von Fördergeldern sind kontinuierlich laufende Prozesse. Am Projektanfang wird auf diesen Arbeitsschritt erhöhtes Augenmerk gelegt und Konzepte erarbeitet die, eine geeignete Ausschreibung von Fördergeldern vorausgesetzt, eingereicht werden. Ausschreibungen von Fördergeldern sind Zeitlich nur eingeschränkt planbar, da Ausschreibungen nicht von den Antragstellern beeinflusst werden können. Aus diesem Grund läuft dieser Arbeitsschritt, mit wechselnden Intensitäten, über die gesamte Projektlaufzeit.
Arbeitsschritt 2	Akquise PraxispartnerInnen Praxispartner bilden eine wichtige Säule, sowohl als Partner für Forschung und Entwicklung, als Multiplikatoren oder als

	Schulungspartner. Die Akquise und Pflege der Praxispartner ist aus diesem Grund ebenfalls ein kontinuierlicher Prozess bis Projektende.
Arbeitsschritt 3	<u>Operative Durchführung – Sanierungsmaßnahme</u> Das Gebäude wird energetisch unter Einbezug eines Gebäudeenergieberaters, Expertise der UDE und der Stadt Duisburg saniert. Am Objekt bestehen umfangreiche Sanierungsmöglichkeiten. Eine erste Begehung hat folgende u.a. energetische Sanierungsmöglichkeiten aufgezeigt: • Austausch der Fenster und Außentüren (Hier ist insb. auf der Nordseite Einscheibenverglasung vorzufinden. Auf der Südseite wurden die Fenster stellenweise getauscht). Ein besonderes Augenmerk besteht im Treppenhaus, hier sollte die bestehende Verglasung nach Möglichkeit erhalten werden. • Dämmung des Flachdachs. • Dämmung der Fassade. • Dämmung der untersten Geschossdecke. • Erneuerung der Heizungsanlage inkl. Stränge • Ev. Veränderung des Energieträgers. • Einbezug von regenerativen Energien. Eingebaute neue Technologien sollen so beschaffen sein, dass Energieflüsse quantifiziert und visualisiert und so im Sinne der Klimaschule weiterverwendet werden können. Hier werden aktuelle digitale Methoden wie das Building Information Modeling (BIM) eingebunden und in innovativer Weise genutzt. Während der Planung und Durchführung der Sanierungsarbeiten werden Studierende aktiv mit einbezogen. So werden erste Transfer - Materialien erarbeitet, verschiedene, auch unkonventionelle, Sanierungsmöglichkeiten untersucht und ein erster Transfer sichergestellt. Im weiteren Betrieb wird das Gebäude aktiv in Forschung und Entwicklung eingebunden und somit weitere Möglichkeiten der Energieeinsparung, -speicherung, -lenkung und Innovationen einbezogen. Idealerweise wird durch dieses Vorgehen der Energiebedarf kontinuierlich verringert und idealerweise Energie nachhaltig produziert. Dieses erfolgt immer durch und unter Einbezug von Fragestellungen der Klimaschule und deren AkteurInnen. Aus dem Projekt werden nur Vorgaben an die Ausschreibung gemacht, die eng mit der Stadt Duisburg erarbeitet werden. Die Planung, Ausschreibung, Vergabe und Überwachung der Sanierungsmaßnahmen erfolgt durch das Immobilien-Management Duisburg..
Arbeitsschritt 4	Wissenstransfer und Transformation Quartier. Anlaufstelle für Interessenten und Erlebbarmachen von aktiven Klimaschutz durch Einsparung und Erzeugung von Energie. Dieser Arbeitsschritt unterteilt sich in mehrere Phasen: 

	Am Anfang steht die Ideen- und Findungsphase. Hier werden das Konzept der Öffentlichkeit vorgestellt, die geplanten Energetischen Maßnahmen erläutert und kritisch diskutiert. In der Umbauphase wird die Baustelle zur Schaustelle, kritische Umbauschritte vorgestellt und die Öffentlichkeit kann den direkten Kontakt zur Planern, Energieberatern, ausführende Unternehmen und anderen Beteiligten suchen. Im Regelbetrieb werden dann die eingebauten Technologien, getroffene Maßnahmen und ihre Auswirkungen Interessenten nähergebracht. In dieser Phase fangen idealerweise die ersten F&E Projekte an. So entsteht ein kontinuierlicher Kreislauf von Ideenfindung – Konzeption – Planung – Umbau – Test – Resümee. Dieses ist ein Teil des Schulungskonzepts und wird zusammen mit den Nutzern erfolgen.
AkteurInnen und Zielgruppen	GewerbeimmobilieneigentümerInnen, MieterInnen, Verbraucherverbände, Interessengemeinschaften, Wohnungsbaugesellschaften, Handwerk, schulische Bildungsstätten (duale Berufsbildung), Regelschulen, Hochschulen, Interessierte Öffentlichkeit
Öffentlichkeitsarbeit	Dies umfasst die Beratung im EinwohnerInnenbüro, Werbekampagnen für Beratungsveranstaltungen über relevante Kanäle, Nutzung der Newsletter der PartnerInnen, wie Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen Veranstaltungen im Haus, Website mit Haus als interaktive Grafik
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	10 Personenmonate
Personalbedarf intern	6 Personenmonate
Personalbedarf extern	18 Personenmonate
Personalkosten	192.814 €
Investitionskosten	2.500.000 € (inkl. innovative Technologien für Klimaschutz (Vernetzung von Stadtteilen))
Sachkosten	350.000 € (inkl. Öffentlichkeitsarbeit, Berater, IKT Konzept, Reisen und Bildungsmaterialien)
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Abhängig von der Art, dem Zustand und der Größe des Gebäudes. Neben den konkreten Einsparungen für das Objekt Klimaschule ergeben sich in der Folge weitere Potenziale zur THG-Minderung durch die Multiplikationseffekte
Eignung als „Ausgewählte Maßnahme“	Zuwendungsvoraussetzungen erfüllt; wir schlagen daher die Klimaschule als ausgewählte Maßnahme im Sinne der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im

	Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 22.06.2016.
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

Arbeitsplan Klimaschule

Arbeitsschritte \ Quartale	Jahr 1 Q1	Jahr 1 Q2	Jahr 1 Q3	Jahr 1 Q4	Jahr 2 Q1	Jahr 2 Q2	Jahr 2 Q3	Jahr 2 Q4	Jahr 3 Q1	Jahr 3 Q2	Jahr 3 Q3	Jahr 3 Q4
AS 1: Konzeptionierung Antrag und Akquise Fördergelder												
Intensive Konzentration auf AS 1												
AS 1 in verschiedenen Intensitäten												
AS 2: Akquise PraxispartnerInnen												
AS 3: Operative Durchführung – Sanierungsmaßnahme												
Planung												
Ausschreibung und Vergabe												
Umbau												
AS 4: Wissenstransfer und Transformation Quartier												
Ideen und Findung												
Umbauphase												
Regelbetrieb												

5.7.2 Modellprojekt EffizienzParks

Maßnahme	Modellprojekt EffizienzParks
Handlungsfeld	Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung
Ziel	Nahezu alle Ziele zu Handlungsfeld 4 (s. Kap. 2.5)
Teilziel	Nahezu alle Teilziele zu Handlungsfeld 4 (s. Kap. 2.5)
Maßnahmenbeschreibung	Die Universität Duisburg-Essen hat seit 2014 gemeinsam mit duisport und innogy an Ökologisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategien für Logistik- und Gewerbeparks gearbeitet. Dabei ist ein integriertes Management- und Infrastrukturkonzept entstanden: GILA (Green Intelligent Logistics Areas. GILA kann auf normale Gewerbeparks als GICA (Green Intelligent Commercial Areas) übertragen werden. Das Konzept umfasst alle Bereiche des Operations Management (Transporte und dienstliches Mobilitätsmanagement, Energieversorgung von Gebäuden und Fahrzeugen, IT-Steuerungssysteme) überbetrieblicher Gewerbecluster sowie Strukturen des Innovationsmanagements um UnternehmensakteurInnen kooperativ an Lösungen arbeiten zu lassen. Im Ergebnis stellt die Entwicklung neue ambitioniertere Qualitätsziele an

	Logistik- und Gewerbeparks, die vor allem auf Klimaschutz rekurrieren und das bekannte Konzept der Zero Emission Parks als erweitern. Ein Modellprojekt kann ein einem geeigneten Standort (z.B. einem logport) gestartet werden. Voraussetzung ist die Beteiligung der ansässigen Unternehmen neben den genannten Entwicklern.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Neue Qualitätsziele in der Anlage und im Betrieb von Gewerbe- oder Logistikclustern.
Zuständigkeit	Duisburger Hafen, Universität Duisburg-Essen, Institut für Baubetrieb und Baumanagement
AnsprechpartnerInnen	Lars Nennhaus; Arnim Spengler, arnim.spengler@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadtwerke Duisburg, innogy, Kleine und Mittelständige Unternehmen, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Effizienz-Agentur NRW, Beratungsunternehmen, wie z.B. Zero Emission
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Abschluss Bestandsaufnahme, Anzahl Workshops, Anzahl Workshop-TeilnehmerInnen, Anzahl entwickelter Ideen, Anzahl umgesetzter Maßnahmen
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	siehe KooperationspartnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	4,8 Personenmonate
Personalbedarf extern	90 Personenmonate
Personalkosten	551.221 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	70 %[153]
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

[153] https://www.zukunftsraum-schule.de/pdf/kongress/energie/Erfahrungsbericht_zu_den_dena-Modellsanierungen_von_Schulen.pdf.

5.7.3 Organische PV-Folien an Logistik- und Gewerbeimmobilien

Maßnahme	Organische PV-Folien an Logistik- und Gewerbeimmobilien
Handlungsfeld	Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung
Ziel	Erhöhung des Anteils regenerativer Energiequellen, Stärkung lokaler (teil-)autarker Systeme, Stärkung von VerbraucherInnen, die gleichzeitig als EnergieproduzentInnen agieren
Teilziel	Lokale Energiewandlung fördern (Solar, Biomasse), Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren, Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme, duisburgspezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen
Maßnahmenbeschreibung	Die Standorte der Duisburger Hafen AG, die zahlreichen unterschiedlichen Logistikdienstleistern zur Verfügung gestellt werden, bieten allein in NRW mit 2 Mio. qm überdachter Lagerfläche ein enormes Potenzial für Aufdach- und Fassaden-Photovoltaik (PV). Allerdings ist die Nutzung konventioneller PV-Module an Logistikhallen und Fassaden aus Gründen der Statik größtenteils nicht möglich. Zudem müssen die Dächer jederzeit zugänglich sein, um sowohl eine langjährige Nutzungsdauer der Logistikimmobilien als auch den frühzeitigen Austausch von einzelnen Gebäudeelementen zu ermöglichen. In anderen Fällen mag die Anbringung von konventionellen Modulen aus optisch-architektonischen Gründen schwierig sein. Ultradünne, ultraleichte organische PV-Folien bieten hier einen innovativen Lösungsansatz. Mit ihnen können PV-Systeme die hohen statischen Restriktionen erfüllen. Für Bestandsgebäude ist eine nachträgliche Installation möglich. Für Neubauten bietet sich eine Vorabintegration von PV-Folien in Bauelemente, wie Dachbahnen und Fassadenelemente. Jeweils erfolgt der Einsatz unter Einhaltung der Statik, Gewährleistung von Dach- und Fassadenzugang sowie mit einfacher Austauschmöglichkeit z.B. nach Ablauf der noch relativ geringen Lebensdauer der PV-Folie. Für solche Anwendungen existiert noch keine System- und Installationslösung. Vielmehr werden PV-Folien vornehmlich als Halbzeug produziert und sind nicht als anwendungsorientierte und standardisierte Lösung für Kunden verfügbar. Entsprechende Systemlösungen werden im Projekt entwickelt und mittels Prototypen im Duisburger Hafen unter realen Umweltbedingungen erprobt. Im Detail leistet das Vorhaben die großflächige Anwendung von PV-Folien mittels neuen, replizierbaren und zu patentierenden (1) Prototypen für Flachbahn- und Fassadenprodukt, (2) Entwicklungen von Installations- und Montagelösungen, (3) Ansätzen zur Bauelementeintegration sowie (4) Entwicklung von Anschluss-, Betriebs-, Reinigungs- und Sanierungskonzept von PV-Folien. Zugleich soll durch detaillierte Messungen die Massenmarkttauglichkeit von PV-Foliensystemen generell validiert werden. Das im Duisburger Hafen zu entwickelnde Demonstrationsvorhaben ist ein sichtbares

	Klimaschutzprojekt am Standort NRW und nutzt eine besondere Standortqualität in Duisburg für erneuerbare Energien. Die Pilotanlage ist nach heutigem Stand einzigartig. Sie würde die größte installierte organische PV-Anlage weltweit sein. Dementsprechend wertvoll für die weitere Verbesserung von organischer PV werden die unter realen Einsatzbedingungen zu gewinnenden Projektergebnisse sein. Vor allem aber sollen die entwickelten und erprobten Installations- und Betriebslösungen im Anschluss in die praktische Anwendung überführt werden und weltweit als modernes PV-Produkt für den Klimaschutz in der Logistik und darüber hinaus angeboten werden.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Duisburger Hafen, Universität Duisburg-Essen, Institut für Baubetrieb und Baumanagement
AnsprechpartnerInnen	Lars Nennhaus; Arnim Spengler, arnim.spengler@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Energie-Contracing-AnbieterInnen, wie z.B. Innogy, ProduzentInnen von PV-Folien, wie z.B. Heliatec, Gesellschaft für Wirtschaftförderung, AnwendungspartnerInnen (LogistikdienstleisterInnen, Gewerbebetriebe), Beratungsunternehmen als TranferpartnerInnen, Fachberatung für Energiehausmeister (Betreuung für PartnerInnen und Erweiterung auf andere bzw. als Kontakt-/Verbände, ArchitektInnen, z.B. für Übertragung auf denkmalsgeschützte Rathäuser, Gewerbeparks etc.).
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	Anzahl installierter Nennleistung, erzeugte Strommenge
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	siehe KooperationspartnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	216 Personenmonate
Personalkosten	1.238.546 €
Investitionskosten	400.000 €
Sachkosten	35.000 €
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine

Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.7.4 Ideen-Pool

Maßnahme	Abwärmenutzung (inkl. Abwasser-Abwärmenutzung)
Handlungsfeld	Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung
Maßnahmenbeschreibung	Das Stadt- und Landschaftsbild von Duisburg wird neben dem großen Binnenhafen vor allem von der angesiedelten Stahlindustrie geprägt. Die Produktionsstätten haben die weltweit größte Ausdehnung und produzieren etwa die Hälfte des national erzeugten Roheisens und ein Drittel des Rohstahls. Eine Nutzung der Prozessabwärme bietet enormes Potenzial zur Reduktion der CO2-Emissionen und trägt zur Energieeffizienz der Unternehmen bei. Die Stadtwerke Duisburg sehen in der Nutzung von Fernwärme eine Möglichkeit zur Profilschärfung, haben bereits ein breites Kundenportfolio in diesem Bereich und bauen darüber hinaus ihr Fernwärmenetz und ihre Projekterfahrungen weiter aus. Ein Anschluss von industrieller Abwärme an dieses Netz ist möglich und soll in einer Kooperation der Stadtwerke mit PartnerInnen aus der Industrie diskutiert werden.
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	3

Maßnahme	Energiegenossenschaft
Handlungsfeld	Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung
Maßnahmenbeschreibung	Ziel ist eine Energiegenossenschaft zu begründen, die eine gemeinschaftliche Förderung Erneuerbarer Energien und Energieproduktion ermöglicht. Außerdem können Energieeffizienzmaßnahmen (z.B. energetische Sanierung) realisiert werden und die Mitglieder in Energiefragen beraten werden. Kurzfristig (bis 3 Jahre) ist es notwendig eine Ansprache für die Wirtschaft sowie für EinwohnerInnen zu generieren, um Mitglieder zu akquirieren. Hierfür ist die Konzeptionierung eines kurzen Leitfadens als Handreichung angedacht, der die prägnantesten Informationen zielgruppenspezifisch wiedergibt. Mit Hilfe dieser Ansprache sollen aufklärende Sammelveranstaltungen, aber auch Einzelgespräche mit AkteurInnen stattfinden. Durch die Mitgliederakquise werden Finanzierungen ermöglicht. Mittelfristig (5 Jahre) soll die Genossenschaft als eine juristische Person gegründet werden und in das

	Genossenschaftsregister eingetragen werden. Eine zielgruppenspezifische Informations- und Beratungsstelle im Bereich Energieeffizienz soll eingerichtet werden. Mitglieder sollen unterstützt werden bei der operativen Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen. Die Mittel für Investitionen sollen zum einen aus dem Eigenkapital der Genossenschaft kommen, das sich aus den Einzahlungen der Mitglieder sowie den von Mitgliedern gegebenen Nachrangdarlehen zusammensetzt. Darüber hinaus kann die Genossenschaft, bspw. über einen Bankkredit, auch Fremdkapital zur Durchführung von Maßnahmen aufnehmen. Die Refinanzierung der Genossenschaftsleistungen erfolgt aus den durch die Investition erzielten Einsparungen, die sich aus den Einsparpotenzialen von Effizienzmaßnahmen z. B. im Bereich der Querschnittstechnologien ergeben. Langfristig (15 Jahre) gilt es, auf gesamtstädtischer Ebene das Thema Klimaschutz zu etablieren, Energieeffizienz umzusetzen und die lokalen Treibhausemissionen zu verringern.
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	3

5.8 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafreundliche Beschaffung

5.8.1 Starter "Nachhaltige Beschaffung der Kommune"

Maßnahme	Starter "Nachhaltige Beschaffung der Kommune"
Handlungsfeld	Klimafreundliche Beschaffung
Ziel	Nahezu alle Ziele in Handlungsfeld 5 (s. Kap. 2.5)
Teilziel	Nahezu alle Teilziele in Handlungsfeld 5 (s. Kap. 2.5)
Maßnahmenbeschreibung	Ein Projekt im Rahmen der kommunalen Verwaltung zur Einführung nachhaltiger Beschaffung würde in drei Phasen und Einzelelemente unterteilt werden: 1. Konzeptionierung eines Kriterienkataloges und Auslotung rechtlicher Optionen in der nachhaltigen Beschaffung. 2. Anforderungsprofil und letztlich Ausschreibung eines Unterstützungstools/ Beschaffungssystems (Software) zur nachhaltigen Beschaffung, dass die gewünschten Kriterien abbildet. 3. Betreute Pilotphase und rechtliche Beratung der Kommunalverwaltung zur operativen Einführung eines Nachhaltigen Beschaffungssystems in die Veraltungsvorgänge. 1. 4. Kennzeichnung und Reporting der Nachhaltigkeitswirkungen inkl. gehobener Klimaschutzpotenziale (quantitativ und qualitativ. Möglich ist zudem eine Kooperation mit Universitätsverwaltung, interessant auch eine Öffnung für eine Zusammenarbeit mit weiteren öffentlichen Einrichtungen in Duisburg im Beschaffungsverbund (Nachhaltige Beschaffung Duisburg) unter Verfolgung eines gemeinschaftlichen Beschaffungscodex. Startbereiche könnten Verbrauchsmaterialien, Lebensmittel, Informationstechnologie sein.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Mit nachhaltiger Beschaffung sind mind. langfristig wirtschaftliche Vorteile verbunden.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat OB, Hauptamt 10, Einkauf und Service
AnsprechpartnerInnen	Christian Garden, c.garden@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Beschaffungsgesellschaft, Universitätsverwaltung, World Economy Ecology and Development (WEED e.V.), Energieagentur NRW, Wirtschaftsinformatik UDE, Studentenwerk
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	Konzeptionierung Kriterienkatalog, Auslotung rechtlicher Optionen
Arbeitsschritt 2	Anforderungsprofil, Ausschreibung Unterstützungssoftware/ Beschaffungssystem
Arbeitsschritt 3	Betreute Pilotphase und rechtliche Beratung zur operativen Einführung
Arbeitsschritt 4	Kennzeichnung und Reporting der Nachhaltigkeitswirkungen
AkteurInnen und	MitarbeiterInnen der Stadtverwaltung, die Beschaffungen

Zielgruppen	anstoßen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	3,6 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	34.026 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Haushalt, Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	Indirekte Wirkungen, aber messbar
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.9 Maßnahmen im Handlungsfeld Sharing Economy/ Collaborative Consumption

5.9.1 Informationsnetz lokaler Konsum und Tausch

Maßnahme	Informationsnetz lokaler Konsum und Tausch
Handlungsfeld	Sharing Economy/ Collaborative Consumption
Ziel	Umfassende Berücksichtigung und Minderung des ökologischen Fußabdruckes von Produkten und ihren Services über den Gesamtlebenszyklus
Teilziel	Förderung und Sichtbarmachung von Tausch- und Reparaturinitiativen, z.B. durch IT-gestützte lokale Lösungen
Maßnahmenbeschreibung	Zu einer umfassenden Berücksichtigung und Minderung des ökologischen Fußabdrucks von Produkten und Dienstleistungen gehören die Stärkung nachhaltiger Konsummuster. Hierfür werden lokale AkteurInnen, wie z.B. der Umsonstraum Universität Duisburg-Essen, das Repaircafé Duisburg Ruhrort oder die Bürgerstiftung Duisburg gefördert, indem sie miteinander vernetzt und ihre Aktivitäten medial dargestellt werden (vgl. Kapitel 5.2). Dabei gilt es die Treiber und Hemmnisse zu ermitteln und an diesen Erkenntnisse angelehnt Strategien zu entwickeln, um andere Interessengruppen zu gewinnen (z.B: fabLabs, Tauschringe oder FoodCoops, Kleiderkreisel, Slow Food Initiativen usw.). Zusätzlich wird die Kooperation mit weiteren AkteurInnengruppen aufgebaut. Beispielsweise ist zu prüfen, inwiefern EinzelhändlerInnen, deren Lebensmittel das Mindesthaltbarkeitsdatum erreicht haben oder LandwirtInnen ausgesonderte Lebensmittel kostenlos zur Verfügung stellen (z.B. im Rahmen von Food Sharing e.V.). Weiterhin können in diesem Netzwerk neue Tausch- und Verleihsysteme entwickelt werden, die Angebote gebündelt und auch eine Erweiterung der Nutzergruppen erreicht werden.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Stärkung der lokalen und quartiersbezogenen Gemeinschaft
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Die regionale Wirtschaft wird durch den Imagegewinn gestärkt, ebenfalls durch eine mögliche Stärkung der Quartiersidentität Ebenfalls werden nachhaltige Konsummuster gefördert.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Wirtschaftsbetriebe Duisburg, Quartiersmanagement, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, EinwohnerInneninitiativen, Tauschkreise, Religionsgemeinschaften, Studierendeninitiativen, Morgenstadt.Ruhr, Verbraucherzentrale, lokale Unternehmen
Durchführungszeitraum	3 Jahre ab Bewilligung
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	Netzwerkveranstaltungen mit verschiedenen Akteurinnentypen aus dem Bereich Sharing & Repairing und thematisch Interessierten
Arbeitsschritt 2	Erstellung Arbeitspapier über Hemmnisse und Potentiale, Ideen, Zeiträume, CO2-Einspar- potential und Zuständigkeiten

Arbeitsschritt 3	Konzeption eines digitalen Netzwerks “Lokaler Konsum und Tausch” Implementierung in die Online-Plattform der Nachhaltigkeitsallianz
Arbeitsschritt 4	Aufbau und/oder Verstetigung von Netzwerk-strukturen durch Treffen o.ä.
AkteurInnen und Zielgruppen	lokale Initiativen bzw. AkteurInnen im Bereich Sharing und Repairing, (Einzelhandels-) Unternehmen, Quartiersmanagement, Duisburger EinwohnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	Quartiersmanagement?, Presseamt Stadt Duisburg?
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate
Personalbedarf intern	2,4 Personenmonate
Personalbedarf extern	
Personalkosten	27.221 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.9.2 Praxisseminar „DIY-Stadträume für Jugendliche“

Maßnahme	Praxisseminare „DIY-Stadträume für Jugendliche“
Handlungsfeld	Sharing Economy/ Collaborative Consumption
Ziel	
Teilziel	
Maßnahmenbeschreibung	Die Maßnahme ist ein Seminarangebot der Universität Duisburg-Essen, das StudentInnen des Studiengangs Urbane Systeme mit Jugendlichen aus Duisburg zusammenbringt. Ziel dabei ist die Förderung von Bottom-Up-Prozessen im Do-It-Yourself-Stil, die Stärkung der Interessen von Jugendlichen im Stadtentwicklungsprozess sowie das Sammeln von Erfahrungen bei der Durchführung einer transdisziplinäre organisierten temporären Umgestaltung des öffentlichen Raumes. Die Jugendlichen und Studierenden planen gemeinsam, wo und wie sie Stadtmöbel bauen, die über einen längeren Zeitraum von wenigen Wochen bis wenigen Monaten den ausgesuchten Ort augenscheinlich verändern. Temporäre Interventionen dienen dazu, den EinwohnerInnen Möglichkeiten zu eröffnen, ihre unmittelbare Umgebung zu gestalten - im Rahmen der Intervention unmittelbar - aber auch in der Folge über weitere Aktionen.

Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Institut für Stadtplanung und Städtebau
AnsprechpartnerInnen	Dr. Minh-Chau Tran, minh-chau.tran@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Dezernat für Familie, Bildung und Kultur III, Stadtentwicklungsdezernat V, Schulen, Hochschulen, Stadtteilzentren, offene Werkstätten, Repair Cafés etc.
Durchführungszeitraum	ab Sommersemester 2018 jedes Sommersemester
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	Jugendliche EinwohnerInnen
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	1,2 Personenmonate
Personalkosten	20.416 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.9.3 Lokale Feste: Feiert das nachhaltige Essen!

Maßnahme	Lokale Feste: Feiert das nachhaltige Essen!
Handlungsfeld	Sharing Economy/ Collaborative Consumption
Ziel	Förderung der und Sensibilisierung für die nachhaltige Lebensmittelproduktion
Teilziel	Förderung regionaler Agrikultur, Minderung des natürlichen Ressourcenverbrauchs durch kurze Transportweg
Maßnahmenbeschreibung	Ziel ist die Initiierung und Verstetigung eines lokalen oder mehrerer lokaler Food Festivals. Dabei bietet die Maßnahme einen idealen Raum für multikulturellen und

	intergenerationellen Austausch: Ausgehend von ihrer Entstehung in den USA involvieren sie nicht nur etablierte Gastronomiebetreibende und die europäische Küche. Gleichzeitig werden auch Anfängerinnen und Anfänger, die sich in der Branche ausprobieren oder Fuß fassen wollen, sowie (internationale) ExpertInnen in die Festivals eingebunden . Die Aktion "Restaurant für einen Tag" ließe sich ebenfalls in das Konzept des Food Festivals einbinden, etwa indem ein bestimmtes Quartier bzw. ein Bereich in demselben zu einer “Restaurantzone für einen Tag” gemacht wird. Die Unterstützung der regionalen Landwirtschaft lässt sich durch die Berücksichtigung von Food Cooperatives, sowie eine direkte Einbindung regionaler LandwirtInnen in die Lebensmittelversorgung der Food Festivals erreichen. Beispielsweise können die Lebensmittel von den Gastronomiebetreibenden, die sich kurz- (d.h. für die Dauer des Festivals) oder langfristig (d.h. auch für die Zeit nach dem Festival, was die Nachhaltigkeit der Maßnahme verstärken würde) zu Food Kooperativen zusammenschließen, direkt von den LandwirtInnen bezogen werden. Des Weiteren können Landwirtinnen und -wirte selbst einen Stand auf dem Festival betreiben und ihre Produkte eigenständig vertreiben und vermarkten . Eine Einbindung der genannten Gruppen in das Vorhaben sollte durch die Nutzung des in der Maßnahme “Lokaler Konsum und Tausch” konzipierten Netzwerks erfolgen. Eine weitere Möglichkeit des Austausches und der Bildung wird durch Aktionen im Bereich “Informationen zum Thema Ressourcenschonung oder Klimaschutz (etwa Vorträge, Sonifikationen oder Theaterstücke) geschaffen, die parallel zu den Festivals angeboten werden können. Zentrale Aufgabe für die KlimaschutzmanagerInnen ist die Ausarbeitung der Idee mit bestehenden Initiativen und Engagierten in dem Bereich, die logistische Planung, die Abstimmung mit dem Referat für Kommunikation und BürgerInnendialog unter Einbeziehung relevanter BloggerInnen und die Planung und Ausgestaltung unter möglichst ressourcenschonendem (z.B. wenig Fleischangebote; kaum Einsatz von Plastik) und sozial verträglichem (z.B. kostenlosen Eintritt; kostenloses Nahverkehrsticket) Vorgehen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	Reaktion auf den demographischen Wandel hinsichtlich einer zunehmend diversen Bevölkerung
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	Durch die Beziehung regional produzierter und/oder überschüssiger Lebensmittel erfolgt ein geringerer Einsatz nicht-nachwachsender Ressourcen und die regionale Landwirtschaft wird gefördert, welches längerfristig betrachtet die regionale Wertschöpfung erhöht und den CO2-Ausstoß senken kann.
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de
KooperationspartnerInnen	Entwicklungsgesellschaft Duisburg, Duisburg Kontor, Quartiersmanagement, gesellschaftliche MultiplikatorInnen, wie Religionsgemeinschaften, Sportvereine oder soziale Organisationen, lokale EinzelhändlerInnen und GastronomInnen; Quartiersmanagement;

	MedienpartnerInnen, LandwirtInnen, EinwohnerInneninitiativen, wie Food Sharing Duisburg (Umsonst-Raum an der Universität Duisburg-Essen)
Durchführungszeitraum	ab 2021 jährlich
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	Identifizierung lokaler Initiativen und Aktivitäten und potenzieller Standbetreibender; Abwägen ob die Etablierung Stadtteilbezogen oder Stadtübergreifend erfolgen soll
Arbeitsschritt 2	Verknüpfung der Aktivitäten mit der Maßnahme: "Informations-netz lokaler Konsum und Tausch"
Arbeitsschritt 3	Vorbereitung des Festivals inklusive logistischer und medialer Planung
Arbeitsschritt 4	erfolgreicher Etablierung Food-Festivals und städtische Verbreitung
AkteurInnen und Zielgruppen	EinwohnerInnen der Stadt Duisburg. bzw. bestimmter Stadtteile
Öffentlichkeitsarbeit	Referat für Kommunikation und Bürgerdialog der Stadt Duisburg; lokale Medien; BloggerInnen
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4
Personalbedarf intern	1,2 Personenmonate
Personalbedarf extern	3,6 Personenmonate
Personalkosten	40.831 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

5.9.4 Ideen-Pool

Im Folgenden sind bisher noch wenig strukturierte Ideen ohne Steckbrief aufgeführt, die im Rahmen der Konsultationen und Workshops hervorgebracht und diskutiert wurden. Wenngleich sie noch nicht weiter ausformuliert sind, so können Sie relativ schnell - in Kooperation mit oder mit Federführung durch AkteurInnen der Nachhaltigkeitsallianz initiiert und umgesetzt werden.

Maßnahme	Netzwerk Duisburger Urban Gardening - Förderung von Nachbarschafts-, Generationen-, und Interkulturgärten
Handlungsfeld	Sharing Economy/ Collaborative Consumption
Maßnahmenbeschreibung	In Duisburg sind bereits mehrere Urban Gardening Initiativen

	aktiv. Diese verstehen sich als Ergänzung zu bestehenden Kleingartenvereinen, indem sie vorrangig nicht ausgewiesene Flächen, wie industrielle Brachflächen, kleine Grünflächen oder aber auch versiegelte Orte im öffentlichen Raum in „urbane Oasen“ verwandeln. Neben dem Austausch und Erwerb von Wissen über Pflanzen, Böden und Bäume, dienen diese Orte als soziale Netzwerkknoten für unterschiedliche Zielgruppen. Dadurch wird eine lebendige Nachbarschaft möglich und allgemein die Lebensqualität im Stadtraum erhöht. Ebenfalls haben städtische Grün- und Gartenflächen auch Klimaschutzfunktionen, wie die CO2-Speicherung, die Abkühlung bioklimatisch belasteter Stadtquartiere, die Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser, die Anreicherung von Grundwasser und die Gewährleistung der Wasserqualität. Ziel ist es, die bereits bestehenden Initiativen untereinander aber auch mit anderen Aktiven oder Interessierten, wie den Kleingartenvereinen oder Wissensträgern der Universität zu vernetzen, durch Veranstaltungen und/oder der Schaffung einer medialen (Web-)Präsenz. Dadurch wird die Wahrnehmung dieser Aktivitäten erhöht und es wird möglich, neue Projekte zu entwickeln und umzusetzen.
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	3

Maßnahme	Elektroschrott-Sammlung
Handlungsfeld	Sharing Economy/ Collaborative Consumption
Maßnahmenbeschreibung	Ziel dieser Maßnahme ist es, die Sammlung von Elektroschrott (Computer, Handy) zu stärken damit die in den nicht mehr genutzten Geräten steckenden Materialien wieder genutzt werden können, um so den Abbau primärer Rohstoffe zu senken. Auch kann in Kooperation mit Repair-Cafés oder dem Verein Labdoo aus Mülheim an der Ruhr geprüft werden, ob die Geräte oder Bauteile davon – nach Reparatur – weiterverwendet werden können. Auch eine Kooperation mit den Wirtschaftsbetrieben Duisburg ist denkbar, um die in den Recycling-Höfen abgegebenen Geräte dem Projekt zuzuführen. Fragestellungen des Projektes ist neben der Verwertung/Verwendung auch die Frage, wie ein System aus unterschiedlichen Sammelpunkten an Alltagsorten (Supermärkte, Baumärkte, o.ä.) aufgebaut und betrieben wird. Vgl. hierzu: http://www.verschenkmarkt-duisburg.de/ bzw. http://rohstoffretter.info/. Die Thematik kann ergänzt werden um Tauschbörsen, insb. in Quartieren oder Mehrfamilienhäusern von Wohnungsbaugesellschaften/ HausmeisterInnen. So entstehen lokale Kleinanzeigen-Märkte, die womöglich besser angenommen werden, da schneller AbnehmerInnen für unliebsame Dinge gefunden werden können. Vgl. hierzu: http://www.evs-verschenkmarkt.de/ oder https://www.uni-due.de/kleinanzeigen/.
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	3

5.10 Maßnahmen im Handlungsfeld Gender und Diversity im Klimaschutz

5.10.1 Förderung der Teilhabe von Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund im lokalen Klimaschutz im Rahmen von Urban Action Research und Service Learning

Maßnahme	Förderung der Teilhabe von Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund im lokalen Klimaschutz im Rahmen von Urban Action Research und Service Learning
Handlungsfeld	Gender und Diversity im Klimaschutz
Ziel	Identifizierung lokaler, ökologisch vorteilhafter Lebensstile spezifischer Bevölkerungsgruppen und Schaffung von erhöhter Informationstransparenz über Risiken, Notwendigkeiten und Lösungen im Klimaschutz, Berücksichtigung von unterschiedlichen sozial, geschlechtsspezifisch und kulturell bedingten Perspektiven, Restriktionen und Präferenzen hinsichtlich der Problem- und Lösungspotenziale im Klimaschutz, Förderung der Gestaltungs- und Entscheidungsteilhabe sowie der Gestaltungskompetenz kulturell unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen im urbanen Klimaschutz
Teilziel	Förderung von Nachbarschaftsprojekten mit Alltagsfunktionen und sozialen Praktiken mit Bezug zu Klimaschutz und Ressourcenkultur (z.B. Lebensmittel) insbesondere in Stadtteilen hoher Diversität, Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien (Berücksichtigung von geschlechterspezifischen wie kulturspezifischen Zugängen)
Maßnahmenbeschreibung	Die Entwicklung zu einer nachhaltigen Stadt bedarf einer gesamtgesellschaftlichen Anstrengung, die Minderheiten selbstverständlich einschließt und die Stadtgesellschaft angemessen in ihrer soziokulturellen Diversität adressiert. Aufgrund der hohen kulturellen Diversität in Städten können Einstellungen und Verhalten zur Umwelt sowie die zugrundeliegenden Werte und Normen sehr unterschiedlich sein. Urbane Nachhaltigkeitskonzepte sollten deshalb die kulturellen Eigenheiten verschiedener Gruppen in Bezug auf den Klimaschutz kennen, berücksichtigen und in kollaboratives Handeln in vielerlei Zuschnitten umsetzen. Ein darauf aufbauendes gleichermaßen ganzheitliches aber auch differenziertes Bild der Rolle von Klimaschutz in den Köpfen der EinwohnerInnen ist Grundlage für zielgruppenspezifische Maßnahmen und Kommunikation. Im Rahmen eines Lehr-Forschungs-Seminars im Sommersemester 2017 an der Universität Duisburg-Essen wurden teilstrukturierte Interviews mit Menschen mit türkischem Migrationshintergrund aus Duisburg geführt. In Kooperation mit dem Duisburger Integrationsrat wurden dabei auf im Alltag gelebte und stark akzeptierte Orte und Gemeinschaften der Begegnung bewusst für den Zugang zur Zielgruppe genutzt (in diesem ersten Fall Events und Gemeinschaftsleben des türkischen Sportvereins Genc Osman e.V. in Duisburg-Neumühl). Ziel der Befragung war es herauszufinden, wie die Befragten verschiedene Themen des Klimaschutzes in ihrem Alltag wahrnehmen, wie sie damit umgehen und welche Handlungsempfehlungen sich daraus ableiten lassen. Fragen adressieren zudem die Themenfelder Mobilität, Energie,

	Ernährung, Natur und politische Teilhabe. (detaillierte Ergebnisse s. Anhang 5) Um eine Auswahl der Ideen und Wünsche auch in die Tat umzusetzen, folgt im Sommersemester 2018 ein Anschlussseminar, das an der Methode des Service Learnings ausgerichtet wird. Zu den Ideen zählen u.a. die Errichtung und Bewirtschaftung von Hochbeeten, die Etablierung eines Gemeinschaftsgartens im Quartier, die gemeinschaftliche Aufwertung von Grünflächen im Quartier, Klimaschutz-Coaching oder die Organisation eines lokalen Klimacamps „Duisburg im Wandel“ als Ferienmaßnahme (vgl. globale Veranstaltung Climathon).
Bezug zur demografischen Entwicklung	Der Anteil der Menschen mit Migrationshintergrund ist in Duisburg überdurchschnittlich hoch. Darunter ist der Anteil von EinwohnerInnen mit türkischem Migrationshintergrund am höchsten. Die Maßnahme adressiert diese Zielgruppe auf einem unkonventionellen Kommunikationsweg. Die im Zuge der Maßnahme gewonnenen Forschungsergebnisse fließen in die künftige Ausrichtung der Zielgruppenansprache ein.
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Universität Duisburg-Essen, Masterprogramm Urbane Systeme
AnsprechpartnerInnen	Julia-Lena Reinermann, julia.reinermann@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Genc Osman e.V., Integrationsrat Duisburg (Vorsitzender), Jugendtreff Respekt etc.
Durchführungszeitraum	ab Wintersemester 2017/2018 jedes Semester
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	Gemeinsame Ablaufplaung (Campus, Sportplatz, Quartier)
Arbeitsschritt 2	Durchführung des Seminars = Planung der Umsetzungen
Arbeitsschritt 3	Umsetzungen
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	„Menschen mit Migrationshintergrund“
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	1,2 Personenmonate
Personalbedarf intern	
Personalbedarf extern	1,2 Personenmonate
Personalkosten	13.610 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	1

5.10.2 Entwicklung eines Kooperationsprojektes zwischen PartnerInnen aus der Wissenschaft, der städtischen Verwaltung und ihren Beteiligungsgesellschaften zur Erforschung und Beteiligung von verschiedenen Zielgruppen im Duisburger Klimaschutz

Maßnahme	Entwicklung eines Kooperationsprojektes zwischen PartnerInnen aus der Wissenschaft, der städtischen Verwaltung und ihren Beteiligungsgesellschaften zur Erforschung und Beteiligung von verschiedenen Zielgruppen im Duisburger Klimaschutz
Handlungsfeld	Gender und Diversity im Klimaschutz
Ziel	Erforschung und zielgerichteter Ausbau der Kommunikation sowie Beteiligung von verschiedenen Zielgruppen im Duisburger Klimaschutz
Teilziel	Konzeption eines Kooperationsprojektes; Akquise von Fördermitteln
Maßnahmenbeschreibung	Mittelfristig (5 Jahre) wird ein Kooperationsprojekt zwischen PartnerInnen aus der Wissenschaft, der städtischen Verwaltung und ihren Beteiligungsgesellschaften konzipiert und Fördermittel akquiriert, um die Kommunikation und Beteiligung von verschiedenen Zielgruppen im Duisburger Klimaschutz zu erforschen und zielgerichtet auszubauen.
Bezug zur demografischen Entwicklung	
Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Stadt Duisburg, Dezernat VI, Stabsstelle Klimaschutz VI-01; Universität Duisburg-Essen, Joint Center Urban Systems
AnsprechpartnerInnen	Astrid Jochum, a.jochum@stadt-duisburg.de; Julia-Lena Reinermann, julia.reinermann@uni-due.de
KooperationspartnerInnen	Stadt Duisburg, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und weitere städtische Beteiligungsgesellschaften, AkteurInnen aus der Wissenschaft, PartnerInnen aus den spezifischen Zielgruppen
Durchführungszeitraum	ab 2021, 3 Jahre
Erfolgsindikatoren / Meilensteine	
Arbeitsschritt 1	
Arbeitsschritt 2	
Arbeitsschritt 3	
Arbeitsschritt 4	
AkteurInnen und Zielgruppen	PartnerInnen aus der Wissenschaft, der städtischen Verwaltung und ihren Beteiligungsgesellschaften; Beteiligte im Duisburger Klimaschutz
Öffentlichkeitsarbeit	
Personaleinsatz	
Personalbedarf KlimaschutzmanagerIn (Partizipation, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit)	2,4 Personenmonate

Personalbedarf intern	4,8 Personenmonate
Personalbedarf extern	18 Personenmonate
Personalkosten	142.909 €
Investitionskosten	
Sachkosten	
Dauerhaft (Aussage welche Kapazitäten mittel- und langfristig zur Verfügung gestellt werden.)	keine
Finanzierungs-möglichkeiten mit Konkretisierung	Förderungen/Sponsoring
THG-Einsparung (t/a)	
Bewertung der Maßnahme	
Priorität der Maßnahme in der Prioritätenliste	2

6 Formate ausgewählter Unternehmensaktivitäten im Klimaschutz

6.1 Vorbemerkung

Bereits in Kapitel 1 wurde über richtungsweisende wirtschaftliche und unternehmerische Initiativen und Projekte für den Klimaschutz in Duisburg berichtet. Die in Kapitel 5 zuletzt dargestellten Maßnahmen ergeben sich synergistisch hierzu nicht allein in den Handlungsfeldern Industrie und Wirtschaft oder Logistik. Wirtschaftliche Aktivitäten haben für die Profilierung Duisburgs im Klimaschutz insgesamt herausgehobene Bedeutung, weil sie auf der einen Seite an starken Kompetenzen des Standortes ansetzen und auf der anderen Seite angesichts auch problematischer Emissionsbereiche unabdingbare Aktionsschwerpunkte darstellen.

Bereits gut aufgestellte Aktivitäten bieten die Möglichkeit zur Anschlussfähigkeit und zur Übertragung an und auf Folgeunternehmen sowie zur weiteren Intensivierung. Im Anschluss sind die Aktivitäten von drei Unternehmen exemplarisch dargestellt, die bedeutende Wertschöpfungsbereiche Duisburgs darstellen im Rahmen des Klimaschutzes hohe Relevanz aufweisen und in unterschiedlicher Weise Fortschritte erzielt haben. Natürlich sind vielfältige weitere Beispiele auch aus anderen Bereichen vorhanden. Diese sind im Rahmen der Konzepterstellung bereits erhoben und vorbereitet und werden zukünftig online als Bestandteil des Webauftrittes der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg veröffentlicht. Eine stetig wachsende Anzahl von Portraits und Steckbriefen ist gewünscht und stellt einen Schwerpunkt im Aktivitäten- und Expertisenmarketing der Nachhaltigkeitsallianz dar.

Exemplarisch dargestellt werden im Folgenden:

1. Der Bereich der Stahlindustrie (mit vielfältigen Bezügen in die Circular Economy und herausragenden Forschungsaktivitäten): thyssenkrupp Steel Europe AG
2. Der Bereich der industriellen Abfall- und Kreislaufwirtschaft (als Bindeglied für die Sekundärverwertung von genutzten Rohstoffen): DK Recycling und Roheisen GmbH
3. Der Bereich der Logistikwirtschaft (sowohl infrastruktureller Hinsicht als auch im Sinne moderner IT-basierter Supply Chain Services und entsprechender Forschung): Duisburger Hafen AG.

Für die Darstellung im Zuge Duisburger Klimaschutzaktivitäten wird vorgeschlagen Unternehmensportraits wahlweise entweder in ausführlicher „freier“ Form (wie das Beispiel thyssenkrupp Steel Europe), in ausführlicher über Fragen strukturierter Form (wie das Beispiel Duisburger Hafen) oder als über Fragen strukturierter kürzerer Steckbrief (wie das Beispiel DK Recycling und Roheisen) zu integrieren.

6.2 Beispiel Stahlindustrie: Unternehmensportrait thyssenkrupp Steel Europe AG

thyssenkrupp Steel Europe AG
Kaiser-Wilhelm-Straße 100
47166 Duisburg
www.thyssenkrupp-steel.com
info.steel-europe@thyssenkrupp.com

Einleitung: Stahlerzeugung am Standort Duisburg

In Duisburg betreibt die **thyssenkrupp Steel Europe AG** eines der größten integrierten Hüttenwerke Europas. Die Anfänge in Duisburg gehen auf das Jahr 1891 zurück, in dem der erste Abstich im von August Thyssen neu errichteten Stahlwerk in Bruckhausen erfolgte. Heute werden von der Stahlsparte von thyssenkrupp im Duisburger Norden vier Großhochöfen und zwei Oxygenstahlwerke mit insgesamt fünf Konvertern betrieben. In den vier Hochöfen werden insgesamt jährlich mehr als 11 Mio. Tonnen Roheisen erzeugt, das in den Konvertern im Sauerstoffblasverfahren unter Beifügung eines Stahlschrottanteils von bis zu 20 % und Kalk zu Rohstahl weiterverarbeitet wird. Im anschließenden Warmbandwalzwerk-Prozess und nachgeschalteten Oberflächenbeschichtungsanlagen werden verschiedene Qualitätsflachstähle für die unterschiedlichsten Applikationen produziert.

Insgesamt arbeiten rund 27.000 Menschen im Geschäftsbereich Steel Europe, davon etwa 14.000 in Duisburg. Der FacharbeiterInnenanteil in der Stahlindustrie in Deutschland von durchschnittlich 70 % macht deutlich, wie wichtig qualifizierte MitarbeiterInnen für die Stahlproduktion sind[154]. Der Frauenanteil ist in den vergangenen Jahren im Stahlbereich stetig gestiegen und liegt mit 8,4 % nun auf einem Höchstwert. Der Frauenanteil bei den Auszubildenden liegt mit 12,4 % und bei den Ingenieuren mit 9,6 % noch höher.

Verfahren der Stahlerzeugung und Dekarbonisierung

Die Produktionsverfahren bei thyssenkrupp Steel Europe in Duisburg beruhen auf der primären Stahlerzeugung auf der Basis von Eisenerz, Kohle/Koks, Stahlschrott, Kalk und Legierungsstoffen. Zur Reduktion des Eisenerzes im Hochofen ist die primäre Stahlerzeugung auf einem Kohlenstoffträger angewiesen. Ungefähr 60 % der Stahlerzeugung in der Europäischen Union erfolgt auf der Basis des Sauerstoffblasverfahrens (BOP= basic oxygen process), wobei die Stahlproduktion auf der Basis von 100 % Stahlschrott im Elektrolichtbogenofen bei ungefähr 40 % liegt. Während eine Tonne Stahl aus Stahlschrott gegenwärtig den CO_2 Ausstoß um 231 Tonnen im Vergleich zur Tonne Stahl aus der primären Stahlerzeugung reduziert[155] und weitere Reduzierungen mit der Dekarbonisierung des Energiesektors einhergehen können[156], sind die Reduktionsmöglichkeiten in der primären Stahlerzeugung aufgrund langjähriger Optimierungen auf Basis des notwendigen Kohlenstoffträgers bei der Roheisenherstellung im Hochofen weitgehend physikalisch ausgereizt. Im Vergleich von Hochofen- und Elektrolichtbogenroute ist dabei jedoch hervorzuheben, dass im Elektrolichtbogenofen keine chemische Umwandlungsarbeit für die Reduzierung von Eisenerzen mehr aufgewendet werden muss und hochwertige Stahlgüten unter ausschließlicher Verwendung von

[154] Lt. Stahl und Nachhaltigkeit, stahl-online, S. 9.
[155] Vgl. Action Plan for a competitive and sustainable steel industry in Europe, im Kapitel “Access to raw materials”.
[156] Vgl. A Steel Roadmap for a Low Carbon Europe 2050, S. 17.

Recyclingschrott nur schwer herzustellen sind. Das Elektrolichtbogenverfahren profitiert damit von der chemischen Vorleistung der Hochofenroute und ist Teil eines Marktkonzeptes, dass die 100 % Kreislaufführung dieses Werkstoffes garantiert. Eine ausschließliche Sicherung der Stahl-Versorgung über die Elektrolichtbogenroute ist jedoch auf Grund der langen Verwendungszeiträume von Stahlprodukten (Monate bis zu Jahrhunderten), der Güteneinschränkung bei ausschließlichem Schrotteinsatz, als auch der Vormaterialsituation nicht zu gewährleisten. Der integrierte Hochofenprozess wird damit absehbar ein integraler Bestandteil der Stahlherstellung und Basis der damit verbundenen Wertschöpfungsketten bleiben.

In der europäischen Stahlproduktion auf der Basis des Sauerstoffblasverfahrens wurde der CO_2 Treibhausgasausstoß pro Tonne in der Zeit von 1990 bis 2010 von 1,968 Tonnen CO_2 pro Tonne Stahl auf 1,888 Tonnen CO_2 pro Tonne Stahl gesenkt[157]. thyssenkrupp hat an seinen Standorten in Duisburg sogar eine Reduzierung auf ca. 1,8 Tonnen CO_2 je Tonne Rohstahl erreicht[158], und liegt mit diesem Wert im Europäischen Spitzenfeld und deutlich unter dem globalen Durchschnittswert von 2,0 bis 2,5[159].

Die weiteren Entwicklungen, um die CO_2-Emissionen weiter zu senken, werden jedoch von vielen Parametern beeinflusst. So können beispielsweise schlechtere verfügbare Qualitäten bei Kokskohlen und Eisenerzen viele Bestrebungen zur CO_2-Reduzierung wieder zunichtemachen.

thyssenkrupp Steel Europe arbeitet jedoch im Rahmen von „Ultral low CO2 Steelmaking“ (ULCOS) gemeinsam mit anderen Stahlherstellern aktiv an optionalen Vermeidungsstrategien. Mit dem Projekt Carbon2Chem verfolgt thyssenkrupp zudem die Entwicklung einer neuen nachhaltigen Strategie zur stofflichen Nutzung von Kuppelgasen der Stahlindustrie.

Als Fazit lässt sich festhalten: Trotz einer auf dem ersten Blick günstigeren Treibhausgasbilanz der sekundären Stahlherstellung (Elektrolichtbogenverfahren) im Vergleich zur primären Stahlproduktion, ist die primäre Stahlherstellung zur Deckung der Nachfrage unverzichtbar. Als dauerhafter und anpassungsfähiger Werkstoff ist Stahl überall anzutreffen, von der Energie- bis zur Verkehrsinfrastruktur, von Fahrzeugen bis zu Gebäuden und Maschinen, von der Verpackung bis zu chirurgischen Instrumenten und Küchenutensilien. All diese Anwendungen lassen sich nicht ausschließlich über die sekundäre Stahlherstellung decken, da Stahlschrott – u.a. wegen der langen Lebensdauer von Stahlprodukten - nicht in diesen Mengen zur Verfügung steht.

Blickwinkel Ressourcennutzung

Die Stahlproduktion erfordert von jeher die Bereitstellung von Ressourcen an Eisenerz, Kohle, Stahlschrott und Kalk.

Der Hochofen Schwelgern 2 in Bruckhausen erzeugt beispielsweise täglich bis zu 12.000 Tonnen Roheisen. Dafür werden bis zu 19.000 Tonnen aufbereitetes Eisenerz sowie bis zu 4.000 Tonnen Koks von oben in den Hochofen gefüllt werden[160].

Welche Bedeutung die Stahlproduktion von thyssenkrupp Steel Europe AG in Duisburg für den Schutz des Klimas leistet, lässt sich von daher nur einschätzen, wenn die

[157] Vgl. A Steel Roadmap for a Low Carbon Europe 2050, S. 17
[158] Vgl. Angabe auf ThyssenKrupp Website, aufgerufen September 2013.
[159] Vgl. World Steel Association, Steel in the Circular Economy, S. 16.
[160] Vgl. Stahl compact 1/2012, S. 29.

Ressourcenströme, Energieverbräuche und -verbünde, Umweltschutzmaßnahmen, die Werkstoffqualitäten von Stahl und seine Anwendungsmöglichkeiten, d.h. über die gesamte Wertschöpfungskette, bis hin zum Recycling im Zusammenhang betrachtet werden.

Eine Einengung auf lokal erzeugte Treibhausgase würde außer Acht lassen, in welchem Maß Ressourcenschonung, Ressourceneffizienz und Recycling sowie Produktanwendungen zur Einsparung von Treibhausgasen weltweit beitragen. Die Stahlerzeugung über die integrierte Route in Europa ist von daher gesehen weltweit vorbildlich. Im Vergleich zu China geht die WV-Stahl von einer CO_2-Ersparnis von 500 kg/t Stahl aus. Jede nach Deutschland importierte Tonne Stahl bedeutet von daher den Import von CO_2 und den Export von Arbeitsplätzen.

Blickwinkel Transport von Rohstoffen und Stahlerzeugnissen

Ausgangsstoffe und Endprodukte werden beinahe ausschließlich über die Verkehrsträger Bahn und Schiff transportiert: Eisenerz wird u.a. aus Brasilien und Australien per Schiff über die Weltmeere bis Rotterdam, und dann per Schiff über den Rhein nach Duisburg transportiert, ebenso die Kohle u.a. aus den Vereinigten Staaten, während Kalk aus Deutschland bezogen und per Bahn bis zum Produktionsstandort transportiert wird.

Die fertigen Stahlprodukte werden von Duisburg im Wesentlichen per Bahn zu den weiterverarbeitenden Betrieben, respektive den Kunden transportiert.

Der Werkstoff Stahl in der Circular Economy: reduce/reuse/remanufacture/recycle

Aufgrund des enormen Rohstoffbedarfs wurden schon vor 1990, dem Basisjahr, auf das sich Treibhausgaseinsparungsprozentsätze generell beziehen, große Anstrengungen unternommen, um den Materialeintrag der zur Stahlherstellung benötigten Eingangsstoffe zu senken. So wurde der Verbrauch der Reduktionsmittelstoffe (Kohle, Öl; Gas) in der deutschen Stahlindustrie seit den 60er Jahren von über 900 kg pro Tonne Roheisen auf unter 500 kg pro Tonne Roheisen gesenkt, wobei 465 kg/t Roheisen das verfahrenstechnische Minimum darstellt[161].

Auf diese Weise wurde beispielsweise der Output von Walzstahl im Verhältnis zum Eisen-Einsatz seit 1960 um 26 % auf 90 % gesteigert.

Der Anteil von Stahlschrott in der Chargierung ist dabei eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Der Anteil ist variabel und richtet sich nach dem aktuellen Marktpreis für die unterschiedlichen benötigten Schrottgüten.

Generell ist festzuhalten, dass durch den Einsatz einer Tonne Stahlschrott ca. 1400 kg Erze, 400 kg Kohle und 55 kg Kalkstein substituiert werden. Parallel werden 70 % weniger Energie (von 12 MJ) benötigt und 80% weniger CO_2 (von 1,5 kg) je Tonne Fertigprodukt freigesetzt.

Stahl kann generell in verschiedenen strategisch wichtigen Bereichen der Circular Economy zentrale Beiträge leisten. Eine besondere Stärke des Werkstoffs Stahl ist, dass Stahl problemlos und ohne Verlust an Qualität recycelt werden kann.[162] Er eröffnet Optionen in der Gewichtsreduktion und Leichtbauweise von Produkten und trägt damit erheblich zu

[161] Vgl. Scholz: Kohlenstoffbedarf und resultierende Kohlendioxid-Emissionen beim Hochofenprozess, Technische Universität Clausthal (2003).

[162] Vgl. Studie der Arbeitsgruppe Finkbeiner der TU Berlin zu Multirecycling und Sustainable Lifecycles von Stahl (2013).

sekundären Energiespareffekten außerhalb der Stahlproduktion bei.[163] Zudem ergeben sich zunehmend Möglichkeiten im Rahmen von Re-Manufacturing-Strategien.[164]

Langlebigkeit und vorteilhafte Produkteigenschaften

Dass durch Reduktion von Eingangsstoffen, die für die Stahlproduktion benötigt werden, Ressourcen geschont und über diesen Weg auch Treibhausgase eingespart werden, wird ebenfalls deutlich, wenn man den Blick auf die Entwicklung und Produktion hochfester Stähle legt:

- In der Stahlindustrie werden anwendungsbezogen neue Stähle entwickelt, die besondere Festigkeit mit geringem Gewicht bzw. bei flachen Stahlprodukten mit geringerer Dicke verbinden. Zum einen werden dadurch Stähle hergestellt, die mit weniger Rohstoffeinsatz produziert werden und dennoch die gleiche Funktionalität und Stärke aufweisen wie dickere oder schwerere Stähle.
- Zusätzlich bringt das geringere Gewicht dieser Stähle in der Anwendung insbesondere im Automobil- und Lkw-Bau, bzw. im gesamten Mobilitätsbereich Vorteile in der Ökobilanz, führt zu geringeren Energieverbräuchen und trägt auf diese Weise wiederum zur Einsparung von Treibhausgasen bei.
- In der Nutzungsphase von Pkws werden durch die hohen Gewichteinsparungen moderner, höchstfester Stähle mehr Emissionen eingespart, als bei der Produktion entstehen.
- Stähle mit geringerem Gewicht in der Konstruktion benötigen eine geringere Menge an Fundamentmaterial, wodurch ebenfalls Treibhausgase, die bei der Erzeugung der für umfangreichere Fundamente benötigten Baustoffe angefallen wären, eingespart werden.
- Stahlkonstruktionen für Windtürme sind wesentlich ressourceneffizienter, als Vergleichstürme aus Beton. Der Transport ist einfacher, und größere Nabenhöhen sind realisierbar. Das ermöglicht einen höheren Ertrag.
- Des Weiteren wird nicht kornorientiertes Elektroband in den Generatoren der Windanlagen eingesetzt, welches zu maßgeblichen Effizienzverbesserungen führt. Stahl ist somit ein unverzichtbarer Werkstoff für die Energiewende.

Geschlossene Stoffkreisläufe in der primären Stahlproduktion

- Hochofenschlacke: Hochofenschlacke wird in der Zementindustrie verwendet und ersetzt dort den natürlichen Rohstoff Klinker. Dadurch werden Treibhausgase in Höhe von 400-500 kg pro substituierter Tonne Klinker oder auf das Jahr bezogen ca. 1 Mio. Tonnen CO_2 eingespart.
- Wiedereinsatz von eisenhaltigen Stäuben der Stahlindustrie: Auch die metallhaltigen Stäube aus den Anlagen der Luftreinhaltung werden dem Kreislauf Hochofen oder Stahlwerk wieder zugeführt, aber auch als Einsatzstoff an die Zementindustrie weitergegeben. Damit werden nachhaltig Ressourcen geschont.
- Zinkhaltiger Konverterstaub: Durch den Einsatz von verzinktem Stahlschrott im Konverter entstehen beim Verblasen feine zinkhaltige Eisenstäube (Konverterstäube) die in Abgasreinigungsanlagen aufgefangen werden. Der im Oxygenstahlwerk entstehende

[163] Vgl. zum Stichwort „reduce“: http://incarplus.thyssenkrupp.com/Uploads/thyssenkrupp_incar_plus_atzextra_d.pdf.
[164] Ebenda.

zinkhaltige Konverterstaub kann aufgrund des relativ hohen Zinkanteils nicht in die Stahlproduktion zurückgeführt werden. Diese Konverterstäube werden daher an ein spezialisiertes Recyclingunternehmen weitergeleitet, das aus diesem Material spezielle Gießereiroheisensorten und ein zinkhaltiges Konzentrat mit einem Zinkgehalt von bis zu 65 % herstellt.

- Stahlwerks- und Hochofenschlacken: Schlacken aus der Roheisen- und Stahlproduktion lassen sich als Straßenbaumaterialien einsetzen. Dies spart Treibhausgase ein, da der Abbau der sonst für diese Baustoffe benötigten natürlichen Rohstoffe unterbleibt.
- Ein Teil der Schlacken wird aufgrund des Kalkanteils direkt als Düngemittel in der Landwirtschaft eingesetzt (Konverterkalk feucht/körnig). Dies spart ebenfalls Treibhausgase ein, da auf den Abbau der sonst für diese Baustoffe benötigten natürlichen Rohstoffe verzichtet werden kann.
- Zur Ressourcenschonung werden die unterschiedlichen Prozesswässer in den diversen Prozessschritten bis zu 25-mal in der Kreislaufwasserwirtschaft wieder genutzt und der Frischwassereinsatz damit signifikant reduziert.

Verwertung von Prozessenergie in der primären Stahlproduktion

Die bei der Produktion anfallenden Prozessenergien werden in Abhängigkeit des Temperaturniveaus unter wirtschaftlichen Aspekten konsequent genutzt. Die bei der Produktion im Hochofen, Stahlwerk und der Kokerei anfallenden Kuppelgase werden für die Stromerzeugung und Wärmegewinnung genutzt. Durch die Verstromung der Prozessgase, werden CO_2-Mengen aus fossilem Erdgas eingespart. Zudem gewährleitstet diese Eigenstromerzeugung die Versorgungssicherheit und Energieautarkie des Standortes.

Über die Anbindung an das Nah- und Fernwärmenetz werden mit Prozessabwärme Gebäude auf dem Werksgelände und in der Nachbarschaft beheizt. thyssenkrupp speist Wärme in das Verbundnetz Niederrhein ein und versorgt so ca. 40.000 Haushalte. Die über Jahrzehnte hinweg gewachsenen Prozesse werden kontinuierlich verbessert.

Ein weiterer Ausbau der Fernwärmeschiene mit der FWSRR ist geplant. Durch einen Verbund regionaler Fernwärmenetze im Ruhrgebiet ergeben sich darüber hinaus zusätzliche Optionen. thyssenkrupp Steel Europe hat sich in diesem Rahmen bereit erklärt zusätzliche Abwärmepotenziale zur Verfügung stellen zu können (Abschlussbericht Fernwärme im Ruhrgebiet bis 2050).

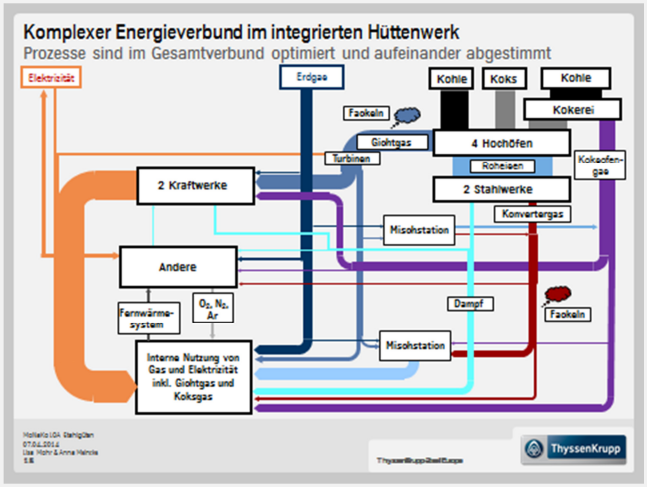


Abbildung 22: Energieverbund im integrierten Hütenwerk (Quelle: thyssenkrupp)

Endabmessungsnahes Gießen im Walzwerk

Bei dem neuen Verfahren der Gießwalzanlage werden der Gieß- und Walzprozess erstmalig miteinander kombiniert. Da das zusätzliche Aufwärmen entfällt, beträgt der Gesamteigenverbrauch nur 30-35 % des Energieverbrauches der konventionell hergestellten Produkte. Im Vergleich zum konventionellen Produktionsweg werden die CO_2-Emissionen um bis zu 75 % verringert. Der entfallene Schritt der Warmverformung setzt jedoch der möglichen Produktvielfalt Grenzen.

Weitere Energieeinsparungen wurden mit einer großen Anzahl von Energieeffizienzprojekten, in die alle Anlagen einbezogen waren, erreicht. Ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 gewährleistet die kontinuierliche Fortführung dieser Aktivitäten.

Im Jahr 2013/14 wurde das Energieeffizienzprogramm GEEP implementiert. Seitdem wurden insgesamt 2,2 TWh Energie eingespart.

Die Rolle des Werkstoffes Stahl in einer nachhaltig aufgestellten Wirtschaft

Stahl umgibt uns im täglichen Leben. Ohne Stahl wäre der Fortschritt der modernen Gesellschaft nicht möglich. Dies liegt an den vielfältigen positiven Eigenschaften dieses Werkstoffes, die ihn in einer nachhaltig aufgestellten Wirtschaft unentbehrlich machen. So sind Brücken, Schienen und Rohrleitungen Beispiele für eine besonders lange Lebensdauer von Stahlprodukten. Zudem ermöglicht Stahl jederzeit die Wiederverwendung gebrauchter Stahlteile in neuen Anwendungen wie z.B. Fahrrädern, Skalpellen, Windtürmen oder Spezialanteilen.

Erneuerbare Energien sind ohne Stahl nicht zu erzeugen. So sind 80 % der Bauteile für Windenergie-Anlagen auf dem Land und Offshore aus Stahl: bei jedem Offshore-Turm werden beispielsweise bis zu 1.000 Tonnen Stahl eingesetzt, vgl. compact 1/2012, S.17. thyssenkrupp Steel Europe betreibt aktiv die Weiterentwicklung von Windtürmen zur Erhöhung der Effizienz und Flexibilität. Im Übrigen spielt Stahl auch beim Repowering, d.h. der Optimierung der Wirkungsgrade bei der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Windenergie, bestehender Windkraftanlagen eine entscheidende Rolle. Die Träger zur Anbringung von Photovoltaik-Anlagen sind aus Stahl. Die Turbinen u.a. für Wasserkraftwerke sind aus Stahl.

Hochwarmfester Stahl für Druckleitungen, Turbinen und Kessel ist in der Lage, die Energieeffizienz auch konventioneller Kraftwerke deutlich zu steigern.

thyssenkrupp nimmt auch an dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt Light-eBody teil, in dem ein Leichtbau-Karosseriekonzept für Elektrofahrzeuge entwickelt wird. Der Part von thyssenkrupp hierbei ist, das Projekt mit innovativen High-End-Stählen zu unterstützen[165].

Auch an der Nationalen Plattform für Elektromobilität und weitern Forschungsverbünden zu Leichtbau ist TKSE beteiligt.

Ebenso werden für konventionelle Fahrzeuge hochfeste innovative Stähle vor allem für Chassis und Karosserie verwendet, die die Sicherheit im Fahrzeug erhöhen und mit der damit verbundenen Reduzierung des Gewichts dieser Fahrzeugteile im Gebrauch den Treibstoffverbrauch senken.

[165] Vgl. compact 1/2012, S. 13.

thyssenkrupp: Kompetenzen für nachhaltigen technologischen Wandel

thyssenkrupp hält in Duisburg mit einer primären Stahlproduktion - die im globalen Vergleich Spitzenwerte bei der Reduktion der in der Produktion anfallenden Treibhausgase erreicht - herausragende Kompetenzen vor, die technologischen Wandel inspirieren und möglich machen.

Durch eine über Jahrzehnte ausgebaute, enge Zusammenarbeit und Vernetzung von Instituten und Hochschulen die international agieren, sichert die thyssenkrupp Steel AG sich die Option, diesen Spitzenplatz zu halten. Des Weiteren pflegt thyssenkrupp Steel Europe weltweit den technologischen Erfahrungsaustausch mit anderen Stahlherstellern, um mit neuen Ansätzen bei Klimaschutzmaßnahmen dem globalem Klimawandel zu begegnen.

Der Forschung & Entwicklung kommt dabei ein hoher Stellenwert zu. Forschung entwickelt nicht nur neue Stähle für stets neue und vielschichtige Produktanforderungen. Forschung sucht nach nachhaltigen Wegen für den Einsatz benötigter Ressourcen und im Prozess anfallender Stoffe. thyssenkrupp hat in 2014 damit begonnen, in einem cross-industriellen und interdisziplinären Forschungsnetzwerk mit Instituten, Unternehmen und Universitäten zu erforschen, wie das in der primären Stahlproduktion anfallende CO_2 in seine Bausteine zerlegt und die darin enthaltenen Stoffe als Ressourcen für andere Produkte genutzt werden kann. Ziel des auf etwa 15 Jahre angelegten Großprojekts „Carbon2Chem“ ist es, Kuppelgase in wertvolle Chemie-Grundstoffe wie Methan, Methanol, Düngemittel, Kraftstoffe etc. umzuwandeln. Das Verfahren basiert darauf, dass in den Hüttengasen die Bausteine für die chemischen Grundstoffe bereits in größeren Anteilen vorhanden sind, zum Beispiel Kohlenstoff in Gestalt von Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO_2) sowie Stickstoff und Wasserstoff. Als Energiequelle für die chemischen Prozesse soll, neben Energie aus dem Hüttenprozess, Überschussstrom aus Erneuerbaren Energien dienen. Damit leistet das Projekt nicht nur einen Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes und zur Energiewende, mit „Carbon2Chem“ wäre auch die Umwandlung eines großen Teils der CO_2-Quellen des integrierten Hüttenwerkes oder später anderer Emittenten möglich.

Weitere detaillierte Informationen sind auf der Internet-Seite Carbon2Chem eingestellt: https://www.thyssenkrupp.com/de/carbon2chem/.

6.3 Beispiel industrielle Abfall- und Kreislaufwirtschaft: Unternehmensportrait DK Recycling und Roheisen GmbH

DK Recycling und Roheisen GmbH
Werthauser Str. 182
47053 Duisburg (Hochfeld)
www.dk-duisburg.de
info@dk-duisburg.de

Die **DK Recycling und Roheisen GmbH** ist das weltweit größte Recyclingunternehmen von eisenhaltigen Reststoffen aus der Stahlindustrie. Diese werden im sogenannten DK-Prozess zu Roheisen, Zinkkonzentrat und Strom umgewandelt. Darüber hinaus hat DK seit einigen Jahren seine Recycling-Kapazitäten um die stoffliche Verwertung von Batterien erweitert: DK ist einer der größten Verwerter von Alkali-Mangan- und Zinkkohle-Batterien, die über Rücknahmesysteme gesammelt werden.

Gründungsjahr: 1876 in Duisburg als „Duisburger Kupferhütte“

MitarbeiterInnenzahl: 267 (Stand 2015)

Jahresumsatz: 90 Mio. Euro (Stand 2015)

Welche Zertifizierungen zur Messbarkeit von Nachhaltigkeit liegen vor?

Seit der Einführung des ISO-Managementsystems in 1998 erweitert bzw. zertifiziert DK seinen Unternehmensprozess nach ISO-Richtlinien und führt mittlerweile das Unternehmen mit dem Integrierten Management-System nach DIN EN ISO 9001:2008 und DIN EN ISO 14001:2009 und Energiemanagement-System nach DIN EN ISO 50001:2011.

Welche Nachhaltigkeitsstrategie verfolgt das Unternehmen?

Mit dem weltweit einmaligen sogenannten „DK-Verfahren“ werden laut eigenen Angaben jährlich ca. 500.000 Tonnen eisenhaltige Reststoffe mit einer Ressourceneffizienz von 98 % in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt – in Form von Gießereiroheisen und Nebenprodukten wie Zinkkonzentrat, Schlacke, Gichtstaub und Elektrizität. Somit werden aus den komplexen Reststoffen der stahlerzeugenden und eisenverarbeitenden Industrie für die Wirtschaft wertvolle und der Umwelt bereits entzogene Rohstoffe zurückgewonnen. Damit fördert das Recyclingunternehmen die für weltweite Klimaziele dringend gefragte „Zero-Waste“-Industrie.

DK verpflichtet sich zum Umweltschutz, insbesondere im Sinne von Anlagensicherheit und dem effizienten Umgang mit Energie im gesamten Unternehmens- und Produktionsprozess, der laufend geprüft und verbessert wird. Das durch die Sinterung der angelieferten Reststoffe anfallende Abgas wird in mehreren Verfahren gereinigt, bevor es in die Atmosphäre gelangt.

Welchen Beitrag leistet DK Recycling und Roheisen zum Klimaschutz?

Mit dem DK-Prozess können große Mengen an Reststoffen aus dem Bereich der Eisen- und Stahlindustrie verwertet werden. Aus den jährlich eingesetzten etwa 250.000 Tonnen Koks, Koksgrus und Zuschlägen und den etwa 500.000 Tonnen Reststoffen entstehen etwa 275.000 Tonnen Roheisen und etwa 150.000 Tonnen Nebenprodukte in Form von Schlacke, Zinkkonzentrat und zinkhaltigem Gichtstaub. Nur etwa 6.000 Tonnen/Jahr Reststoffe müssen

anschließend noch deponiert werden. Das ist weniger als zwei Prozent der im Prozess eingesetzten Reststoffe.

Aufgrund des hohen Zinkgehaltes in den Reststoffen aus der Eisen- und Stahlindustrie – der Zinkgehalt ist bis zu 400-mal so hoch wie bei einem durchschnittlichen europäischen Großhochofen – benötigt der DK-Prozess einen höheren Energieeinsatz, mit dem auch gas- und staubförmige Emissionen verbunden sind. Vermieden werden durch diesen Verwertungsprozess auf der anderen Seite jedoch die Umwelteinwirkungen, die bei Abbau und Transport der Eisen- und Zinkerze entstehen würden, die für eine Primärproduktion der entsprechenden Mengen an Roheisen und Zinkkonzentrat benötigt würden. Von hohem Interesse wäre in diesem Zusammenhang eine umfassende und unabhängige Nachhaltigkeitsanalyse, die alle ein- und ausgespeisten Umweltfaktoren der vom Prozess beeinflussten Ökosysteme miteinbeziehen sollte und auch zu den aufgrund des unterbliebenen Abbaus und Transports von primären Rohstoffen vermiedenen Umweltauswirkungen konkrete Daten liefern könnte. Grundsätzlich aber bestätigt sich in Untersuchungen, etwa in der Studie vom Fraunhofer Institut UMSICHT über das Recyclingunternehmen ALBA Group, dass die untersuchten Stoffströme im Recyclingprozess gegenüber dem Rohstoffaufwand in der Primärproduktion in der Regel deutlich umweltschonender abschnitten.

DK Recycling und Roheisen ist außerdem einer der größten Verwerter von Alkali-Mangan- und Zinkkohle-Batterien in Europa. Die über Rücknahmesysteme gesammelten Batterien dieser Typen werden ohne Vorbehandlung direkt in den Hochofen eingebracht, sodass ihre Bestandteile vollständig genutzt bzw. in Wertstoffe umgewandelt werden: Kohlenstoff und Plastik dienen als Reduktionsmittel, Mangan und Eisen werden reduziert und in das Roheisen überführt, Zink verlässt den Hochofen mit dem Gichtgas und wird in der Gasreinigung als Zinkkonzentrat gesammelt. Reststoffe bleiben bei der Verwertung der Batterien nicht zurück.

Wie setzt DK Recycling sich in der Forschung ein?

Auch nach über 30 Jahren Erfahrung im Recycling von eisenhaltigen Reststoffen setzt DK Recycling und Roheisen auf weitere Optimierung und beteiligt sich an Forschungsvorhaben wie z.B. ganz aktuell dem r+Impuls-Verbundvorhaben Schmelzinjekt-II, bei dem die Umwandlung eines zinkhaltigen Filterstaubes in einen hochwertigen Zinkrohstoff angestrebt wird. Weitere Forschungsprojekte beschäftigen sich mit Einsparungen im Primärenergieverbrauch.

Was sagt das Unternehmen über sich?

„*Die Qualität der Erzeugnisse wird bei DK unter Einhaltung und Weiterentwicklung der Anlagensicherheit sowie des Arbeits- und Umweltschutzes erreicht. Neben dem wirtschaftlichen Erfolg sind Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Anlagensicherheit, Qualitätssicherung und der verantwortungsvolle Umgang mit Energie gleichrangige Elemente der Unternehmenspolitik. Das bedeutet, dass sie kein isoliertes Eigenleben führen, sondern zusammen mit den wirtschaftlichen und sozialen Aspekten fester Bestandteil unserer Tätigkeiten und Basis der unternehmerischen Entscheidungen sind.*“

Was sagen andere über das Unternehmen bzw. die Branche der Metallurgie?

„*Die Metallgewinnungs- und Metallaufarbeitungsverfahren erfordern den Einsatz großer Energiemengen. Aus dieser Situation erwächst der Metallurgie eine besondere gesellschaftliche Verantwortung. Der sparsame Umgang mit den Ressourcen Einsatzstoffe und Energie ist deshalb ein Schwerpunktthema der metallurgischen Entwicklung. Die Erfolge auf diesem Gebiet können sich sehen lassen: Der spezifische Energieverbrauch der Stahlindustrie ist seit 1975 um rund 30 % gesunken, das gleiche gilt für die CO_2-Emission.*“

(Institut für Metallurgie, TU Clausthal)

„Die Ressourcenschonung wird angesichts weltweiter Rohstoffengpässe zum Megatrend der Industrie- und Umweltpolitik. Sekundärrohstoffe bilden heute schon eine tragende Säule der Rohstoffversorgung der europäischen Industrie.“

(Rainer Cosson, Hauptgeschäftsführer der Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen (BDSV))

6.4 Beispiel Logistikwirtschaft: Unternehmensportrait Duisburger Hafen AG

Duisburger Hafen AG
Alte Ruhrorter Straße 42-52
47119 Duisburg (Ruhrort)
www.duisport.de
mail@duisport.de

duisport – die Hafengruppe / Duisburger Hafen AG fungiert als Eigentums- und Managementgesellschaft des Duisburger Hafens. Darüber hinaus gehören die Tochtergesellschaften der Duisburger Hafen AG zur duisport-Gruppe. Mit ihrem Full-Service-Ansatz deckt die duisport-Gruppe individuelles Ansiedlungsmanagement, die Entwicklung von integrierten Hafen- und Logistikkonzepten sowie intermodalen Transportdienstleistungen und spezialisierten Industriegüterverpackungen ab. Das damit verbundene Leistungsversprechen gewährleistet die Gruppe dabei durch ihre Managementstruktur: den Geschäftsbereichen „Infra- und Suprastruktur“, „Logistische Dienstleistungen“ sowie „Verpackungslogistik“. Der Duisburger Hafen kombiniert Transportwege über den Schienenverkehr und Schiffsverkehr:

Schienenverkehr:

- duisport spielt im internationalen Schienenverkehr eine führende Rolle.
- Der Standort ist Eisenbahntransport-Knoten Nummer eins in Europa.
- duisport fungiert als Gateway-Hub für die großen Seehäfen.
- 25 nationale und internationale EisenbahndienstleisterInnen und -OperateurInnen verbinden duisport mit jährlich 25.000 Zügen, die mehr als 80 Ziele in ganz Europa, wie z. B. Antwerpen, und darüber hinaus auch transkontinentale Destinationen, z.B. Chongqing in China, ansteuern.
- Im Hafen selbst sorgen in Eigenregie betriebene Züge für lokale Feeder-Dienste und somit für die reibungslose Verbindung der Terminals untereinander.

Duisburg vernetzt die Seehäfen an der Nordsee im Kombinierten Verkehr mit Produktions- und Logistikstandorten in der Rhein-Ruhr-Region. Ein eigener Shuttle-Zug verbindet Duisburg beispielsweise täglich mit Antwerpen. Zu den regionalen, von duisport betriebenen Shuttle-Zügen gehören Verbindungen nach Dortmund, Marl (Chemiepark) und logport III (am Chempark Krefeld-Uerdingen).

Schiffsverkehr:

- Duisburg ist über den Rhein direkt an die großen Nordseehäfen angebunden.
- Der Hafen spielt im europäischen Fluss- und Kanalsystem eine übergeordnete Rolle.
- Rund 2.000 flussgängige Seeschiffe und mehr als 20.000 Binnenschiffe werden hier jährlich abgefertigt.
- Zudem ist der Hafen weltweit führender Container-Hub im Binnenland mit einem Umschlag von über 3,7 Mio. TEU pro Jahr.

Ob Short Sea oder Binnenschiff – eine Vielzahl von Umschlageinrichtungen sorgt für den reibungslosen Ablauf beim Be- und Entladen der Schiffe. Nicht nur Trailer, Container und Wechselbrücken gelangen so per multimodaler Transportkette zum Empfänger und entlasten

die Straßen spürbar: duisport bietet für jede Art von Transportgut kundenbezogene Leistungen.

Gründungsjahr: Marke duisport 2000; Duisburger-Ruhrorter Häfen AG (Später: Duisburger Hafen AG) wurde 1926 gegründet; der Duisburger Hafen besteht seit 1716

MitarbeiterInnenzahl: 1.000 in der duisport-Gruppe, 40.000 direkt und indirekt hafenabhängig Beschäftigte in rund 300 Transport- und Logistikunternehmen im gesamten Duisburger Hafen (Geschäftsjahr 2014)

Jahresumsatz: 230 Mio. Euro (Geschäftsjahr 2016)[166]

Welches Nachhaltigkeitspotenzial obliegt der duisport-Gruppe?

Die an Bedeutung gewonnene Rolle der Logistik in einer wachsenden Weltbevölkerung gilt im Nachhaltigkeitszusammenhang umso mehr. Denn das Forschungs- und Arbeitsfeld Logistik bildet heute weit mehr ab als den klassischen Dreiklang aus Transport, Umschlag und Lagerung (TUL), sondern in mannigfaltiger Weise querschnittorientierte Aufgaben in der industriellen Leistungserstellung. Sie ist also an vielen Stellen „systemrelevant".

Die duisport-Gruppe ist mit Planung, Konstruktion sowie Weiterentwicklung von Distributionsnetzen ein Unternehmen für eine weitreichende Supply-Chain und erfüllt damit nicht nur ein enormes logistisches Leistungsvermögen, sondern auch ein ebenso starkes Nachhaltigkeitspotenzial. So ergeben sich Lösungspotenziale im Kontext aktiven Klimaschutzes unzweifelhaft im Rahmen der Kerngeschäftsfelder der Einzelelemente der duisport-Gruppe, der geradezu eine intrinsische Motivations- und Verantwortungslage im Klimaschutz zugrunde liegt. Hafen und Logistikparks besitzen bereits durch seit Jahren favorisierte Unternehmensstrategien wichtige Alleinstellungsmerkmale, die für den Klimaschutz hohe Relevanz aufweisen: die Implementierung fortschrittlicher emissionsarmer Technologien, die trimodale Transportinfrastruktur, die aktive Verlagerung – wo immer ökonomisch möglich – auf die klimafreundlicheren Verkehrsträger Schiene und Wasserwege, die Ermöglichung großräumiger Emissionsvermeidung durch effektive logistische Bündelung am Standort Duisburg sind Merkmale einer bereits seit Jahren integrierten Klimaschutzstrategie.

Lösungen werden am Standort Duisburg und im Rhein-Ruhrgebiet über die direkten Einflussbereiche des Kernunternehmens generiert. Insbesondere können für den Standort wichtige klimarelevante Fortschritte in Kooperativen mit Unternehmen und kommunalen Kräften erreicht werden. Hier kann der Duisburger Hafen einen positiven Einfluss ausüben, auch wenn die Eigenverantwortlichkeit der handelnden Unternehmen überwiegt.

Die Abwicklung von Transporten über den Wasserweg bietet per se bisher noch nicht voll genutzte Klimaschutz- und Nachhaltigkeitspotenziale. Hier versteht die duisport-Gruppe sich als zentrale Partnerin politischer AkteurInnen, die notwendige Rahmensetzungen vollziehen, um Innovationen gerade in diesem Bereich vollständig wirtschaftlich gestaltbar zu machen.

Welche Nachhaltigkeitsstrategie verfolgt das Unternehmen?

Aufgabe der duisport-Gruppe – außerhalb der ihr durch das Klimaschutzgesetz auferlegten Pflichten – ist die gemeinsame Erarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen in Transport und

[166] duisport-Gruppe: „duisport erzielt erneut Rekordergebnis" duisport-Pressemitteilung vom 05.04.2017, http://presse.duisport.de/newsroom/duisport-erzielt-erneut-rekordergebnis-348.html, letzter Aufruf: 26.07.2017.

Logistik am Standort und im Abgleich der vielschichtigen lokalen Interessenslagen. Dialogmanagement ist deshalb Bestandteil der Klimaschutzstrategien von duisport.

Seit 2012 führt duisport ein Nachhaltigkeits-Council, das aus einem Gremium von MitarbeiterInnen zusammengesetzt ist und Nachhaltigkeitsstrategien für das Unternehmen festlegt. Die vom Nachhaltigkeits-Council identifizierten Maßnahmen bei duisport wurden 2013 erstmalig umgesetzt. So implementierte das Personalmanagement z.B. neue Standards zur Eingliederung und Bindung von MitarbeiterInnen. Dazu gehört auch ein MentorInnensystem, um Nachwuchsführungskräfte zu qualifizieren. Bislang wurden bereits mithilfe eines Talentmanagementsystems Maßnahmen zur Gewinnung, Identifikation und Entwicklung von talentierten MitarbeiterInnen entwickelt.

Darüber hinaus ist duisport Teil des Logistiknetzwerkes DIALOGistik Duisburg e.V., das für Aus- und Weiterbildung, Nachhaltigkeit und innovativen Wissenstransfer in der Logistikbranche steht. Durch regelmäßigen Austausch und unterschiedliche Veranstaltungsformate werden AkteurInnen aus Wirtschaft und Wissenschaft miteinander verknüpft, um logistische Prozesse ökonomisch und ökologisch zu optimieren. Dabei hilft das Netzwerk auch, neue Qualifikationskonzepte auf den Weg zu bringen, wie etwa kürzlich die Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Binnenschifffahrt.

In Hinsicht auf Prozessoptimierung im Unternehmen ergeben sich viele Synergien zwischen Effizienzgedanken und umweltschonenden Handeln. Etwa in den Bereichen Verkehrsoptimierung und im kombinierten Verkehr von Schiffs- und Bahnverkehr:

Verkehrsoptimierung

Die Verkehrsoptimierung ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt des Nachhaltigkeitsgedankens. Hierzu wurde eine interne Werkstraße zwischen dem Chempark Krefeld-Uerdingen und logport III fertiggestellt. Durch die Anbindung an das KV-Terminal kann ein Großteil der Gütertransporte der im Chempark ansässigen Unternehmen direkt auf die Schiene verlagert werden.

Der Duisburger Hafen: Der kombinierte Verkehr (KV)

Die Verlagerung von möglichst viel Güterverkehr von der Straße auf Bahn und Schifffahrt schont die Umwelt in erheblichem Umfang und entlastet stark beanspruchte Verkehrswege. Nahezu jedes europäische Land und alle wichtigen Industriezentren des Kontinents sind durch intermodale Transportkonzepte an Duisburg angebunden. Im Kombinierten Verkehr bestehen wöchentlich über 360 regelmäßige Bahnverbindungen zu über 80 Zielen in Europa und darüber hinaus – inklusive direkter Zugverbindungen nach Moskau, Istanbul und Chongqing in Zentralchina.

duisport bietet somit ein hoch effizientes intermodales Verkehrsnetzwerk, durch das eine Vielzahl an Güterverkehren von der Straße auf die alternativen Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff verlagert wird. Dadurch werden nicht nur Straßen und Autobahnen um über 100.000 Lkw pro Jahr entlastet, sondern auch ein deutlicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

Welche Beiträge leistet duisport zum Klimaschutz?

Das logport-Konzept

Die Duisburger Hafen Gruppe setzt sich für den Klimaschutz auf vielen Ebenen ein. Etwa bei der Revitalisierung von brachliegende Industrieflächen, um die Umgebung für AnwohnerInnen wieder attraktiv und für international operierende LogistikdienstleisterInnen

nutzbar zu machen. Das Projekt startete 1999 mit dem logport I Areal, das sich auf dem 265 Hektar großen Areal des stillgelegten Kruppstahlwerkes in Duisburg-Rheinhausen erschließt. Auch das Areal logport II war jahrzehntelang als Metallhütte genutzt worden, die Flächen waren durch Altlasten kontaminiert. Mit einem großangelegten Flächenrecycling hat duisport das Grundstück in einen multimodalen Umschlagplatz umgewandelt und gleichzeitig die Entwicklung des Angerparks unterstützt: Neben der neuen nutzbaren Logistikfläche ist hier eine Grünanlage entstanden, die die Attraktivität des Ortsteils für die EinwohnerInnen Duisburgs deutlich steigert. Hinzu kommt die Ansiedlung eines Automobilkonzerns, der seine Komponenten durch duisport per Binnenschiff und Bahn nach Antwerpen befördern lässt. Für das Unternehmen war entscheidend, dass bei der Definition der Prozesse ein überzeugendes Nachhaltigkeitskonzept verfolgt wurde. Bahn und Binnenschiff ersetzen über 13.000 Lkw-Fahrten zwischen dem Ruhrgebiet und dem Hafen Antwerpen pro Jahr. Mittlerweile gibt es sechs logport-Areale. Das logport-Projekt entwickelte sich seither zu einem der führenden europäischen Logistikzentren und ist heute prominentes Aushängeschild für den Logistikstandort Nordrhein-Westfalen. Die so gesteigerte Attraktivität der Region führt nicht nur dazu, dass sich Unternehmen verschiedenster Bereiche, wie z.B. der Automobillogistik, immer stärker für Duisburg als Logistikdrehscheibe interessieren. Auch die wirtschaftliche Stärkung des Standorts zwischen Rhein und Ruhr wird durch die Schaffung zahlreicher neuer Arbeitsplätze zusätzlich unterstützt.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept duisport

Das Integrierte Energie- & Klimaschutzkonzept der Duisburger Hafen AG (IEKK duisport) wurde gemeinsam mit dem Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV) der Universität Duisburg-Essen entwickelt. Nachhaltigkeit und Klimaschutz im Speziellen sind seit Jahren bei duisport in allen Geschäftsfeldern, Projekten und Aktivitäten integraler Bestandteil und gehören oft selbstverständlich zum Kern des eigenen Geschäfts. So sind etwa multimodale Verkehrskonzepte oder die Revitalisierung von Grundstücken bei der Flächenentwicklung nachhaltigkeitsorientierte Projekte (siehe logport-Konzpet). Durch die Vernetzung aller Verkehrsträger unterstützt duisport Industrie und Logistik dabei, die Warenströme so effizient, ressourcenschonend und kostengünstig wie möglich zu gestalten. Der ganzheitliche Blick auf ökonomische, ökologische und soziale Belange sollte im integrierten Klimaschutzkonzept des Unternehmens verstetigt werden. Nicht zuletzt, um das eigene Geschäftsmodell auf einer soliden Basis für die nächsten Jahrzehnte weiter zu entwickeln. Das Ziel, mit nachhaltigen Strukturen wettbewerbsfähig zu sein, ist integraler Bestandteil der Unternehmensleitlinien und Treiber für die Erstellung eines Konzepts gewesen.

Das IEKK duisport liefert ein logisches Grundverständnis, Synergiepotenziale am Standort, in Stadt und Region zu realisieren. Dabei werden Standards integriert, internationale Beispiele guter Praxis abgeleitet und ein eigenes dynamisches Handlungsprogramm erarbeitet, das eine zentrale Innovationswerkstatt beinhaltet und damit modernen Strategien des Co-Designs im Nachhaltigkeitsmanagement entspricht. Die strategischen Handlungsfelder des IEKK duisport prägen auch die übergeordnete Unternehmensstrategie. Die Logistikkompetenz als Systemorientierung und die Tradition als Hafen bieten hier gute Ansatzpunkte auch im Vergleich zu anderen Branchen und ihren Potenzialen für das Nachhaltige Wirtschaften.

Klimaschutz, Ressourceneinsparung und Energieeffizienz werden als notwendiger Teil eines ganzheitlichen konzeptionellen Überbaus interpretiert, der Nachhaltigkeitskriterien in allen drei Dimensionen (ökologisch, sozial, ökonomisch) und vor allem mittel- und langfristig gerecht wird. Teil des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Duisburger Hafen

AG (IEKK duisport) ist es, eine positive Klimawirksamkeit von Maßnahmen, Technologieimplementierungen und organisatorischen Innovationen nicht nur als Pflichtenkatalog aufzufassen, sondern daraus in gleicher Weise Servicemodelle zu konkreten in die Zukunft gerichteten Standort- und Supply Chain Innovationen zu verbinden, die wirtschaftlichen Nutzen nach sich ziehen können. Eine unternehmerische Wirtschaftlichkeitsprüfung ist in jedem Falle mit den Bestandteilen des IEKK duisport verbunden, um Chancen und Risiken nicht nur zu erkennen, sondern auch in den Gesamtzusammenhang eines wirtschaftlichen Programms einzuordnen, ohne Klimaschutzziele zu konterkarieren.

Jenseits der gesetzlichen Vorgaben sind der Klimaschutz und die im Speziellen im IEKK enthaltenen Elemente Bestandteil einer weiter gefassten Verantwortungsstrategie, die sich in verschiedenen Einflussbereichen der duisport-Gruppe konkretisieren und mit Hilfe geeigneter Partner umgesetzt werden soll. Damit werden beschriebene Maßnahmen zu Ergebnissen einer greifbar mit den Kerngeschäftsbereichen verbundenen Strategie der Corporate Social Responsibility (CSR).

Konkrete Umweltschutzmaßnahmen

Zu den Umweltschutz-Maßnahmen von duisport gehören beispielsweise die Einführung eines Verkehrsleitsystems für logport I und II, mit dem AnwohnerInnen vom Verkehrslärm entlastet werden sowie ein Verkehrs- und Logistikkonzept für einen Lebensmittelkonzern, mit dem rund 30 % Emissionen eingespart werden können. duisport betreibt eine eigene Solaranlage auf einer Logistikhalle und reduzieren damit aktiv den Verbrauch von fossilen Brennstoffen. Darüber hinaus setzt duisport auf den Einsatz von Mehrwegverpackungen und spart damit im Jahr über 200 t Holz. Das Engagement für die Gesellschaft umfasst auch den verantwortlichen Umgang mit personellen Ressourcen durch geeignete Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen oder individuelle Fort- und Weiterbildungen für die MitarbeiterInnen. Hierzu gehören regelmäßige Schulungen zum Umweltschutz und zum persönlichen Umweltverhalten.

Wie setzt sich duisport in der Nachhaltigkeitsforschung ein?

Als Mitinitiatorin und Partnerin des EffizienzClusters LogistikRuhr, das 2010 den bundesweiten Spitzencluster-Wettbewerb der Bundesregierung gewann, engagiert die Duisburger Hafen AG sich dafür, Logistikprozesse zu optimieren. Ziel ist, weiteres Wachstum für die Region Rhein-Ruhr zu generieren. Der EffizienzCluster LogistikRuhr ist ein Zusammenschluss von 170 Partnern aus Wirtschaft und Forschung. Im Rahmen verschiedener Projekte sollen Logistikprozesse nicht nur ökonomisch effizient, sondern auch sozial und ökologisch verantwortlich organisiert werden. duisport beteiligte sich an insgesamt fünf Forschungsprojekten im Rahmen des Effizienzclusters.

Um in Zukunft möglichen Verkehrsinfarkten vorzubeugen, befasste sich das Verbundprojekt **OrGoLo (Organisatorische Innovationen mit Good Governance in der Logistik)** mit der Entwicklung ökonomisch effizienter und verantwortungsbewusster Lieferketten. Ziel sollte sein, die vorhandenen Kapazitäten der Verkehrsträger, speziell der Schiene und Wasserstraße, nachhaltig zu nutzen. Zu diesem Zweck wurden drei Software-Produkte für den Einsatz in der betrieblichen Praxis entwickelt, wie z.B. eine lernfähige Wissensdatenbank. Zudem wurde ein Lieferketten-Konfigurator realisiert, der erstmals Aspekte der Supply-Chain-Governance berücksichtigt. Eine wissensbasierte Kollaborationsplattform wurde entwickelt, um die Gestaltung von

unternehmensübergreifenden, wissensintensiven Geschäftsprozessen in internationalen Supply-Chains zu unterstützen.

Im Verbundprojekt **CoReLo – Integriertes Corporate-Social-Responsibility-Management in Logistiknetzwerken** – beteiligte sich duisport an der Entwicklung von Konzepten, die Effizienzsteigerung und Ressourcenschonung in der Logistik miteinander verknüpfen. Darüber hinaus wurden Leitfäden zum Thema „Corporate Social Responsibility" (CSR) erarbeitet. Im Ergebnis entstand damit ein auf die Logistik zugeschnittenes praxisnahes und leicht zu implementierendes Ethik- und Nachhaltigkeitsprogramm. Ergänzt wurde dieses Programm von Kommunikationsinstrumenten, mit denen Logistikunternehmen ihre CSR-Aktivitäten nach innen und außen besser darstellen können. Im Fokus stand dabei, die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung mit der Innovationskraft der Unternehmen zu verbinden.

Nicht nur neue Trends in der Logistikbranche, auch der demografische Wandel und der steigende Fachkräftebedarf erfordern gezielte Maßnahmen in der Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern. Dies betrifft Tätigkeiten sowohl bei Industrie- und Handelsunternehmen als auch bei Logistikdienstleistern und Transportunternehmen. Im Rahmen des Projektes **WiWeLo – Wissenschaftliche Weiterbildung in der Logistik** – wurden maßgeschneiderte Weiterbildungskonzepte für unterschiedliche Zielgruppen in der Logistikwirtschaft entwickelt.

DIALOGistik Duisburg e.V.

Keimzelle dieser vorgestellten Forschungsprojekte ist der DIALOGistik Duisburg e.V. Im August 2012 wurde die DIALOGistik vom damaligen NRW-Verkehrsminister Michael Groschek offiziell eröffnet. Treiber der Institutionalisierung der DIALOGistik sind die Universität Duisburg-Essen, die über eine hohe disziplinübergreifende Expertise auf dem Gebiet der Logistik verfügt, und die duisport-Gruppe. Durch die Initiierung praxisnaher Dialoge wird die Zukunft der Logistik sowohl auf kommunaler wie auch auf Landesebene wirtschaftlich gestärkt (www.dialogistik-duisburg.de).

Was sagt das Unternehmen über sich?

„Das Thema Nachhaltigkeit ist bei duisport in allen Geschäftsfeldern, Projekten und Aktivitäten integraler Bestandteil. Oft gehört es ganz selbstverständlich zum Kern des eigenen Geschäfts. So sind etwa multimodale Verkehrskonzepte oder die Revitalisierung von Grundstücken bei der Flächenentwicklung per se nachhaltige Projekte. Für duisport bedeutet Nachhaltigkeit weit mehr als einfaches Umweltbewusstsein.

Der ganzheitliche Blick auf ökonomische, ökologische und soziale Belange steht im Vordergrund: Das eigene Geschäftsmodell auf einer soliden Basis für die nächsten Jahrzehnte weiterentwickeln, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch Programme wie unser Gesundheitsmanagement langfristig binden und viele weitere Voraussetzungen für eine ausgeglichene Arbeits- und Lebenszeit schaffen – das spielt bei duisport eine wesentliche Rolle.

Neben dem unternehmerischen Erfolg steht für duisport der verantwortungsvolle Umgang mit der Umwelt im Fokus. „Nachhaltige Logistik" bekommt aber auch marktseitig eine immer stärkere Bedeutung und stärkt die eigene Wettbewerbsfähigkeit. Die duisport-Gruppe hat dies frühzeitig erkannt und entsprechende Prozesse und Strukturen innerhalb des eigenen Geschäftsmodells fest verankert. duisport verbindet Nachhaltigkeit insbesondere mit technischen Innovationen, ökologischen Transportketten und einer effizienten Flächennutzung."

Was sagen andere über das Unternehmen bzw. die Hafen- und Logistikbranche?

„Binnenhäfen sind als trimodale Verkehrsdrehscheiben in meinen Augen unverzichtbare Knotenpunkte, damit die Binnenschifffahrt ihre Rolle als energieeffizienter und klimaschonender Verkehrsträger wahrnehmen und zugleich die Verkehrsträger Straße und Schiene angesichts derer Infrastrukturengpässe entlasten kann.“

(Berthold Holtmann, Leiter der Abteilung Transport und Logistik des DST Entwicklungszentrums für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V.)

7 Urbanes Transition-Management: Verstetigung, Multiplikation und Monitoring

Ein kommunales Klimaschutzkonzept kann nur erfolgreich sein, wenn es alle avisierten Ebenen (Kernverwaltung, kommunale Gesellschaften, Gesamtstadt mit den einzelnen Sektoren und ihren StakeholderInnen) umfasst und ein gemeinsames von allen Beteiligten akzeptiertes Handlungskonzept zu Grunde liegt. Über die Erstellung des vorliegenden Konzeptes hinaus benötigen die handelnden Organisationen und Personen einen langfristig in die Zukunft gerichteten Aktionsrahmen, der die Verstetigung der initiierten und vorgeschlagenen Elemente des Klimaschutzes, eine Erweiterung im Sinne von AkteurInnennetzwerken und Maßnahmen und die Nachprüfbarkeit und stetige Verbesserung erlaubt.

Wie in Kapitel 2.1 bereits angesprochen, wird als Rahmen für die Verstetigung und Weiterentwicklung der Klimaschutzaktivitäten in und für Duisburg das Konzept des Urbanen Transition-Managements (Transformationsmanagement, Übergangsmanagement) favorisiert. Die einschlägigsten und erprobtesten Beschreibungen beziehen sich auf den Praxisleitfaden zu „Transition-Management in städtischen Räumen“ des niederländischen DRIFT Institutes, der hier zugrunde gelegt wird (Details dort).[167] Der Leitfaden basiert auf mehrjährigen Praxiserfahrungen aus dem EU-geförderten Projekt MUSIC *(„Mitigation actions to reduce CO_2 emissions in Urban Areas and the creation of Solutions for Innovative Cities“*) in den kooperierenden Städten Aberdeen (GB), Montreuil (F), Gent (B), Ludwigsburg (D) und Rotterdam (NL) sowie aus dem führenden internationalen Netzwerk ICLEI (Local Governments for Sustainability) als Repräsentant von über 1.500 Gemeinden, Städten und Regionen. Urbanes Transition-Management umfasst die Bereiche des Managements von AkteurInnen und ihren Maßnahmen und Innovationen, die Multiplikation, Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit und das Monitoring und Controlling der Erfolge. Deshalb werden all diese Aspekte in diesem Kapitel im Zusammenhang dargestellt.

7.1 Grundzüge und handlungsleitende Prinzipien des Urbanen Transition-Managements

Die moderne Gesellschaft entwickelt sich zu einer Netzwerkgesellschaft, in der eine wachsende Zahl von Problemen auftaucht, die mit traditionellen Ansätzen und Instrumenten oder durch bestehende Institutionen nicht mehr angemessen zu lösen sind.[168] Beispiele hierfür sind der Ressourcenverbrauch, soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten, Verlust der Biodiversität und Probleme des Klimawandels (als Gegenstand des Duisburger Klimaschutzkonzeptes). Auf lokaler Ebene können diese Symptome sehr negative und konkrete Auswirkung auf das Leben der Menschen haben, auf die Lebensqualität, die sozialen Bedingungen, die Effizienz und wirtschaftliche Prosperität und die gesellschaftliche Entwicklung im Ganzen. Diese Herausforderung anzugehen, wird angesichts der Ambitionen für eine nachhaltige Stadtentwicklung besonders wichtig.[169]

Derzeitige Ansätze der Stadtentwicklung konzentrieren sich vor allem auf kurz- und mittelfristige Ziele und Problemlösungen und basieren auf bestehenden Routinen. Transition-Management geht davon aus, dass angetrieben von technologischem, wirtschaftlichem und sozialem Fortschritt die industrialisierte Welt eine Kultur entwickelt hat, die Strukturen und

[167] Vgl. Roorda et al. 2014.
[168] Vgl. Rotmans et al., 2001a, 2001b
[169] Vgl. Albiez et al., 2016

individuelle Praktiken unterstützt, die zusammen Systeme mit hohen nachteiligen ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen bilden. Angebote zur Problemlösung beschränken sich vorrangig auf fragmentierte Debatten über neue Regulierungen, Technikfortschritt und spezifische Praktiken. Was im Zusammenhang mit solchen anhaltenden Problemen in gesellschaftlichen Systemen fehlt, sind Integration, Transdisziplinarität, Koordination und systemisches Denken. Anhaltende Probleme manifestieren sich unterschiedlich auf verschiedenen Ebenen, verschiedene AkteurInnen mit unterschiedlichen Problemwahrnehmungen sind beteiligt, unterschiedliche Geschwindigkeiten der gesellschaftlichen Veränderung sind miteinander verflochten und Lösungen werden nur auf verschiedenen Ebenen angeboten und korrespondieren nicht genügend miteinander.

Grundlegende Veränderungen erfordern aber einen Konsens über ihre Dringlichkeit und gesellschaftliche Relevanz und basieren auf Konzepten sozialer Innovation.[170] Soziale Innovation setzt gegen die vorherrschenden Routinen Akzente für einen nachhaltigen Lebensstil und die damit verbundene gesteigerte Lebensqualität, soziale Chancengleichheit und Koexistenz sowie qualitative Veränderungen wirtschaftlichen Handelns anstelle von purem Wirtschaftswachstum, ungehemmtem Ressourcenverbrauch, Effizienzsteigerung und fortgesetzter Spezialisierung und Fragmentierung. Das bedeutet auch eine Neubewertung der Grundwerte und Standards gesellschaftlichen Handelns auf allen Ebenen: wie wir kooperieren, innovieren und modernisieren, in welchem Umfang wir unser kollektives Bewusstsein und unsere Sensibilität auf ökologische und gesellschaftliche Fragen ausrichten, und welche Werte und Qualitäten wir für eine gemeinsame Zukunft bewahren und gemeinsam entwickeln wollen. Dies alles wird ins Zentrum des Transition-Managements gestellt.

Nur durch die Zusammenarbeit zwischen allen StakeholderInnen und InnovatorInnen, durch gemeinsame Strategien und kollektiv gesetzte langfristige Ziele wird es möglich, die grundlegenden Veränderungen auf der Ebene der Individuen, der Organisationen, der Gemeinschaften und letztlich der gesamten Stadtgesellschaft festzulegen und zu identifizieren, wie wir – jetzt und künftig – leben wollen.

Transition-Management zielt aufbauend auf diesen Annahmen auf *die Beeinflussung von Richtung und Tempo notwendiger Übergangsprozesse im Rahmen eines gewünschten gesellschaftlichen Wandels* ab. Es geht dabei davon aus, dass eine Gesellschaft in ihrer Organisation, ihren Aktivitäten und ihrer mehrheitlichen Ausrichtung nicht vollständig geplant und kontrolliert werden kann und soll, sondern dass indirekt Räume für neue Organisationsformen, Handlungen, Entwicklungen und Denkweisen angeboten werden.

Transition-Management setzt auf einige zentrale Prinzipien der Prozessgestaltung, die im Folgenden kurz zusammenfassend benannt sind.[171]

- **Analyse und Kenntnis des Systems:** Es ist wichtig, die Dynamik und die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Bereichen, AkteurInnen und Maßstabsebenen zu verstehen und festzuhalten. Die Identifizierung und Mobilisierung der Kräfte „innerhalb“ der Stadtgesellschaft (Aktivierung systemimmanenter Kräfte) für den Wandlungsprozess steht im Vordergrund.

[170] URBACT, 2014

[171] Die hier beschriebene Aufstellung basiert eng auf dem Leitfaden des DRIFT Institutes (Roorda et al. 2014), wurde aber ergänzt und abgewandelt. Im Anhang 6 zu Kapitel 7 findet sich eine detaillierte tabellarische Aufstellung zu den jeweiligen strategischen Bereichen, den Zielen, möglichen Aktivitäten und Instrumenten sowie deren Leistungsfähigkeiten.

- **Raum für „PionierInnen des Wandels“:** Systeminnovationen erfordern eine langfristige Perspektive mit kleinen aber drastischen Schritten. Dabei müssen vorherrschende Denkweisen bewusst hinterfragt und unkonventionelle Ideen und Ansätze gefördert werden. Es ist schwierig hoch gesteckte Ziele zu erreichen, wenn der Ausgangspunkt etablierte Interessenvertretungen und fest erworbene Positionen sind. Daher ist es hilfreich, insbesondere solche AkteurInnen aktiv einzubeziehen, die neue oder alternative Denkweisen anwenden, und sie zu unterstützen, um Innovationen zu realisieren.
- **Vielfalt und Flexibilität fördern:** Das Einbeziehen mehrerer Perspektiven schafft Synergien, umfassendere Überprüfungen von Lösungsentwürfen und erhöht dadurch die Qualität von Lösungsentwürfen. Es ermöglicht Handlungsalternativen, wenn Systembedingungen sich ändern. Eine nachhaltige Stadtentwicklung baut auf dem Konzept der „Experimentellen Stadt“ auf, braucht Raum für eine hohe Diversität von Veränderungsentwürfen, Kreativität und Experimenten.
- **Gemeinsame Gestaltung:** Zentralistische Gestaltungsansprüche werden durch den intensiven Dialog und die aktive Kollaboration zwischen allen StakeholderInnengruppen in der Stadt abgelöst; begonnen bei der Bewusstmachung (Awareness Raising), über die Machtausstattung (Empowerment) und die aktive Teilhabe und Teilnahme aller StakeholderInnen des Prozesses (Participation). Hier treffen sich Kernelemente des Transition-Managements mit der Philosophie der EinwohnerInnenkommune.
- **Mehr „Governance“ als „Government“:** Stärkung vielgestaltiger Bottom-up-Prozesse statt überwiegend klassisch top-down gestaltete Prozesse. Top-down wird systemisch als Funktion der Innovationsführerschaft (z.B. in der Wirtschaft) und auch im Rahmen politischer „Leadership“-Prozesse neu interpretiert und setzt sich so in ein positives Verhältnis als „Ermöglicher“ (nicht als „Steuernder“) gesellschaftlicher Wandlungsprozesse.
- **Förderung sozialer und institutioneller Lernprozesse** aller möglichen AkteurInnen über die klassischen Sektoren hinweg für den Erwerb gemeinsamer Wissensbestände der Zukunftsgestaltung (Transdisziplinarität und Wissens-Koproduktion). Dies setzt die Gestaltung aufeinander aufbauender (iterativer) sich selbst verstärkender Aktivitäten und einer notwendigen Reflexion des Erreichten (im Sinne des Transition-Monitorings) voraus.

Diese Prinzipien zeigen eine hohe Komplementarität sowohl zum Leitbild (Kap. 2.4) als auch zum Zielsystem (Kap. 2.5), den ermittelten Innovationspotenzialen des Klimaschutzes (Kap. 4) sowie den vorgeschlagenen Maßnahmen (Kap. 5). Methoden des Transition-Managements genießen gerade im wirtschaftlichen Bereich (u.a. im Kontext des Design Thinking und Open Innovation) hohes Ansehen. Sie eignen sich damit in hohem Maße für die Fortführung und langfristige Verstetigung der vorgeschlagenen Aktivitäten für die Stadt Duisburg. Eine Anwendung des Transition-Management-Ansatzes setzt zeitgemäße innovative neue Akzente für Handlungsprinzipien der Politikgestaltung und des kommunalen Managements.

Vieles hängt von den Fähigkeiten der am Prozess Beteiligten ab: zu kommunizieren, einander zu verstehen und zu respektieren, zu koproduzieren, lösungsorientiert und aufgeschlossen zu denken. Kennzeichnend ist eine Kommunikation und Interaktion mit der Vielfalt von TeilnehmerInnen, mit unterschiedlichen normativen Interessen und Ambitionen

oder auch unterschiedlichen Wissensquellen. Die Schaffung von Plattformen und technischen Hilfsmitteln kann dabei unterstützend wirken, um Wissen zu erzeugen, zu verbreiten und zu integrieren.[172] Dies ist ein gemeinsamer Prozess des sozialen Lernens.[173] Das soziale Lernen im Übergangsmanagement zielt darauf ab, eine Perspektive zwischen den TeilnehmerInnen auf einer Plattform und später in einem breiteren gesellschaftlichen Kontext zu stimulieren. Diese breite Lernperspektive wurde ursprünglich für Organisationen konzipiert und wird seit den 1970-er Jahren in Organisationen sehr erfolgreich angewandt.[174]

7.2 Koordination des Transition-Managements in Duisburg: Die Nachhaltigkeitsallianz

Aufgrund der dezentralen Entscheidungsstruktur eines stadtgesellschaftlichen Klimaschutzkonzeptes, wie es für Duisburg strategisch angelegt ist, ist eine Projektsteuerung eine große Herausforderung. Gleichzeitig ist eine gut funktionierende Projektsteuerung eine wichtige Voraussetzung, um eine messbar erfolgreiche Klimaschutzstrategie mit zahlreichen Einzelmaßnahmen zu verfolgen. Ziel im Duisburger Klimaschutzkonzept ist es, die vorgenannten Ansätze strukturiert zu unterstützen, zu operationalisieren und auch – soweit möglich – zu institutionalisieren.

Wie in Kap. 5.2.1 als zentrale und übergreifende Maßnahme für das Klimaschutzkonzept vorgeschlagen, sollen die wesentliche Strukturen und Prozesse der künftigen Bemühungen um Klimaschutz in Duisburg durch die Nachhaltigkeitsallianz organisiert und nach den Prinzipien des Urbanen Transition-Managements begleitet werden. Die Nachhaltigkeitsallianz besteht zum einen aus den StakeholderInnengruppen aus den unterschiedlichen Sektoren, die eine Kollaboration für den Klimaschutz verabreden (VertreterInnen der Öffentlichen Hand und Intermediäre, Wirtschaft und Industrie, Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Bildung). Zum anderen wird diese gemeinsame Form der Zusammenarbeit durch ein professionelles Team in der Arbeit unterstützt und die bereits bestehende Stabsstelle Klimaschutz im Dezernat für Umwelt, Klimaschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz weiter ergänzt. Dieses Team aus KlimaschutzmanagerInnen leistet sowohl fachliche Begleitung in den Handlungsfeldern des Klimaschutzes als auch moderierende und kommunikative Arbeit im Sinne des Transition-Managements und kann idealerweise (im Falle einer Bewilligung) durch die Nationale Klimaschutzinitiative für die kommenden Jahre finanziert werden. Die KlimaschutzmanagerInnen bereiten die Umsetzung der im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Maßnahmen vor, begleiten diese, organisieren den Beteiligungsprozess aller relevanten AkteurInnen und initiieren die Weiterentwicklung[175] (zu den Details der Ausstattung der Nachhaltigkeitsallianz siehe Kap. 5.2.1), fördern die Vernetzung und informieren die Öffentlichkeit über Fortschritte und Aktuelles.

Der für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einberufene Consultationskreis mit VertreterInnen aus der Kernverwaltung und aus den kommunalen Gesellschaften bleibt auch in Zukunft bestehen und fungiert als kommunaler Steuerungskreis für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Die Nachhaltigkeitsallianz im Allgemeinen begleitet künftig ein Beirat, der mit VertreterInnen aus allen Sektoren besetzt sein wird. Der Beirat konzentriert sich dabei auf die strategische Ausrichtung, die langfristige wirtschaftliche Chancengenerierung

[172] Vgl. McElroy 2002
[173] Vgl. Social Learning Group 2001, Clark 2002
[174] Vgl. Argyris und Schoen 1978
[175] http://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/foerderung/foerderung-einer-stelle-fuer-klimaschutzmanagement,

durch den Klimaschutz am Standort und die Beachtung von generationsübergreifender Gerechtigkeit, von Diversitäts-, Gender- und Frauenbelangen im kommunalen Klimaschutz, sowie globaler Chancengleichheit. Er tagt in der Regel zweimal jährlich.

Die unten stehende Grafik (Abb. 23) verdeutlicht die Grundstruktur der Nachhaltigkeitsallianz. Ein wichtiges Merkmal ist die das Team und die Mitglieder der Nachhaltigkeitsallianz flankierende Online-Plattform, die nach der Methode eines Clearing-Houses die Sammlung, Ordnung, Zusammenführung und weitere Verwendung von Daten, Informationen und Wissensbeständen im städtischen Klimaschutz und die Kollaborationen der einzelnen PartnerInnen als Wissensmanagement-Assistenz-Tool unterstützt und virtuell sichtbar gestaltbar macht.[176] Kompatibel dazu sind verschiedene softwaretechnische Tools, die Kollaboration in der Energienutzung oder Energiebereitstellung ermöglichen und in einer „Collaboration Box“ abgelegt sind. Diese tragen stark zur Umsetzung von entsprechenden Pilotprojekten in einzelnen Handlungsfeldern bei (z.B. hinsichtlich der Industriesymbiosenetzwerke, des klimafreundlichen Betriebs von Logistikparks, der Energienutzung in Gebäuden oder der Nutzung regenerativer Energieressourcen) bei und bilden das Pendant zu den Dialog- und Kommunikationsmaßnahmen mit den StakeholderInnengruppen.

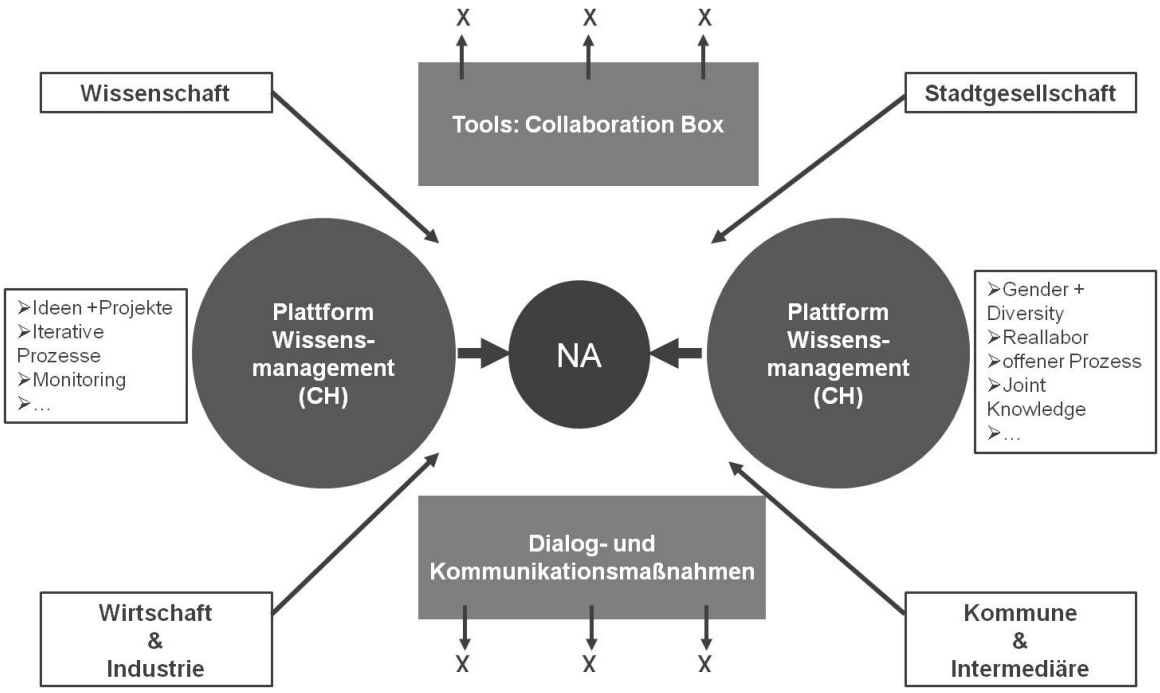


Abbildung 23: Elemente und Einbettung der Nachhaltigkeitsallianz (NA) als Clearing-House (CH)

7.3 Methoden, Abläufe und Formate des Transition-Managements

Die unter Kapitel 7.1 genannten Prinzipien des Transition-Managements werden in vier Interventionsarten operationalisiert (siehe Abbildung 24 unten):

[176] Das ClearingHouse für Nachhaltige Stadtentwicklung wurde durch eine Förderung des BMBF im Rahmen des Wettbewerbs Energieeffiziente Stadt im Projekt „Klimainitiative Essen“ neben anderen Resultaten zwischen 2011 und 2017 durch das ZLV der Universität Duisburg-Essen entwickelt. Als Pilot diente es zunächst dem Anwendungsfeld „Klimafreundliche Mobilität“ und kann im Zuge der Anwendung auf die Nachhaltigkeitsallianz des Duisburger Klimaschutzkonzeptes erweitert und in die Praxis überführt werden.

1. Orientieren,
2. Bestimmen der Agenda,
3. Aktivieren sowie
4. Reflektieren.

Die vier Interventionen können dabei als Stadien eines Zyklus aufgefasst werden (s. Abbildung 24). **„Orientieren**“ umfasst eine Analyse eines Status quo genauso wie die Positionsbestimmung der Handelnden gegenüber gesellschaftlichen Entwicklungen und Herausforderungen sowie auch anderen gesellschaftlichen AkteurInnen. Das „**Bestimmen der Agenda**“ beschreibt den Diskurs in einem erweiterten Netzwerk der Beratung untereinander und dient zur Festigung einer gemeinsamen Ausrichtung. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung gemeinsamer Verantwortung und gemeinsamer Ziele sowie der notwendigen AkteurInnenvernetzungen. „**Aktivieren**“ zielt auf die Umsetzung der gemeinsamen Ausrichtung in Projekten und fördert Initiativen. Dies berücksichtigt auch die Schaffung notwendiger Kapazitäten. „**Reflektieren**“ beinhaltet die (Selbst-)Beobachtung der Handelnden (z.B. Mitglieder der Stadtverwaltung) in jeder Phase (Orientierung, Agendabestimmung und Aktivierung) und steht in engem Zusammenhang mit dem gemeinschaftlichen Festhalten von erreichten Fortschritten (in Verbindung mit einem System des Monitorings oder Controllings, s. dazu Kap. 7.4).

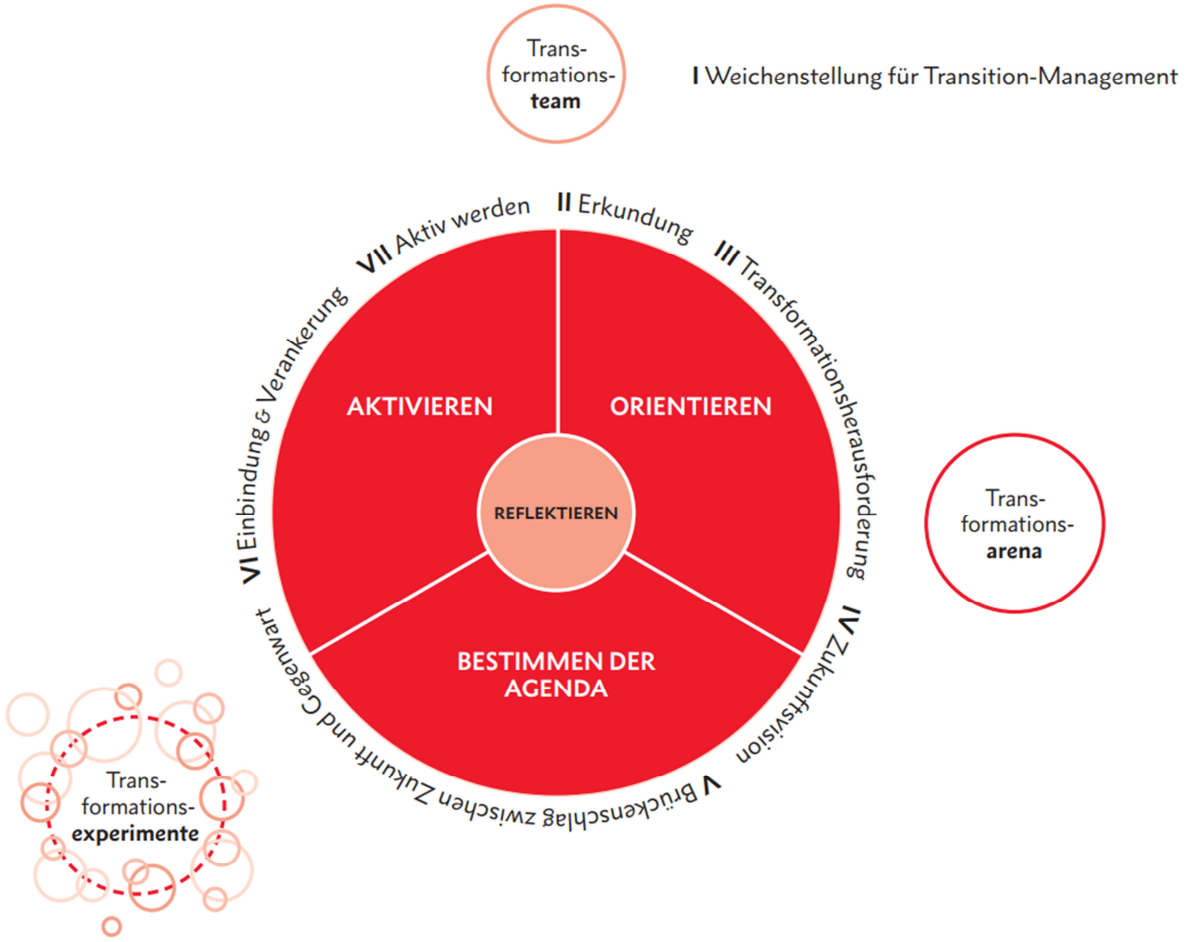


Abbildung 24: Die Transition-Management Prozess-Struktur (Quelle: Roorda et al. 2014)

Der Transition-Management-Zyklus integriert und strukturiert die unterschiedlichen Aktivitäten eines Übergangsmanagement-Prozesses und bildet die Basis für einen

partizipativen Prozess mit offenem Ende. Kernmerkmal des Zyklus ist, dass es Substanz und Prozess, Analyse und Handlung integriert. Dabei können aufbauend auf den Interventionen sieben typische (überlappende) Phasen dargestellt werden, die die Arbeit eines „Transformationsteams“ beschreiben (s. Anhang zu Kap. 7 mit einer ausführlichen tabellarischen Beschreibung). Ein Transformationsteam nutzt eine sog. Transformationsarena, in der alle Schritte durchlaufen werden und führt dabei ein oder mehrere – kleinere oder größere – „Transformationsexperimente“ durch. Eine Transformationsarena bietet einen informellen, gut strukturierten, temporären Rahmen, in dem eine kleine intersektoral zusammengesetzte Gruppe arbeitet. Die Gruppenmitglieder erarbeiten in mehreren Sitzungen eine Transformationsherausforderung und entwickeln eine langfristige Vision sowie Transformationspfade, um diese Vision zu verwirklichen.

Die Umsetzung des Methodenspektrums des Transition-Managements macht eine weitergehende Strukturierung der Handlungsfelder in einer Projektmatrix sinnvoll. Grundsätzlich können die bekannten (oder auch weiteren) Handlungsfelder in den folgenden Dimensionen betrachtet werden:

1. Innovative Dienstleistungen & umweltverträgliche Technologien,
2. Kapazitätsentwicklung, Diversität und Netzwerke,
3. Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit sowie
4. AkteurInnen und Wirkräume.

Der Transition-Management-Zyklus ist bewusst anschlussfähig zu anderen Methoden und Hilfsmitteln in der Förderung nachhaltiger Stadtentwicklungsprozesse. So kann beispielsweise die CO_2-Bilanzierung Teil der Systemanalyse sein und eine detailliertes Controlling-Konzept das Transition-Monitoring erleichtern (s. unten).

Es wird empfohlen die Methodenkompetenz in den beteiligten AkteurInnengruppen (Kernverwaltung, kommunale Gesellschaften, Gesamtstadt mit den einzelnen Sektoren und ihren StakeholderInnen) gezielt durch Schulungen (z.B. über ICLEI) intern und extern zu entwickeln und im Kernteam der Nachhaltigkeitsallianz außerdem fest zu verankern.[177]

7.4 Transition-Monitoring: Controlling und Reporting

7.4.1 Grundsätzliches

Die Förderbedingungen der Klimaschutzinitiative des Bundes sehen ein Controlling-Konzept vor. Damit beabsichtigt der Fördergeber die Handhabung strukturierter klarer Rahmenbedingungen für die Erfassung und Auswertung der CO_2-Emissionen zugunsten der Überprüfbarkeit von Wirkungen der Maßnahmen in Bezug auf die Klimaschutzziele. Um die Entwicklung der Ziele sichtbar und somit messbar zu machen, werden bestimmte Indikatoren benötigt. Die Zielerreichung wird sich nicht allein am Indikator der CO_2-Emission bestimmter Sektoren oder Projekte festmachen lassen. Hier sind zudem qualitative Sichtbarmachungen von Erfolgen sinnvoll. Gleichwohl ist bei der Durchführung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen die Erfolgskontrolle auf Basis der CO_2-Bilanz, wo immer möglich, essentiell.

[177] Schulungen werden national wie international angeboten, Coaches können exklusiv für Duisburg engagiert werden, bzw. AkteurInnen können externen an geeigneten Schulungen teilnehmen.

Ausschlaggebend für eine qualitative wie quantitative Evaluation ist eine umfassende Datengrundlage. Hierfür muss diese aus teils sehr unterschiedlichen Quellen zusammengeführt und Daten müssen oftmals aufwendig angepasst werden. Die im Rahmen der Nachhaltigkeitsallianz vorgeschlagene Clearing-House-Plattform (vgl. Kap. 5.2.1.) unterstützt diesen sonst aufwendigen Prozess durch eine dezentralisierte Form der Online-Zusammenarbeit, die sonst zentral mit erheblichen Aufwänden verbunden ist.

Zur Messung und Verifizierung erzielter Emissionsminderungen kommen prinzipiell zwei Vorgehensweisen infrage. Die erste Vorgehensweise geht von globalen Daten aus (z.B. Statistiken zu Rohstoff- und Energieverbräuchen). Über die Identifizierung einzelner Einflussfaktoren erfolgt schließlich der Versuch, die Wirkungen einzelner Maßnahmen zu identifizieren. Z.B. ist die Erstellung einer CO_2-Bilanz eine solche typische „Top-down"-Vorgehensweise und bezieht sich im Falle Duisburgs auf das Hilfsmittel Ecospeed Region.

Ein alternativer Ansatz geht hingegen direkt von lokalen Maßnahmen und Instrumenten aus. Hier wird versucht, erzielte Emissionsminderungen von Einzelmaßnahmen zu erfassen. Eine gesamte Emissionsminderung lässt sich bei einer solchen Vorgehensweise über die Addition, Interpolation und Extrapolation aller erzielten Emissionsminderungen zusammenrechnen. Darüber hinaus kann auf Basis der Repräsentanz der Stichprobe eine Leistungskurve auf die Stadt umgerechnet werden.

Für Duisburg wird eine Kombination beider Ansätze empfohlen, wobei der Anteil lokaler Datenquellen stetig steigen sollte um höhere Zuverlässigkeit und bessere Ableitbarkeit für lokale und regionale Entwicklungsszenarien zu erwirken.

7.4.2 Controlling-Methode und Transition-Monitoring-Phasen

In der Unterstützung des Transition-Managements wird ein iterativer Managementzyklus aus Planung, Durchführung von Maßnahmen, Erfolgskontrolle und Rejustierung angewendet: PDCA („plan-do-check-adjust").[178] Die Möglichkeit sich stetig „verbessernder" Zielerreichung bzw. auch der Verfeinerung von Zielen und ihren Indikatoren erlaubt dabei ein lebendiges adaptives Management, wie es aktuell in den Bezügen der Nachhaltigen Entwicklung auf beinahe allen Maßstabsebenen als ideal diskutiert wird. So erfordert etwa die Umsetzung der Maßnahmen einen dialogorientierten Austausch über Aktivitäten der beteiligten AkteurInnen von Stadt, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Ressourcen zur Umsetzung der Prozesse.

Controlling ist ein iterativer, sich stetig wiederholender und selbst verbessernder Prozess zur Erreichung festgelegter Ziele. Ausgehend von einem erstellten Plan durchläuft das Controlling-Objekt immer wieder den Managementzyklus PDCA. Den Ausgangspunkt für dieses Controlling bildet das Klimaschutzkonzept der Stadt Duisburg. Es enthält (Teil-)Ziele, Potenziale, Maßnahmen und Daten, die im Laufe der Jahre 2015, 2016 und 2017 erhoben wurden und fortan weiterentwickelt werden.

Diesbezüglich wird im Folgenden ein Transition-Monitoring-Prozess vorgestellt, welcher eine optimale fortlaufende Analyse (Erfassung und Auswertung z.B. der Energieverbräuche und CO_2-Emissionen oder anderer „weicher" klimaschutzrelevanter Parameter), eine Überprüfung der Wirksamkeit sowie eine Steuerung und Erweiterung der einzelnen

[178] PDCA (plan - do - check - adjust): PDCA-Prozesse werden mittlerweile in angepasster verschiedenster Form, ursprünglich aus dem wirtschaftlichen Bereich stammend, auf verschiedenste Prozesse des Wandels in Organisationen übertragen.

Maßnahmen ermöglicht und dessen Ergebnisse intern wie extern kommuniziert werden (anschließendes Reporting).

Schritt 1 – Planung: Im ersten Schritt des Controlling-Prozesses wird ein Profil bzw. Arbeitsprogramm erstellt. Dieses Profil beinhaltet die jeweils aktuellen Aktivitäten in allen Handlungsfeldern (s. Kap. 2.3) und sollte neben der bereits beschriebenen Erfolgsmessung auf der Basis von Zielen und Potenzialen oder auch der Energie- und CO_2-Bilanz auch (zumindest zentrale) Maßnahmen umfassen. Unter den Begriff Planung fallen alle Personal-, Zeit-, Finanz-, und Ressourcenplanungen für Maßnahmen (in den einzelnen Maßnahmensteckbriefen jeweils spezifiziert).

In einem Abstimmungsprozess unter den Beteiligten werden aus den Maßnahmen Indikatoren gefiltert, die in eine Datenbank eingetragen und den Zielen und Teilzielen zugeordnet werden (vgl. Tab. 15). Dort werden jeweils die aktuellen Werte fortlaufend in bestimmten Abständen (in der Regel ein Jahr) vermerkt, so dass eine Übersicht der fortlaufenden Entwicklung entsteht. Um das Maßnahmencontrolling im Rahmen zu halten, wird hierfür ein sog. „einfaches Controlling“ durchgeführt. Dieses betrachtet die Effekte der angestoßenen Maßnahmen überschlägig. Es werden „harte“ und „weiche“ Maßnahmen unterschieden. Während „harte“ Maßnahmen, wie eine Sanierung einer Fassade oder die Evaluierung von Förderprogrammen, leicht zu erfassen sind, ergeben sich beim Messen von „weichen“ Maßnahmen, wie dem Erfolg von Informationskampagnen, größere Hindernisse. Daher sollte zur Überprüfung des Erfolgs bei den „weichen“ Maßnahmen auf eine technische abschließende Bewertung nach Indikatoren, wie bei den „harten“ Maßnahmen, verzichtet und eher eine inhaltliche Beurteilung durch Kurzinterviews oder Befragungen in Betracht gezogen werden, wofür auch kurze Evaluationsbögen genutzt werden könnten.

Schritt 2 – Umsetzung : Sind alle Ideen, Korrekturen und Anpassungen in den Maßnahmenkatalog integriert, werden die Aufgaben, die aus den einzelnen Maßnahmen entstehen, an die zuständigen Organisationen, Gruppen, Abteilungen bzw. Personen weitergeleitet und von diesen umgesetzt bzw. fortgeführt.

Schritt 3 – Überprüfung: Die Umsetzung der Maßnahmen unterliegt einer regelmäßigen Kontrolle. Hierbei wird festgestellt, inwieweit die Maßnahmen entsprechend des Planes umgesetzt worden sind.

Schritt 4 – Anpassung: Werden bei der Überprüfung der Umsetzungen Abweichungen gegenüber dem Plan festgestellt, sind entsprechende Optimierungen an den Maßnahmen und/oder ggf. Anpassungen an den Zielen vorzunehmen.[179]

Nach einer zuvor definierten Zeitspanne beginnt der Zyklus von neuem. Um ein optimales Controlling zu gewährleisten, sollten insbesondere die Schritte 1, 3 und 4 Gegenstand von geeigneten Kleingruppen der Nachhaltigkeitsallianz sein bzw. sollten als strategisch besonders bedeutsam empfundene Maßnahmen oder Ergebnisse Gegenstand von Erörterungen nicht allein im Office-Team der Nachhaltigkeitsallianz sein, sondern bei Bedarf auch im Consultationskreis und im Beirat sein.

[179] Im Extremfall sind Maßnahmen zurückzustellen oder aufzugeben bzw. auch neue Alternativen zu sondieren. Abgeschlossene Maßnahmen werden in einem Archiv dokumentiert, so dass sie in weiteren Zyklen nicht mehr betrachtet werden, aber dennoch den AkteurInnen in der Zukunft für ihre Recherchen zur Verfügung stehen.

7.4.3 Zielorientierungen und Indikatoren: qualitativ und quantitativ

Mit den Handlungsempfehlungen dieses Konzepts (Kap. 5, Maßnahmen) und den diesem zugrundeliegenden Potenzialen für den Klimaschutz (Kap. 4) sind bereits spezifische Hinweise zu Zieldefinition und Erfolgskontrolle formuliert worden, da sie sich bereits auf ein Zielsystem von Zielen und Teilzielen beziehen (die sich für Monitoring und Controlling eignen, siehe Kap. 2.5 und Anhang 2) und da dort auch teils quantitative Reduktionspotenziale bereits beschrieben sind, die dem Entwicklungsszenario „Perspektive Duisburg.Nachhaltig“ zugrunde liegen. Meilensteine der Zielerreichung und Fortschrittsmessung im Sinne der mehr oder weniger intensiven Forcierung der Bearbeitung von Zielen/ Teilzielen (qualitativ) sowie der Erreichung von Reduktionen in der Gesamtbilanz der Stadt und ihren Sektoren (Industrie, GHD, Haushalte, Verkehr und Kommune) müssen hier aufgegriffen und in zeitlich definierten Evaluationsabständen (ideal jedes Jahr, mindestens alle 3 Jahre) verfolgt werden.

Qualitatives Monitoring: Visualisierung im Aktivitäten-Radar und in der Roadmap

Hinzu kommt – gerade im Zuge der weiteren Beteiligung breiter AkteurInnengruppen nicht weniger wichtig – die Visualisierung qualitativer Fortschritte, etwa in Form eines „**Aktivitäten-Radars**“ (wie nachstehend in Abb. 25 beispielhaft gezeigt), basierend auf den Potenzialen des Konzeptes (Kap. 4.4 und Anhang 4). Dabei können wahlweise Fortschritte im Engagement für die Hebung von Klimaschutzpotenzialen ebenfalls visualisiert werden, z.B. pro Handlungsfeld oder für handlungsfeldübergreifende Potenziale. Der Benutzung des Radars liegt ein Punktesystem entsprechend der Anzahl an konzentrischen Kreisen (von 0 bis 4) zugrunde. Kein Punkt wird vergeben, wenn die Thematik noch nicht bearbeitet wird. Werden Planungsaktivitäten zur Adressierung des jeweiligen Teilproblems wirksam, ist 1 Punkt zu vergeben. Werden bereits erste Schritte durchgeführt, erhöht die Punktzahl sich auf 2. Werden die qualitativen und quantitativen vorher intern klar festgehaltenen Erwartungen an eines der städtischen Teilprobleme erfüllt, können 3 Punkte im Radar markiert werden. Werden darüber hinaus – durch Nutzung von Synergien, technische Reife, bessere Zusammenarbeit oder allgemein besondere Kreativität – merkliche und sichtbare Verbesserung erzielt, so wird die Höchstpunktzahl von 4 vermerkt. Dies ist nicht gleichzusetzen mit einem Abschluss der Aktivitäten auf diesem Gebiet, sondern vielmehr als Anreiz zu verstehen, den Status quo zu halten und gegebenenfalls intern neue Ziele zu definieren. Das Punktesystem gliedert sich zusammengefasst in:

- 0: keine Aktivität,
- 1: aktive Planung,
- 2: Aktivitäten zur Umsetzung gestartet,
- 3: Maßnahmen zufriedenstellend in der Durchführung/Betreuung sowie
- 4: Potenziale weitgehend ausgeschöpft/optimiert und zusätzlich Potenziale erkannt/angegangen.

Abbildung 25: Aktivitäten-Radar (Quelle: eigene Darstellung nach Ifeu)

Derartige Visualisierungen dienen der gemeinschaftlichen Orientierung über den Status des Systems Stadt in Bezug auf die Intensität von Klimaschutzaktivitäten und zeigen in Reihungen über Jahre positive (oder auch negative) Veränderungen und Rejustierungsbedarfe. Sie lassen sich also neben der quantitativen Bestimmung von Messgrößen gut in den Transformationsprozess einpassen und können als sichtbarer Status quo motivationsfördernd wirken. Über die Ergebnisse und Entwicklungen wird in regelmäßigen Abständen sowohl an die Öffentlichkeit (Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit (s. Kap. 7.5) über die Nachhaltigkeitsallianz) als auch intern an EntscheidungsträgerInnen berichtet.

Zur Umsetzung der im Klimaschutzkonzept Duisburg.Nachhaltig aufgeführten und aller weiteren im Prozess entstehenden Maßnahmen wird eine **Roadmap** geführt. Hierzu erfassen die Projektverantwortlichen für jedes Projekt in einer einheitlichen Vorlage die Planungen und fortlaufenden Entwicklungsstände mit Angaben, wie fortlaufender Nummer, Name der Maßnahmen, Name der verantwortlichen Stelle, Arbeitsschritte, Meilensteine, Zeit- und Kostenpläne. Die Werte werden regelmäßig in einem zentralen Dokument zusammengefasst, so dass eine jeweils aktuelle Gesamtübersicht über Zeit- und Kostenpläne entsteht. Diese Aggregation kann hilfreich sein, um etwa verzögerte Projekte zu identifizieren, aber auch um parallel verlaufende Projekte aufeinander abzustimmen, um z.B. Kampagnen oder Veranstaltung bewusst zusammen- oder auseinanderzuführen. So wird die geplante bzw. tatsächliche Bearbeitungszeit entlang eines Zeitstrahls in Monatsschritten aufgeführt. Dabei wird der Status der Projekte in Ampelfarben markiert. So steht Rot für Maßnahmen, die aktuell nicht bearbeitet werden bzw. massive Problem in der Umsetzung aufweisen. Orange steht für Maßnahmen, die vorbereitet werden bzw. leichten Problemen

ausgesetzt sind, während Grün für Projekte vergeben wird, die planmäßig umgesetzt werden.

Projektscharfes quantitatives Monitoring

Über die qualitativen Fortschritts- und Vergleichsmessungen über das Aktivitäten-Radar, die Roadmap und übergeordnete Messungen von Zielerreichungen auf Ebene der Gesamtbilanz der THG-Emissionen bzw. Energieverbräuche (z.B. Gesamtemissionswert CO_2eq der Stadt, der Sektoren Verkehr, Haushalte, Industrie und GHD oder auch CO_2eq pro EinwohnerIn) können, wie eingangs erwähnt, weitere quantitative Indikatoren herangezogen werden, orientiert an konkreten Maßnahmen. Sinnvoll ist es, solche Maßnahmen für das Controlling auszuwählen, die z.B. durch die Nutzung von Online-Energiemanagement-Tools (siehe Nachhaltigkeitsallianz: Collaboration Box) in ihren Veränderungen als repräsentative Stichprobe fungieren können.[180] Derartige Messbereiche auf Basis repräsentativer kritischer Massen von Maßnahmen könnten sein:

- Anteil erneuerbarer Energien im Strom und Wärmebereich,
- Anteil KWK an Strom und Wärme,
- Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen im Sinne einer Circular Economy,
- Sanierungsquote im Gebäudebereich und Erreichung von Energieeffizienzstandards,
- Änderungen im Modal-Split oder
- Anzahl von umgesetzten Sharing-Projekten.

Nicht alle Bereiche eignen sich für derartige Verfahren. So ist dies gerade im Mobilitätsbereich oder im Sektor der privaten Haushalte die Ergebnisebene mit methodischen Schwierigkeiten und Unsicherheiten behaftet. Generell bieten dann Haushaltsbefragungen den Vorteil, dass mit ihnen breite Verhaltensspektren mit Relevanz für mehrere Handlungsfelder abgedeckt werden können, z.B. auch Mobilitätsverhalten über Alternativen berücksichtigt werden kann. Die Entwicklung der ÖPNV-Nutzung im Speziellen bildet sich in Fahrgastzahlen ab. Zählungen und Fahrgastbefragungen gehören zu den Standardinstrumenten und es können Klimaschutzaspekte gezielt einbezogen werden. Es sollte jedoch auch eine Befragung auch von Nicht-Nutzern des ÖPNV durchgeführt werden. Die Entwicklung des Fuß- und Radverkehrs lässt sich ebenfalls über herkömmliche Nutzerzählungen feststellen.

Eine beispielhafte Handhabung für eine fortlaufende Dokumentation in einer jährlichen Reihung ist in der untenstehenden Tab. 16 dargestellt. Dabei wird zwischen kommunalen Einrichtungen und der Gesamtstadt unterschieden. Auch hier kann ein Punktesystem einen direkten visuellen Überblick verschaffen. Das „Benchmark Kommunaler Klimaschutz“ bietet dafür ein für Kommunen kostenloses Online-Tool, welches auch bundesweite Vergleiche ermöglicht.[181]

Tabelle 16: Fortlaufende Dokumentation beispielhafter Indikatoren

Stadtebene

Indikatoren	Einheit	2015	2016	2017	…
CO_2-Emissionen pro	[t CO_2/EW]				

[180] Dies macht jedoch arrondierende Umfragen zur Repräsentanz in bestimmten Zeitabständen notwendig, um die Belastbarkeit der Aussagen stützen zu können.

[181] Vgl. www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.net.

Einwohnerin und Einwohner					
Anteil Erneuerbare Energien Strom	[%]				
Anteil Erneuerbare Energien Wärme	[%]				
Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	[%]				
Energieverbrauch private Haushalte	[kWh/EW]				
Energieverbrauch DL & LW[182]	[kWh/MA]				
Energiebedarf Personenverkehr	[kWh/EW]				
Abfallaufkommen	[kg/EW]				

Ebene Städtische Einrichtungen

Indikatoren	Einheit	2015	2016	2017	…
CO_2-Emissionen pro Mitarbeiterin und Mitarbeiter	[kg CO_2/MA]				
Anteil Erneuerbare Energien Wärme	[%]				
Anteil Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	[%]				
Energiekennwert Schulen etc.	[kWh/m²*a]				
Energiekennwert Verwaltung	[kWh/m²*a]				
Energiekennwert Straßenbeleuchtung	[kWh/EW]				
Emissionen ÖPNV-Flotte	[g/km]				

Für die Kommune selbst und ihre Beteiligungsgesellschaften bieten sich zeitscharfe und anteilsscharfe Entwicklungsziele an, die ein einfaches Controlling erlauben, allerdings von einer entsprechenden Beschlusslage im Stadtrat und seinen Gremien abhängen. Sinnvolle Beispiele sind hier:

- Neubauten werden ab 2018 als Passivhäuser errichtet. Die Wärme- und Strombeschaffung der Neubauten soll in toto aus Erneuerbaren Energien oder KWK erfolgen.
- Bis 2025 werden 30 % der Bestandsgebäude auf das Niveau heutiger Neubauten saniert.
- Bis 2020 ist ein ökologischer Sanierungsplan für 80 % der kommunalen Gebäude mit einer entsprechenden Wirtschaftlichkeitsprüfung formuliert.
- Ein Drittel der Verwaltungsbürogebäude der Kernverwaltung werden mit solarthermischen Anlagen ausgestattet.
- Der Anteil von PV-Anlagen auf/an städtischen Gebäuden wird bis 2022 verdreifacht.
- Ab 2020 startet in allen städtischen Kindergärten und Schulen ein auf das Nutzerverhalten zielendes Projekt „Energiesparen lernen“.

[182] Verbrauch in Gewerbe, Dienstleistungen und Landwirtschaft.

Als wichtigstes Instrument zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung wird vorgeschlagen, Maßnahmenlisten des Handlungsprogramms zu verwenden, wobei „Steuerungsspalten“ zur Konkretisierung eingefügt werden sollten. In diesen Spalten können Ereignisse und Informationen wie Maßnahme geplant, begonnen, umgesetzt, fakultativ eingetragen und kontinuierlich fortgeschrieben werden (Beispiel im Anhang zu Kapitel 7).

7.4.4 Verantwortlichkeiten im Monitoring- und Controlling-Prozess

Der erste Schritt zum Aufbau des Controlling- und Reporting-Systems ist es, die Verantwortlichen zu bestimmen und ihnen ihre Aufgaben zuzuweisen. Die Stadt Duisburg beteiligt sich bereits seit 2007 mit zahlreichen Maßnahmen am European Energy Award (EEA)[183]. Der dafür notwendige Prozess wird von der Stabsstelle Klimaschutz und dem Energieteam verantwortet. Aufgrund der thematischen und organisatorischen Überlappung sollten auch die Ergebnisse aus dem EEA-Prozess in das Controlling- und Reporting-System des Klimaschutzkonzeptes Duisburg übernommen werden. Dadurch werden Redundanzen vermieden und weitere Synergiepotenziale erschlossen. Die Aufgaben der KlimaschutzbeauftragtenundderKlimaschutzmanagerInnen sind, das Controlling durchzuführen, sich regelmäßig mit dem Consultationskreis abzustimmen, die Klimaschutz- und Maßnahmenberichte zu erstellen und diese den EntscheidungsträgerInnen (z.B. Verwaltungsvorstand, Ausschüsse und Rat der Stadt) vorzulegen.

7.4.5 Klimaschutz Reporting

Neben dem durchgehenden Controlling-Prozess sind dessen Ergebnisse in verschiedenen Präsentationen, Berichten und Audits intern wie extern zu kommunizieren, wie in den Tab. 17 und 18 beispielhaft aufgeführt. Das Reporting ist eine wichtige Grundlage der Öffentlichkeitsarbeit (s. 7.5).

Tabelle 17: Bestandteile des Reportings

Turnus	Bezeichnung	Inhalt
fortlaufend	Maßnahmenpräsentation	● Vorstellung einzelner Maßnahmen in der Nachhaltigkeitsallianz → Austausch anregen, Vorbildfunktion ausführen
1 Jahr	Maßnahmenbericht (intern)	● Erhebung von Zahlen und deren Entwicklung → Überprüfung und Aktualisierung des Erreichten → Entscheidungsträger informieren, neue Entscheidungen herbeiführen
3 Jahre	Klimaschutzbericht (intern)	● Aktueller Stand der bisherigen Maßnahmenumsetzung ● Strukturen des Klimaschutzes ● Übergreifende Ergebnisse des Klimaschutzes → Erfolg der Maßnahmen überprüfen und diese nach Bedarf anpassen
3 Jahre	Klimaschutzbericht (öffentlich)	● Wichtigste Ergebnisse und Erfolge in einer anschaulichen Kurzfassung → Klimaschutzprozess präsent halten und zusätzliche Motivation schaffen

[183] Unter https://www.duisburg.de/micro2/umwelt/klima/inhalt/102010100000289552.php findet sich eine Übersicht mit Beschlussvorlagen und Berichten zum European Energy Award bzw. dem Energiepolitischen Arbeitsprogramm (EPA).

Tabelle 18: Aufbau eines Klimaschutzberichtes

Klimaschutzbericht	
1. Einleitung	Kurze, verständliche Einführung zur Klimaproblematik, ihrer globalen Entwicklungstendenzen und der Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Kommune
2. Bestandsaufnahme- und Analyseteil der Daten	Darstellung der Daten des lokalen Energieverbrauchs und der CO_2-Bilanz zu - Ursprungszeitpunkt, - aktuellem Stand, - ggf. Entwicklung sowie - ggf. Prognose
3. Aktualisierung von AkteurInnenanalyse sowie daraus entstehender Handlungsempfehlungen	
4. Stand der Maßnahmenumsetzung, Koordination der Maßnahmen und Zielerreichung	

Im aktuellen Klimaschutzkonzept Duisburg werden Maßnahmen für den Klimaschutz (Mitigation), nicht aber für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Adaption) betrachtet. Die bisherigen wie auch künftigen Maßnahmen dieses Handlungsbereiches sind ebenfalls in das Controlling-System des Klimaschutzkonzepts zu integrieren. Dafür sind entsprechend neue Ziele und Indikatoren festzulegen, während der schematische PDCA-Ablauf analog durchlaufen wird.

7.5 Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit

Neben dem Reporting (s.o.) sind verschiedene Elemente im Kontext der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit des Transition-Managements als wichtig zu betrachten. Im Rahmen des Duisburger Klimaschutzkonzeptes wurden zentrale Punkte herausgearbeitet, die im Kap. 5.2 bereits als handlungsfeldübergreifende Maßnahmen dargestellt wurden (s. dort). Das Schaffen von Transparenz über die Aktivitäten des Klimaschutzes in der Öffentlichkeit, zielgruppenspezifische Kommunikation sowohl auf Ebene der Probleme als auch der Lösungen im Klimaschutz sind essentiell für den partizipativen Charakter von Urbanem Transition-Management und damit entscheidend für Erfolg oder Misserfolg.

Über Öffentlichkeitsarbeit können zielgerichtet Netzwerke erweitert oder qualitativ ergänzt werden sowie der gesellschaftliche Rückhalt für Klimaschutzaktivitäten entscheidend gestärkt werden. Als AdressatInnen oder StakeholderInnen des Klimaschutzkonzeptes (EinwohnerInnen unterschiedlichster kultureller Prägung und Sozialmilieus, UnternehmerInnen, WissenschaftlerInnen, etc.) gibt es keine „Sammelzielgruppen“ und es ist folglich erfolgsentscheidend nach einzelnen Zielgruppen differenziert, in geeigneten Fällen auch zielgruppenübergreifend vorzugehen. Differenzierungen können auch im Einzelfall projektspezifisch getroffen werden, denn nicht immer ist jede Zielgruppe von einem Projekt gleichermaßen betroffen, andererseits können auch durch Zusammenbringen von unterschiedlichen Zielgruppen Synergien oder neue Impulse erzeugt werden. Neben unterschiedlichen inhaltlichen Interessen spielt insbesondere auch die räumliche Betroffenheit eine Rolle.

Gemäß diesem Anforderungsprofil setzen die Öffentlichkeitsarbeit und der Aufbau und die Verstetigung von Netzwerken im Duisburger Klimaschutz sich aus folgenden Einzelmaßnahmen zusammen:

1. Aufbau und Verstetigung der Nachhaltigkeitsallianz Duisburg,
2. Aufbau und Betrieb einer interaktiven Online-Informations- und Kommunikationsplattform für die Nachhaltigkeitsallianz Duisburg,
3. Entwicklung und Etablierung der Dachmarke „Duisburg.Nachhaltig“,
4. Kommunales Nachhaltigkeits-Reporting,
5. Einrichtung einer Klimaroute,
6. Aufbau und Verstetigung der Veranstaltungsreihe „Duisburger EinwohnerInnen im Klimaschutz“,
7. Etablierung und Marketing von Nachhaltigkeit und Klimaschutz als positiver Standortfaktor sowie
8. Fortbildung Frauen-und Genderbelange im Kommunalen Klimaschutz.

Die Stadt Duisburg sollte sich mit ihrem Konzept und den resultierenden Aktivitäten als bundesweites und europäisches Vorbildprojekt positionieren. Die Rolle Duisburgs als Innovationsstandort gerade hinsichtlich urbaner industrieller Produktion und (damit zusammenhängend) einer modern und zukunftsorientiert aufgestellten Logistikbranche sollte herausgestellt werden. Das Transferpotenzial wegen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten gewünschten Zurückholens urbaner industrieller Produktion an große Verbrauchermärkte und Verteilzentren und die Bearbeitung vieler für den Klimaschutz relevanter Stellhebel der Logistikbranche (nicht allein wegen der negativen verkehrlichen Auswirkungen, sondern vielmehr aufgrund moderner technologiegetriebener Services unter „Industrie 4.0“ sowie der Kopplung von Produktion, Distributionsservices und Konsum) hat hohen strategischen Wert. So sollte auch die externe und interne Wahrnehmung der Stadt Duisburg als Innovationsgeberin in Sachen Klimaschutz ein Indikator für den Erfolg der eigenen Klimaschutzanstrengungen sein. Es wird empfohlen, den Erfolg durch regelmäßige Veranstaltungen zu aktuellen Themen der urban-industriellen Stadt zu präsentieren und den internationalen Austausch mit ähnlich aufgestellten Städten zu suchen. Erfolge einer solchen Kommunikationsstrategie werden sich nicht in Zahlen messen lassen, aber Feedbacks werden sich verändern und intensivieren.

Anhang

Ein Klimaschutzkonzept für eine Stadt zu erstellen, bedeutet auch, Themen kompakter zu beschreiben und sich von einigem Erarbeitetem zu trennen. Im Laufe des Entstehungsprozesses sind so Dokumente und Kapitel entstanden, die die AutorInnen aus dem Hauptdokument gestrichen haben, um den Lesefluss und den Umfang des Berichtes im Rahmen zu halten. Dennoch haben LeserInnen die Möglichkeit, im Anhang auf detailliertere Ausführungen, Zusatzinformationen sowie weitergehende Beschreibungen samt Zahlen, Graphen und Begriffserklärungen zu bestimmten Kapiteln bzw. Themen zuzugreifen.

Anhang 1 zu Kapitel 1.5 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen für Klimaschutz in Duisburg

Im Folgenden wird ein Projekt, das den Duisburger Klimaschutz und die Zusammenarbeit in einem Gewerbegebiet gestärkt hat, detaillierter vorgestellt, da sein Erfolg einen wichtigen Indikator für mehr kollaborative Maßnahmen darstellt:

Masterplan Kooperation im Gewerbegebiet Mevissen
Klimaschutz-Teilkonzept für Industrie- und Gewerbegebiete, gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Für das Gewerbegebiet Mevissen in Duisburg wurde im Auftrag der Wirtschaftsförderung (GFW Duisburg) vom Planungsbüro Zero Emission GmbH in 2015 ein Klimaschutz-Teilkonzept erstellt, das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert wurde. Die Konzepterstellung stand unter der Fragestellung, mit welchen Maßnahmen die Rahmenbedingungen für die Unternehmen im Gewerbegebiet verbessert werden können und wie die ansässigen Unternehmen in Kooperationen nachhaltiger und effizienter wirtschaften können – für mehr Klimaschutz, Ressourceneffizienz, Kosteneinsparung und ein gemeinschaftliches Umfeld. Dazu wurde ein Jahr lang (April 2015 bis April 2016) die Bestandssituation des Gewerbegebietes im Kalenderjahr 2014 intensiv untersucht, dokumentiert und bewertet. Nach der Ermittlung der Potenziale wurden Maßnahmen zur Optimierung der Umgebung abgeleitet. Im Maßnahmenkatalog sind dabei sowohl Maßnahmen zur Aufwertung des gesamten Standortes enthalten, wie z.B. Errichtung von modularen Mobilitätsstationen, einheitliche Beschilderung oder flexible Kinderbetreuung, aber auch Maßnahmen, die einzelbetrieblich ihre Wirkung entfalten, obwohl sie überbetrieblich organisiert werden können. Dazu gehören zum Beispiel Umrüstung auf LED-Beleuchtung, Installation von gemeinsamen Photovoltaikanlagen oder Energieberatungen. Die Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Energie, Ressourcen, Mobilität sowie Städtebau- und Freiraumgestaltung, soziale Infrastruktur und Unternehmenskooperation ebnen einen starken Beitrag im Gewerbegebiet Mevissen, um die Klimaschutzziele schneller erreichen zu können. Darüber hinaus dienen die Maßnahmen dazu, das Gewerbegebiet nachhaltig zu optimieren und eine Vorreiterrolle für andere Industriegebiete darzustellen.

Energie-, Ressourcen- und CO2-Bilanz im Gewerbegebiet Mevissen
Konkret wurde für das Gewerbegebiet Mevissen eine Energie-, Ressourcen- und CO2-Bilanz auf Basis des Kalenderjahres 2014 erstellt. Für die Umweltbilanz wurden alle Rahmendaten

des Gebietes erfasst und zum anderen auch die Ressourcen, die das Gebiet 2014 insgesamt benötigt hat: Wieviel Strom wurde hier verbraucht? Wieviel Wärme? Wofür wurde die Energie eingesetzt? Wieviel Regenwasser wurde weggeleitet? Wieviel Abwasser ist entstanden? Aber auch: wie viele Kilometer fahren die Beschäftigen zur Arbeit und zurück? Gibt es ausreichend Versorgungsmöglichkeiten? Und, natürlich für das Klima interessant: wieviel CO2 wurde durch das Gewerbegebiet in die Atmosphäre entlassen?
Die Bilanz zeigt deutlich, dass der Stromverbrauch mit über 60% an den untersuchten CO2-Emissionen beteiligt ist – ein wichtiger Punkt für die 30 entwickelten Maßnahmen zur Standortverbesserung, bei der ansässige Wirtschaftstreibende mit konkreten Vorschlägen aktiv durch die Teilnahme an Workshops und in Einzelgesprächen mitgewirkt haben.

Auswahl empfohlener Maßnahmen im Gewerbegebiet Mevissen

LED Beleuchtung
Rund 16 % des verbrauchten Stroms im Gewerbegebiet wird für Beleuchtung eingesetzt. LED-Technik benötigt bei gleicher Lichtstärke rund 80 % weniger Strom im Vergleich zur Halogenglühlampe. Die höheren Anschaffungskosten werden durch die Energieeinsparung und die lange Lebensdauer kompensiert. Hohe Anschaffungskosten lassen sich durch Contracting- oder Leasing-Angebote vermeiden.
Durch die überbetriebliche Organisation der Umrüstung können Kostenvorteile entstehen und der Zeitaufwand für Planung und Einkauf verringert werden.

Photvoltaik & Solarthermie
Auf einem Großteil der insgesamt 300.000 m² Dachflächen im Gewerbegebiet können Solaranlagen errichtet werden. Die Anlagen erzeugen Strom oder Wärme aus der Sonneneinstrahlung, die von Unternehmen genutzt werden kann. Wenn mehrere Unternehmen mit einem hohen Wärmebedarf räumlich nah zusammen stehen, kann auch die Errichtung eines solaren Nahwärmenetzes lohnenswert sein. Ob ein Gebäude für eine solare Nutzung in Frage kommt, kann mit der online verfügbaren Solarpotenzialanalyse der Stadtwerke Duisburg geprüft werden

Abwärmenutzung
Insbesondere im westlichen Teil des Gewerbegebietes wirtschaften Unternehmen mit einem hohen Energieeinsatz. Hier entsteht bei den Produktionsprozessen eine potenziell erhebliche Menge an Abwärme. Dieses Potenzial könnte genutzt werden um angrenzende Unternehmen am Standort mit Wärme oder Kälte zu versorgen.

Energieberatung
Im Gebiet sollte eine themenbezogene Workshopreihe zu Querschnittstechnologien, wie Druckluft, Beleuchtung, Lüftung durchgeführt werden.
Bei diesen Veranstaltungen wird Wissen zu Energiespar- und Effizienzpotenzialen vermittelt. Hier könnten sich Unternehmen für Projekte zusammenschließen, wie z.B. die Organisation von gemeinsamen Gebäude-Checks oder Sammelbestellungen für LED Leuchtmittel.

Energetische Gebäudesanierung
35 % des Wärmeverbrauches wird im Gewerbegebiet für die Raumwärme genutzt. Daher

ist es sinnvoll, bei älterem Gebäudebestand eine energetische Gebäudesanierung durchzuführen. Dazu gehört eine Sanierung der Fassaden-, Dach- und evtl. Kellerdämmung, das Beseitigen von Wärmebrücken und der Austausch von Fenstern. Zudem sollte das Belüftungssystem durch moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ersetzt werden. Dadurch wird nicht nur der Energiebedarf drastisch gesenkt, sondern auch die Raumluftqualität verbessert.

Regenwassernutzung
Im Gewerbegebiet fällt jährlich 529.921 m³ Regenwasser auf die Dächer. Dieses Regenwasser lässt sich technisch nutzen und damit Kosten einsparen. Durch den Einsatz von Regenwasserzisternen kann zudem die Hochwassergefahr in versiegelten, kanalisierten Gebieten reduziert werden, da der plötzliche, extreme Anstieg bei Starkregen zeitverzögert oder sogar ganz verhindert werden kann.

Modulare Mobilitätsstationen
Um den Verkehr auf umweltfreundliche Transportmittel zu verlagern und die Erreichbarkeit im Gewerbegebiet zu verbessern, können modulare Mobilitätsstationen im Gewerbegebiet errichtet werden. Diese verknüpfen unterschiedliche Mobilitätsangebote wie Car-Sharing, Mietradsysteme, Mitfahrgelegenheiten, Fahrradabstellanlagen, Ladepunkte für E-Mobile und Bike & Ride Flächen. Durch die Errichtung von multimodalen Mobilitätsstationen werden umweltfreundliche Mobilitätsangebote gebündelt, ergänzt und an zentralen Verkehrsknotenpunkten (z.B. westliches Teilgebiet, Bushaltestellen, beschäftigtenstarke Betriebe) konzentriert.

Kampagne Entsiegelung & Aufwertung
Über 90 % der Flächen des Gewerbegebietes sind versiegelt, allerdings wird nur ein kleiner Teil (33 %) baulich genutzt. Zur Entsiegelung und gestalterischen Aufwertung der Flächen sollte eine Kampagne durchgeführt werden um die städtebauliche, ökologische und soziale Qualität im Gewerbegebiet zu erhöhen. In einem städtischen Kooperationsprojekt sollten Angebote konzipiert werden um Betriebsflächen und öffentliche Flächen gemeinschaftlich aufzuwerten. Dabei könnte die Schaffung der Grünstrukturen finanziell oder personell unterstützt werden. Darüber hinaus sollte die Pflege des Straßenraumes intensiviert werden.

Einheitliche Beschilderung
Bislang gibt es keine einheitliche Beschilderung im Gewerbegebiet. Durch eine solche Beschilderung und attraktive Gestaltung der Eingangssituationen kann die innere und äußere Wahrnehmung des Gebiets entschieden verbessert werden. Die Beschilderungen sollten den Charakter des Gebiets als nachhaltiges Gewerbegebiet kommunizieren und in der Materialwahl widerspiegeln.

Errichtung eines Kreisverkehrs
Zur städtebaulichen Aufwertung, Erhöhung der Sichtbarkeit des Gewerbegebietes und Optimierung der Verkehrsabwicklung könnte ein Kreisverkehr an der Kreuzung Hochstraße / Bergheimer Straße errichtet werden. Damit könnte der Verkehr an dem Knotenpunkt und der meistbefahrenen Straße im Gewerbegebiet optimiert werden. Die Mitte des Kreisverkehrs sollte besonders attraktiv gestaltet werden. Hier könnte beispielsweise ein Kunstwerk oder eine „emission-o-meter“ Stele aufgestellt werden. Der digitale ‚Anzeigeturm‘ könnte im Verlauf der nächsten Jahre die erzielten Erfolge der CO_2-Emissions-Reduktion des

Gewerbegebietes anzeigen. Am Platz könnte sich ein kleiner Treffpunkt mit zusätzlichem Nutzen entwickeln oder auch ein Quartiersbüro für ein Gewerbegebietsmanagment eingerichtet werden.

Gewerbegebietsfest
Das Gewerbegebietsfest könnte idealerweise entlang einer der zentralen Straßen des Gebietes oder ansonsten auf einem Firmengelände stattfinden. Dort präsentieren sich Akteure aus dem Gebiet und der Nachbarschaft und ein vielseitiges Rahmenprogramm findet statt. Thematisch sollte die Veranstaltung an den Nachhaltigkeitsthemen des Gebietes ausgerichtet werden.

Gewerbegebietsmanagement
Zur Organisation der Kooperationsprojekte sollte ein Gewerbegebietsmanagement eingerichtet werden. Vor allem die überbetriebliche Organisation und die Abstimmung der vielen verschiedenen Akteure untereinander sind mit großem Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden. Mit einer leistungsfähigen Organisationseinheit kann die Umsetzung von Maßnahmen erheblich erleichtert und damit Unternehmen entlastet werden.

Digitale Vernetzungsplattform
Zur Förderung von zwischenbetrieblicher Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit sollte eine Gewerbegebietshomepage als eine digitale Vernetzungsplattform aufgebaut werden. Das Serviceportal dient als zentraler Anlaufpunkt für Unternehmen und Beschäftigte und stellt verschiedene Anwendungen zur Verfügung. Die Plattform dient u.a. zur Darstellung des Industriegebietes, der angesiedelten Unternehmen und umgesetzten Maßnahmen, Bereitstellung von Online-Tools (z.B. Pendlerbörse). Für das Gewerbegebiet soll eine Betreuungseinrichtung gefunden werden, die auch ist der Lage ist, flexible, stundenweise Betreuung der Kinder anzubieten.

Anhang 2 zu Kapitel 2.5 Zielsystem

In der folgenden Tabelle A1 werden alle im Zielsystem erfassten Ziele und Teilziele je Handlungsfeld aufgelistet:

Tabelle A1: Zielsystem Klimaschutzkonzept Duisburg

Ziele je Nachhaltigkeitsdimension		**Teilziele**
Handlungsfeld 1 Industrie und Wirtschaft		
wirtschaftlich	Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standortes **[IND.I]**	Kommunikation ökologisch vorteilhafter Industriestandards am Standort und der positiven Wirkung auf das überregionale/globale System **[IND.a]**
		Konzeptionelle Umsetzung von Ressourcenschonung durch Einsparungen und Stärkung der Ressourceneffizienz durch Synergieerzeugung **[IND.b]**
	nachhaltige Gewinnorientierung **[IND.II]**	Investitionsfonds für grüne Technologien **[IND.c]**
		Förderung lokaler Pilote mit Frontrunner-Funktion in Energiekonsum **[IND.d]**
	Standortsicherung durch langfristige Prosperität **[IND.III]**	Einbindung Erneuerbarer Energien **[IND.e]**
ökologisch	lokale Emissionsminderung **[IND.IV]**	Minderung der THG-Emission bzw. Ressourcen-Pooling **[IND.f]**
	Ressourceneinsparung im Industriebetrieb **[IND.V]**	regionales Energie- und Stoffstrommanagement **[IND.g]**
sozial	stabile Beschäftigungssituation als Beitrag der Standortentwicklung **[IND.VI]**	gezielte Personalgewinnung und Qualifikation in und für die Region speziell mit Klimaschutz-relevanten Kompetenzen **[IND.h]**
		Profile des nachhaltigen Wirtschaftens **[IND.i]**
HF2.1 Verkehr		
wirtschaftlich	Erhalt und Ausbau nachhaltiger Mobilitätsinfrastrukturen und -angebote **[MOB.I]**	Sicherstellung der ÖPNV-Finanzierung **[MOB.a]**
		Vernetzung des ÖPNV mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen/ Mobilitätsoptionen **[MOB.b]**
ökologisch	integrierte Emissionsvermeidung und -minderung bezüglich des gesamten Emissionsspektrums **[MOB.II]**	neue Geschäftsmodelle der Sharing Economy (sowohl B2B als auch B2C) **[MOB.c]**
		Förderung alternativer, ökologisch

		vorteilhafter Mobilitätsmittel (E-Mobility, Fahrradmobilität) **[MOB.d]**
	Minderung des fossilen Ressourceneinsatzes **[MOB.III]**	Pendlerströme (Erfassung, Konzeptentwicklung, Fahrgemeinschaften, neue Konzepte der Sharing Economy) **[MOB.e]**
sozial	Erhöhung der Zugänge und Diversität durch alternative Mobilitätsangebote **[MOB.IV]**	Erhöhung der Walkability **[MOB.f]**
	Begrenzung/Verringerung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) **[MOB.V]**	Attraktivierung der Nahmobilität **[MOB.g]**
Handlungsfeld 2.2 Logistik		
wirtschaftlich	Erhöhung der Effizienz des flächenspezifischen Warenumschlags, des Energieeinsatzes und des Emissionsäquivalents **[LOG.I]**	Integration effizienzsteigernder Technologien, neuer Servicestrukturen und Verfahrensweisen **[LOG.a]**
		Implementierung intelligenter Verkehrssteuerungssysteme (Zufluss, lokale Faktoren, zeitliche Faktoren, ruhender Verkehr **[LOG.b]**
		Weiterentwicklung des lokalen bzw. regionalen Modal Shifts auf Schiene und Wasserwege **[LOG.c]**
ökologisch	Reduktion der THG und des spezifischen Energieeinsatzes je Transport-, Umschlagsäquivalent und Lagereinheit **[LOG.II]**	Kombination intelligenter Verkehrsleitsysteme und Emissionsmessung (Emissionsbasierte Verkehrsleitsysxteme) **[LOG.d]**
		Konsolidierung **[LOG.e]**
	Reduktion von Lärm-Emissionen **[LOG.III]**	Reduzierung von Staus **[LOG.f]**
		Reduzierung von Suchverkehren **[LOG.g]**
sozial	Erhöhung der lokalen Akzeptanz für Logistik und der Logistik-Awareness **[LOG.IV]**	kommunales Klimafreundliches Fuhrparkmanagement (Umrüstung benzinbetriebener Fahrzeuge) **[LOG.h]**
		kommunales Mobilitätsmanagement (mobile Dienstleistungen, Lieferdienste klimafreundlicher und zielgruppenspezifischer gestalten) **[LOG.i]**
		Stärkung des Stakeholder-Managements am Logistikstandort Duisburg **[LOG.j]**
Handlungsfeld 3 Klimagerechte Stadtentwicklung		
wirtschaftlich	Stärkung des lokalen Einzelhandels **[ENTW.I]**	Nachhaltige Belieferungssysteme des urbanen Handels auf der letzten Meile **[ENTW.a]**

	Stärkung neuer urbaner Business-Lösungen **[ENTW.II]**	Effektive Raummischung von Wohnen und Arbeit sowie attraktiver Nahmobilität **[ENTW.b]**
ökologisch	Stärkung des Klimaschutzes durch mehr Grün in der Kommune **[ENTW.III]**	Verbesserung der Aufenthaltsqualität sowie Verknüpfung mit gebäudebezogenen Verbesserungen **[ENTW.c]**
	Verringerung des Ökologischen Fußabdruckes durch kurze Wege und den Mix von Funktionen **[ENTW.IV]**	Stadtentwicklung energiesparend gestalten (kompakte, Mixed-Use-Entwicklung) **[ENTW.d]**
sozial	Stärkung nachhaltiger Stadt-Umland-Beziehungen (Regionalisierung) **[ENTW.V]**	
	Erhöhung der urbanen Lebens- und Aufenthaltsqualität **[ENTW.VI]**	Regionale Nahrungsmittelproduktion stärken **[ENTW.e]**
Handlungsfeld 4 Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung		
wirtschaftlich	Verbrauchseinsparung **[ENERG.I]**	Lokale Energiewandlung fördern (Solar, Biomasse) **[ENERG.a]**
	intelligente Energienutzung **[ENERG.II]**	
	Vermeidung langfristiger Kostentreiber **[ENERG.III]**	Best Case Examples in Duisburg fördern und implementieren **[ENERG.b]**
	lokale Energiewandlung **[ENERG.IV]**	
ökologisch	Erhöhung des Anteils regenerativer Energiequellen **[ENERG.V]**	Ausbau ökologisch vorteilhafter Versorgungssysteme **[ENERG.c]**
	Stärkung lokaler (teil-)autarker Systeme **[ENERG.VI]**	duisburgspezifische regenerative Energien nutzen und ausbauen **[ENERG.d]**
	optimierte Versorgung **[ENERG.VII]**	
sozial	AnwenderInnenintegration **[ENERG.VIII]**	Intensivierung der Nutzungsberatung für MieterInnen und HausbesitzerInnen **[ENERG.e]**
	Förderung energieeffizienter Nutzungs- und Verhaltensweisen **[ENERG.IX]**	
	Stärkung von VerbraucherInnen, die gleichzeitig als EnergieproduzentInnen agieren **[ENERG.X]**	Ausbau der Beratungsdienstleistungen **[ENERG.f]**
Handlungsfeld 5 Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg		
wirtschaftlich	Kostenbetrachtung über den gesamten Material- und Produktlebenszyklus für eine nachhaltige Kostensenkung des Gemeinwesens **[BESCH.I]**	Implementierung ganzheitlicher Wirtschaftlichkeitsanalysen der Geschäftsprozesse der Kommune **[BESCH.a]**
ökologisch	Reduktion des Ökologischen Fußabdruckes **[BESCH.II]**	Verwendung ökologisch vorteilhafter Materialien, Produkte und Maschinen **[BESCH.b]**

sozial	Integration sozialer/arbeitsrechtlicher Standards im Beschaffungswesen zur Vermeidung unnachhaltiger externer Effekte **[BESCH.III]**	Förderung der MitarbeiterInnenkompetenz im Klimaschutz **[BESCH.c]**
	Erhöhung der Raten der Wieder-, bzw. Weiternutzung und des achtsamen Umgangs mit Verbrauchs- bzw. Gebrauchsmitteln ("Ressourcenkultur") **[BESCH.IV]**	Incentivierung nachhaltigen Verhaltens, Integration von Verantwortungsmanagement **[BESCH.d]**
Handlungsfeld 6 Sharing Economy/ Collaborative Consumption		
wirtschaftlich	Förderung von Nah- und Regionalproduktion **[KOLL.I]**	Förderung regionaler Agrikultur **[KOLL.a]**
	Stärkung des Shifts zu nachhaltigen Produkten und den anbietenden Unternehmen **[KOLL.II]**	Stärkung der Handels- und Logistikstrukturen **[KOLL.b]**
ökologisch	Umfassende Berücksichtigung und Minderung des Ökologischen Fußabdruckes von Produkten und ihren Services über den Gesamtlebenszyklus **[KOLL.III]**	Förderung und Sichtbarmachung von Tausch-, Reparaturkultur **[KOLL.c]**
		Vermeidung von Verschwendung von Ressourcen **[KOLLd]**
sozial	Stärkung kollaborativen Konsums durch Unterstützung der lokalen Netzwerke **[KOLL.IV]**	Förderung und Sichtbarmachung von IT-gestützten lokalen Lösungen **[KOLL.e]**
	Intensivierung der Informationstransparenz über nicht-nachhaltigen/nicht-ökologischen Konsum bzw. nachhaltiger Konsumalternativen **[KOLL.V]**	
Handlungsfeld 7 Gender und Diversity im Klimaschutz		
wirtschaftlich	Stärkung von wirtschaftlichen Initiativen zum Klimaschutz mit dem Ziel inter- und multikultureller Gerechtigkeit und Teilhabe sowie der Geschlechtergerechtigkeit **[DIV.I]**	Berücksichtigung geschlechterspezifischer Bedürfnisse und Wahrnehmungen in der Stadtentwicklung („Feminine Stadt“/ „Maskuline Stadt“) **[DIV.a]**
ökologisch	Identifizierung lokaler, ökologisch vorteilhafter Lebensstile spezifischer Bevölkerungsgruppen und Schaffung von erhöhter Informationstransparenz über Risiken, Notwendigkeiten und Lösungen im Klimaschutz **[DIV.II]**	Förderung von Nachbarschaftsprojekten mit Alltagsfunktionen und sozialen Praktiken mit Bezug zu Klimaschutz und Ressourcenkultur (z.B. Lebensmittel) insbesondere in Stadtteilen hoher Diversität **[DIV.b]**
sozial	Berücksichtigung von unterschiedlichen sozial, geschlechtsspezifisch und kulturell bedingten Perspektiven, Restriktionen und Präferenzen hinsichtlich der Problem- und Lösungspotenziale im Klimaschutz **[DIV.III]**	Intensivierung zielgruppenspezifischer Kommunikation für Klimaschutz und lokale Nachhaltigkeitsstrategien (Berücksichtigung von geschlechterspezifischen wie kulturspezifischen Zugängen) **[DIV.c]**

Anhang 3 zu Kapitel 4.2 Spezifizierung von Klimaschutz-Potenzialen entlang der Handlungsfelder

Die hier dargestellten Erläuterungen zu handlungsübergreifenden Maßnahmen und spezifischen Maßnahmen innerhalb der einzelnen Handlungsfelder untermauern und belegen genannte Potenziale und können ggf. als zusätzliche Argumente für initiierte Maßnahmen herangezogen werden.

Handlungsfeldübergreifende Potenziale

AkteurInnen aus verschiedenen StakeholderInnengruppen (Stadt, Wissenschaft, Wirtschaft, Stadtgesellschaft) haben sich im Verlauf des Prozesses „Klimaschutzkonzept Duisburg“ stark für ein gemeinsames Vorgehen im Sinne nachhaltigen Handelns ausgesprochen. Durch zielorientierte Vernetzung und Zusammenarbeit engagierter lokaler AkteurInnen können Synergiepotenziale erschlossen und Wissensausstausch gestärkt werden. Hierzu könnten dafür notwendige Informations- und Wissensnetzwerke nach dem Prinzip des Clearing-Houses (s. Kapitel 7.2 im Hauptdokument) organisiert werden. In diesem sehr praxisnahen Ansatz eines Informations-, Kommunikations- und Kooperationssystems werden Initiativen verschiedener AkteurInnen (NGOs, Behörden, lokale Gruppen, politische InteressenvertreterInnen etc.) sowie bürgerschaftliche Interessennetzwerke des städtischen Klimaschutzes und der Nachhaltigen Stadtentwicklung miteinander vernetzt.

Handlungsfeld 1: Industrie und Wirtschaft

Hauptziele im Bereich Industrie und insbesondere des ***Industrie-Symbiose-Netzwerks*** sind die Ressourcen- bzw. Materialeffizienz und das Schaffen nachhaltiger Kreisläufe. Innovativ ist dabei vor allem die Definition eines gemeinsamen Bezugsrahmens neben der Verknüpfung entlang einer Wertschöpfungskette (vertikal) oder durch Wettbewerber/ Marktbegleiter auf der gleichen Wertschöpfungs- oder industriellen Verarbeitungsstufe (horizontal).

Große Verbräuche in Duisburg durch die Präsenz produzierender Industriebetriebe finden Eingang in die städtische CO_2- und Energiebilanz, stehen aber nicht in einem lokalen sondern in einem internationalen Wirkungszusammenhang mit den globalen Märkten. Hinzu kommt, dass die in Duisburg ansässige Industrie nach weltweit vorbildlichen gesetzlichen Standards arbeitet. Eine Verlagerung der Produktion zugunsten weniger effizienter Kapazitäten ins Ausland wäre als nachteilig im Zuge der weltweiten Klimaschutzbemühungen zu beurteilen, auch wenn die lokale Bilanz davon profitieren würde.

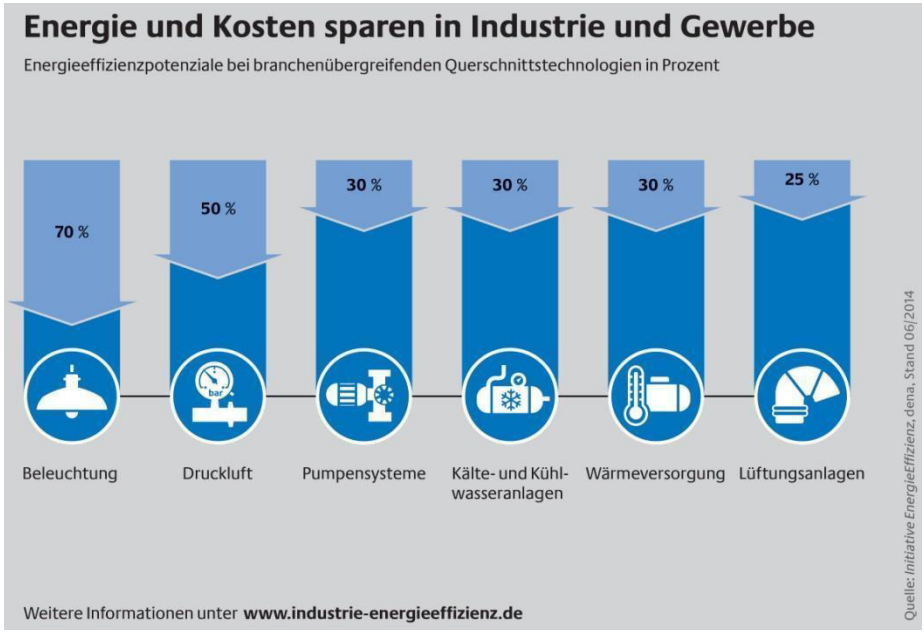


Abbildung A1: Energetische Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien (Quelle: dena)

Hilfreich wäre eine parallele Form des Klimaschutz-Reportings für Duisburg, das diesem Umstand Rechnung trägt und unter den organisationalen Potenzialen (neben anderen Ansätzen) behandelt wird (siehe Abb. A1). Weitere Investitionen in technologische Innovation der Produktionsprozesse können jedoch durch öffentliche Förderung incentiviert werden. Dieses Vorgehen wird im folgenden Abschnitt skizziert.

Da ESSM Studien des Fraunhofer Institutes für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) und des Wuppertal Institutes für Klima Umwelt Energie zufolge insbesondere hohe Anwendungspotenziale für sowohl mittelständische Unternehmen als auch die Materialindustrie (u.a. Metallerzeugnisse) aufweist[184], ist eine besondere Eignung für Duisburg argumentativ. Darüber hinaus liegt weiteres Innovationspotenzial des ESSM in der Anwendung von Methoden des Supply Chain Management (SCM). Der Standort Duisburg bietet hier aufgrund der Präsenz der Logistikwirtschaft und der Logistik- und Supply Chain Forschung international einzigartige Expertise und daher eignet sich der erweiterte ESSM-Ansatz insbesondere für das Duisburger Klimaschutzkonzept.

Der zweite Aspekt des Verantwortungsmanagements verbindet den Klimaschutz mit unternehmerischem Ethikmanagement (im Kontext CSR: Corporate Social Responsibility) und bezieht es auf die Kooperation für ein gesellschaftlich relevantes Ziel auf überbetrieblicher Ebene. CSR wird seit einiger Zeit im Kontext der Kernfunktionsbereiche von Unternehmen und ihrer Geschäftsprozesse diskutiert und gehört mittlerweile zum Standard internationalen Managements. Eine wie skizziert überbetriebliche Implementierung in Duisburg hätte Vorbildcharakter und aufgrund der Präsenz des Produktionssektors gleichzeitig internationale Relevanz.

Zentrale AkteurInnen (u.a. Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Universität) haben bereits signalisiert, sich an einem „Industrie-Symbiose-Netzwerk“ zu beteiligen. Hierfür können bereits vorliegende Erfahrungen (beispielsweise EFA) und bereits vorhandene Zirkel der

[184] Vgl. Prytula (2011).

PartnerInnen (beispielsweise IHK, Wirtschaftsförderung) genutzt werden. Eine Beteiligung von bereits etablierten Netzwerken ist für das Gelingen dieses Projekts elementar.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das „Industrie-Symbiose-Netzwerk“ eine exzellente Eignung sowohl für die Großindustrie sowie auch kleinere Unternehmen bietet. Der Ansatz zeigt einen praktikablen Ansatz von Recycling und Ressourcenschonung auf und bietet einen Weg in die „*circular economy“.*

Handlungsfeld 2: Verkehr & Logistik

Potenziale Smart Traffic/ Mobility Systems

Im Folgenden werden die Potenziale im Bereich „Smart Traffic/ Mobility Systems“ nochmals detaillierter aufgeschlüsselt und ein Fallbeispiel beschrieben:

In der Studie „GeSI #SMARTer2030“ weisen GESi & Accenture (2015) ein Potenzial von 45 Mio. CO2-Tonnenäquivalenten bis 2030 aus. Diese teilen sich auf drei Bereiche auf, die in ihren Details bisher nicht Bestandteil der Deutschen Klimaschutzstrategie sind:

1. **Verkehrslenkung und -optimierung** (25 Millionen Tonnen CO2e-Emissionen in 2030) mit der Vermeidung unnötiger Transporte, effizientere Routen, effizienteres Fahren, Attraktivierung des ÖPNV (z. B. durch verbesserte Informationen zu Verbindungszeiten sowie Kombinationsangebote für mehrere Transportarten, einschließlich Fahrrad, Carsharing, öffentliche Verkehrsmittel, Fahrgemeinschaften usw.) über Anwendungen wie automatisiertes Fahren, autonome Fahrzeuge und fahrerlose Autos, smarte Sensorik und Big Data Analytics, Fahrunterstützung und Echtzeit-Informationstechnologien, intelligente Infrastruktur und Verkehrsmanagement-Plattformen sowie standortbasierte GPS/GEO-Anwendungen.
2. **Smart Logistics** (12 Millionen Tonnen CO2e-Emissionen in 2030) zur Optimierung von Routen und Auslastung im Güterverkehr über Technologien wie „augmented reality“, digitales Flottenmanagement, digitale Lager, Routenoptimierung, die sensorbasierte Vernetzung von gewerblichen Fahrzeuge untereinander und mit Ladeeinheiten, Produkten und Maschinen sowie „Wearables“.
3. **Vernetzter Individualverkehr** (8 Millionen Tonnen CO_2eq-Emissionen in 2030) für die Integration von Fahrzeugen und Menschen hinsichtlich der Ausgangs- oder Zielorte einschließlich Carsharing oder Carpooling über Bordcomputersysteme, gemeinsame Fahrzeug-/Routennutzung, vernetzte private und öffentliche Fahrzeuge, standortbasierte GPS/GEO-Dienste, intermodaler Verkehr, Ferndiagnose für Wartungszwecke, RFID/NFC-Technologien, Carsharing- oder Carpooling-Plattformen auf Smartphone-Basis, Social-Media-Technologien und Apps.

Ein Beispiel für ein Smart Traffic System liefern der Duisburger Hafen zusammen mit Siemens. Die Unternehmen entwickelten ein intelligentes Zulaufsteuerungskonzept für den Logistikstandort Duisburg (Integrated Truck Guidance), welches die aktuelle Verkehrslage und den Zulauf der Güterverkehre für alle Beteiligten transparent macht und somit zu einer Reduktion unproduktiver Arbeitsvorgänge an Laderampen bzw. Terminals und Minimierung von Staus, Warte- sowie Reisezeiten sorgt. Die intelligente Zulaufsteuerung wird schrittweise im Hafen eingeführt. Dabei erfasst das System die Lkw-Daten, anonymisiert diese Informationen, bündelt sie mit regionalen Echtzeit-Verkehrsdaten (Reisezeiten,

Verkehrslage, Störungen) und spielt sie an mobile Endgeräte sowie LED-Schilder zurück. Ankommende Lkw-Fahrer erhalten so bereits im Zulauf alle wichtigen Verkehrsinformationen und gelangen koordiniert und schnell zum nächsten freien Ladeplatz oder Terminal.[185]

Verlässliche Werte über das CO_2-Minderungspotenzial von Smart Traffic Systemen sind noch nicht bekannt. Das europäische Forschungsprojekt eCoMove hat jedoch gezeigt, je nach Verkehrsbelastung Netzwerk- und Routing-Systeme CO_2-Reduktionen von 4 bis 12 % realisieren können. Berücksichtigt man den Beitrag von Smart Traffic Systemen zu ökologischem Fahrstil, Fuhrpark- und Verkehrsmanagement, sind CO_2-Reduktionen von bis zu 25 % möglich.[186]

Alternative Kraftstoffe

Wie genau alternative Kraftstoffe das Stadtklima und die CO_2-Emissionen reduzieren können, wird im diesem Abschnitt mit entsprechenden Durchschnitts-Messwerten aufgezeigt:

Technologische Potenziale ergeben sich zudem durch alternative Kraftstoffe und effizientere oder neue Motorentechnik. Alternative Kraftstoffe und Antriebstechniken stellen hierbei interessante Möglichkeiten zur Vermeidung von CO_2-Emissionen dar. In ihrem Wirkungs- und Entwicklungsgrad unterscheiden sie sich jedoch voneinander. Eine schnelle Einführung scheitert vor allem an der fehlenden Reife der Technik, noch hohen Anschaffungs- oder Umrüstungskosten sowie der fehlenden Tankstelleninfrastruktur.

Erdgas kommt in komprimierter, verdichteter Form (**CNG**) als Kraftstoff in Pkw und leichten Nutzfahrzeugen und vornehmlich bei Neufahrzeugen zum Einsatz. Hingegen kommt Flüssigerdgas (**LNG**) besonders für den Einsatz im Schwerlastverkehr in Frage. Die meisten Hersteller bieten bereits heute LNG-Lkws an, jedoch bedarf es für einen kosteneffizienten Beitrag zur Treibhausgasminderung einer weiteren Optimierung der Motoren und besseren Kraftstoffbereitstellung. Aufgrund seines höheren Energie- und geringeren Kohlenstoffanteils verursacht die Verbrennung von Erdgas die geringsten CO_2-Emissionen aller fossilen Kraftstoffe (bis zu 25 % weniger als bei Diesel- und Benzinfahrzeugen). Zudem kann Erdgas bis zu 100 % verflüssigtes erneuerbares Methan aus Biomasse, Wind- oder Solarkraft beigemischt werden, welches den Treibhausgasausstoß noch zusätzlich um bis zu 93 % verringern kann. Auch die Schadstoffbilanz fällt besser aus: ggü. Dieselfahrzeugen 50 % weniger Kohlenmonoxid CO (Benzin: -75 %), 80 % weniger Kohlenwasserstoffe HC (Benzin: -60 %), 70 % weniger Stickoxide NO_X (Benzin: -50 %) sowie 99 % weniger Feinstaub. Zur Förderung der Marktentwicklung von LNG bedarf es u.a. der Koordinierung des Baus erster LNG-Infrastruktur. Als Hafenstandort kann Duisburg hierbei Synergien zwischen Straßenverkehr und Schifffahrt nutzen.[187] [188]

LPG ist ein Propan-Butan-Gemisch das bei der Erdölraffination als Restgas gewonnen wird. Es dient der Substitution von Benzin und hat ggü. den Erdgasen CNG und LNG den Vorteil, dass eine Umrüstung von Neu- und Gebrauchtwagen mit Benzinmotor sich finanziell und

[185] http://www.duisport.de/
[186] http://www.ecomove-project.eu/
[187] Wuppertal Institut (2011), Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln – Teilbereich Verkehr
[188] dena (2015), LNG in Deutschland: Flüssigerdgas und erneuerbares Methan im Schwerlastverkehr. (www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Verkehr/Dokumente/DEN_BR_LNG_WhitePaper_DE_24.pdf

technisch günstigeren gestalten lässt. LPG-Fahrzeuge demonstrieren ggü. Benzinern deutlich bessere Emissionswerte: Emissionsminderung Potenzial von 12-16 % für CO_2, um bis zu 80 % für Kohlenstoffmonoxid und Stickoxide bzw. 60 % für Kohlenwasserstoffe. Zudem emittieren LPG-Fahrzeuge nahezu kein Feinstaub und sind deutlich leiser als Benzin- und Dieselfahrzeuge.[189]

Weitere Maßnahmen zur Reduzierung von CO_2-Emissionen und Kraftstoffverbrauch

Wie in typischen Ballungsraumanwendungen ist eine Forcierung der Ausstattungsquote für kraftstoffsparendes Fahren mit den technologischen Optionen wie Leichtlaufölen oder Reifen mit geringem Rollwiderstand für Duisburg realistisch, bedarf allerdings einzelner VorreiterInnen, bzw. der gezielten Absprache zwischen Parteien. Hierfür ist der Rahmen des Klimaschutzkonzeptes geeignet. Ein starker für Duisburg spezifischer Projektansatz würde sich auf Unternehmen der Logistikbranche beziehen und könnte über die DIALOGistik Duisburg, eine Plattform zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zur Weiterentwicklung der Logistik, mobilisiert werden.

Auch im Personenverkehr gibt es zahlreiche Einsparpotenziale: Der Personenverkehr im urbanen Raum basiert in Zukunft auf einer multimodalen Nutzung von (Leih-)Fahrrädern, Pedelecs, ÖPNV sowie diversen Carsharing-Angeboten, wodurch Potenzial zur Erhöhung der Lebensqualität gegeben ist.[190] Die Autoaffinität junger Erwachsener schwindet, wodurch Potenziale zur Einsparung von Treibhausemissionen gegeben sind.[191] Die nachstehende Grafik verdeutlicht die spezifischen Emissionen von Pkw. Es wird deutlich, dass diese bereits abnehmen. Dieser klimapositive Trend kann durch den Rückgang von Pkw-Besitz sowie Pkw-Nutzung gestärkt werden.

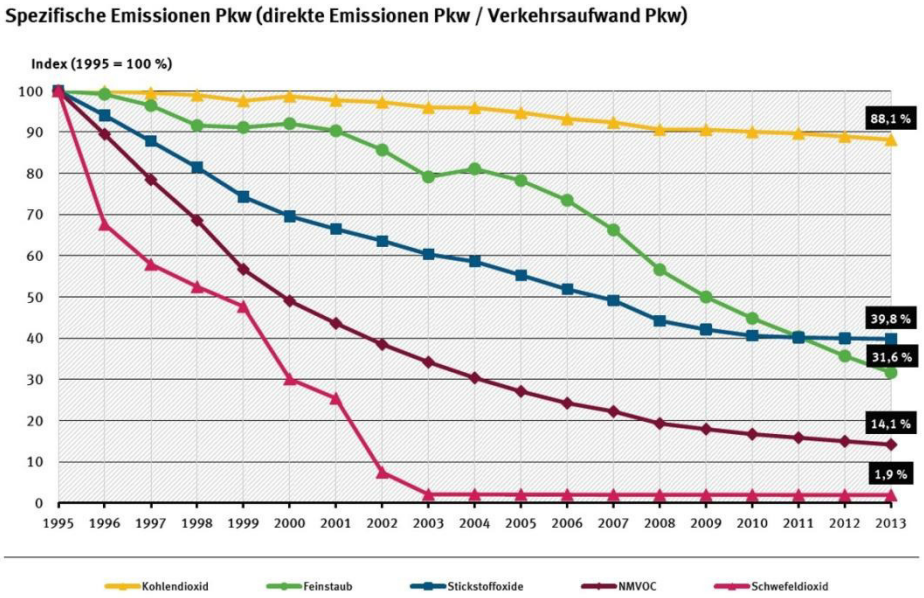


Abbildung A2: Spezifische Emissionen Pkw

[189] Wuppertal Institut (2011), Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln – Teilbereich Verkehr.
[190] Vgl. WWF, BUND, Germanwatch e.V.,NABU, VCD (2014): Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland - Weichenstellung bis 2050.
[191] Kuhnimhof et al. 2012; Schönduwe et al. 2012.

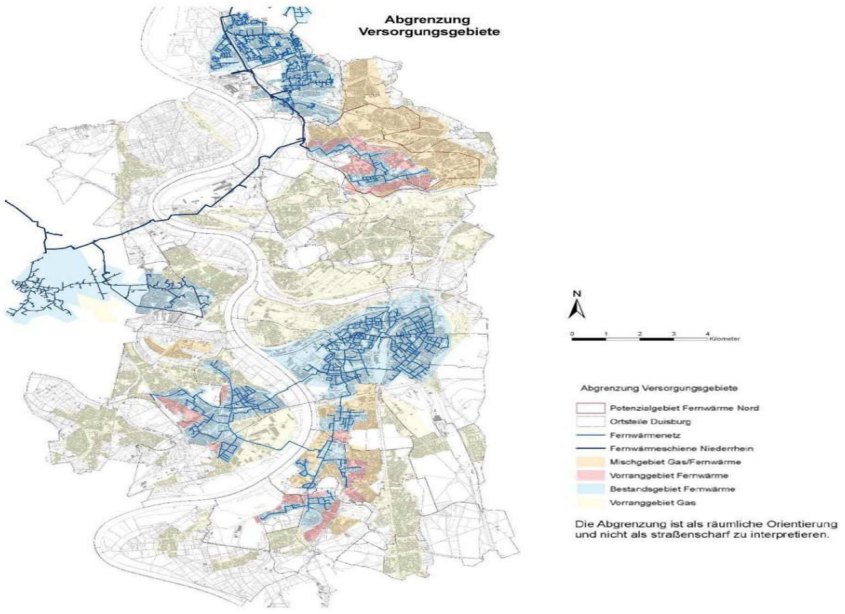
Die 8. Verkehrsfachtagung der Wirtschaftsförderung Metropole Ruhr 2015 hat sich mit Mobilitätsmanagement und Mobilitätskonzepten und ihrer wirtschaftlichen wie ökologischen Wirksamkeit in einer speziellen Sektion beschäftigt.[192] Eine Empfehlung lautet auf die Etablierung integrierter Systeme des Mobilitätsmanagements z.B. in Gewerbeclustern (Gewerbegebieten, Technologie-, Industrie- bzw. Logistikparks) zwischen mehreren Unternehmen, die den gleichen Zielraum (etwa bei Pendlerbewegungen oder als Hub für Dienstmobilität) nutzen. Voraussetzung wäre die Abstimmung von betrieblichen und kommunalen AkteurInnen für ein solches integriertes Konzept und seine Erprobung inklusive seiner positiven Wirkung im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes. Duisburg kann hier aufgrund der geeigneten AkteurInnenkonstellationen und Infrastrukturen eine VorreiterInnenrolle übernehmen und ein Mobilitätsmanagement in Gewerbeclustern auch als eine Facette von Zero Emission Parks (s. Kapitel 5.7.2) etablieren.

Handlungsfeld 4: Energieeinsparung, Steigerung Energieeffizienz Gebäude, Energie- und Wärmeversorgung

Im folgenden Abschnitt wird detailliertes Hintergrundwissen zu Handlungsfeld 4 bereitgestellt, das im Klimaschutzkonzept berücksichtigt wurde und zur Erstellung der Potenzialanalyse unabdingbar war:

Nah- und Fernwärme

Der Begriff Nah- oder auch Zentralwärme ist nicht eindeutig definiert. Es handelt sich dabei um den Energieträger Wärme, der von Dritten produziert wird, jedoch lediglich über eine geringe Distanz, wie beispielsweise innerhalb einer Wohngemeinschaft, transportiert wird. Auszuschließen ist hierbei Wärme, die im kleinen Rahmen, z.B. in einem Ein- oder Mehrfamilienhaus über eine Öl-, Gas- oder Pelletheizung, gewonnen wird.



[192] 8. Verkehrsfachtagung Metropole Ruhr, 07. Dezember 2015, Bochum, Sektion 3: Mobilitätsmanagement.

Abbildung A3: Fernwärmenetz der Stadt Duisburg inklusive Bestands- und Vorranggebiete zur Netzerweiterung (rechts)[193]

Im Gegensatz dazu ist Fernwärme ein Energieträger in der Form von Wärme, der von Dritten produziert wird und meist über eine längere räumliche Entfernung zum Nutzer transportiert wird.[194] In der Kommune Duisburg besteht bereits ein weit verzweigtes Fernwärmenetz, welches verdichtet und weiter ausgebaut werden soll und Grund genug bietet, dementsprechende Potenziale zu identifizieren. Dabei liegt die Länge des Versorgungsnetzes inklusive der Hausanschlüsse bei 458,5 Kilometern, worüber eine Absatzmenge von 836.000 MWh im Jahr 2016 abgegeben wurde.[195] Mittlerweile werden ca. 35 % der Duisburger Bevölkerung bzw. 70.000 Haushalte mit Fernwärme versorgt.[196]

Abbildung A3 zeigt, dass Duisburg bereits über ein breit angelegtes Fernwärmenetz verfügt und trotzdem große Potenziale in einer Erweiterung des Netzes liegen. Unabhängig hiervon kann ein Fernwärmeausbau sinnvoll sein, wenn ein neuer „Ankerkunde" mit einer in Relation zu den Kosten für die Transportleitung ausreichend großen Wärmeabnahme infolge verdichteter Bebauung vorhanden ist.

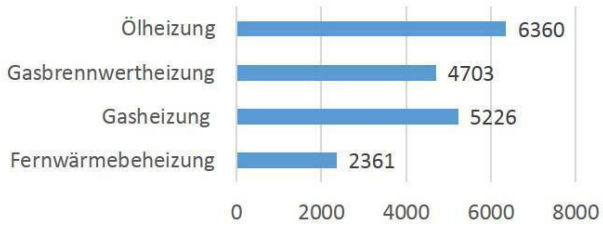


Abbildung A4: Jährliche CO_2-Emissionen [kg] im Vierpersonenhaushalt[197]

Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Stadtwerke Duisburg durch die Fernwärmeversorgung bereits einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Darüber hinaus kann durch eine Verdichtung der Versorgung im Fernwärmegebiet und insbesondere durch einen Ausbau der Fernwärmeversorgung erheblich dazu beigetragen werden, dass die CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung weiter gesenkt werden. Neben der bestehenden Erzeugung auf Basis der Kraft-Wärme-Kopplung planen die Stadtwerke Duisburg zusätzlich den Bau eines förderfähigen Fernwärmespeichers (s. Abschnitt Energiespeicher am Ende dieses Kapitels), welcher vor allem die Wärmeerzeugung flexibler und ökonomischer gestalten soll. Zudem wird eine Fernwärmeverbindungsleitung zwischen den Stadtteilen Duisburg-Homberg und Duisburg-Rheinhausen gebaut, womit die Versorgung der Stadtmitte Duisburg mit industrieller Abwärme vom Fernwärmeverbund Niederrhein ermöglicht wird.[198]

[193] Stadtwerke Duisburg AG / GEF Ingenieur AG: Energieeffizientes Duisburg - ein Modell für die ressourcen- und klimaschonende Wärmeversorgung von Ballungsräumen, Schlussbericht, Oktober 2014, S. 88.
[194] Vgl. BGH Urteil vom 25.10.1989
[195] Vgl. Konzerngeschäftsbericht (2015), Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH
[196] Vgl. Angaben der Fernwärme Duisburg, http://www.fernwaerme-duisburg.de/fernwaerme/versorgungsgebiet.html
[197] Eigene Darstellung in Anlehnung an http://www.fernwaerme-duisburg.de/fernwaerme/klimaschutz0.html
[198] Vgl. Konzerngeschäftsbericht (2015), Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH

Erneuerbare Energien

Die nachstehende Grafik verdeutlicht die Abgrenzung unterschiedlicher Potenzialbegriffe zum besseren Verständnis. Dabei ändern das technische und auch das wirtschaftliche Potenzial sich bei Weiterentwicklung der Technik sowie veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

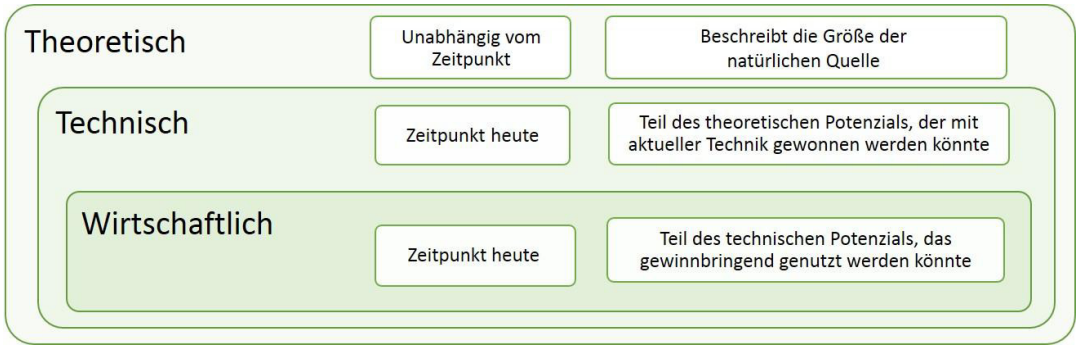


Abbildung A5: Differenzierung unterschiedlicher Potenzialbegriffe

Solarenergie

Für eine nachhaltige Energiewirtschaft spielt die Nutzung der Solarenergie hinsichtlich ihrer ökologischen Effizienz und Einsparmöglichkeiten von fossilen Energieträgern eine wesentliche Rolle. Dabei wird eine klimafreundliche Energiewende durch die unerschöpfliche und emissionsfreie solarthermische Energie unterstützt, wenngleich die Sonneneinstrahlung und damit die Strom- und Wärmegewinnung im Tages- und Jahresablauf hochgradig volatil ist und deshalb redundante Erzeugungsstrukturen erforderlich sind, was zu erhöhten gesamtwirtschaftlichen Kosten führt. Für EinwohnerInnen kann die Nutzung von Solarenergie aber dennoch wirtschaftlich sinnvoll sein. Zur Anlagenauswahl sind daher unterschiedliche Aspekte wie u.a. einstrahlende Energiemenge, Strahlungsspektrum, geografische Lage sowie Ausrichtung der Anlage zu berücksichtigen. Neben den Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung kann durch solarthermische Anlagen Brauch- und Trinkwarmwasser zur Heizungsunterstützung erwärmt werden. Allerdings sind diese Anlagen in der Regel eine Ergänzung zu einer primären Heizungsanlage, da der höchste Wärmebedarf in den Wintermonaten und somit bei dem geringsten solaren Angebot anfällt.[199]

Innerhalb der letzten Jahre hat Duisburg das hohe Potenzial erkannt, was der Erwerb der größten Photovoltaikanlage in Duisburg (1,2 MW) durch die ThermoPlus WärmeDirektService GmbH (100%ige Tochtergesellschaft der Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft (DVV)) verdeutlicht.[200] ThermoPlus hat bereits eine Photovoltaikanlage (100 kW) auf dem Albert-Einstein-Gymnasium im Jahr 2009 installiert. Das Potential der

[199] Vgl. Regenerative Energiesysteme, Volker Quaschning, 5. Auflage, Hanser
[200] Vgl. Konzerngeschäftsbericht (2015), Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH

CO_2-Einsparung von Solarthermieanlagen fällt mit 38.240 t/a (Jahr 2011) in Duisburg geringer aus.[201]

Windenergie

Grundsätzlich steht die Stadt Duisburg der Windenergie aufgeschlossen gegenüber, was eine bereits erfolgte Untersuchung zeigt, die durch die Stadtwerke Duisburg in Kooperation mit der Unteren Immissionsschutzbehörde erfolgte. Dabei wurden 36 potenzielle Flächen innerhalb des Stadtgebiets hinsichtlich der Nutzung von Windenergie untersucht, wobei keine dieser Flächen eine Eignung aufweisen konnte. Dies liegt insbesondere daran, dass u.a. durch die städtische Bebauungsdichte oder Verkehrsinfrastruktur eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz mit geringen Potenzialen einzuschätzen ist.

Biogas

In Biogasanlagen wird durch die Vergärung von Energiepflanzen (Mais, Gras, Hirse etc.), Bioabfall und Exkrementen Biogas produziert, wobei als Nebenprodukt zusätzlich Dünger anfällt. In der Regel wird das Gas anschließend in KWK-Anlagen genutzt, um Strom und Wärme zu erzeugen.[202] Neben dem sowieso anfallenden Bioabfall und Exkrementen können Energiepflanzen auf wechselnden Feldern angepflanzt werden, um den Boden gesund zu halten. Bioenergie ist weitgehend CO_2-neutral, d.h. dass das CO_2, welches z.B. beim Wachsen einer Pflanze aufgenommen wird, hinterher lediglich wieder abgegeben wird. Zudem gibt Bioenergie in der Gesamtbilanz weniger CO_2 frei als Öl, Kohle und Erdgas. Biogasanlagen können sich bei passenden Rahmenbedingungen in einer mittelfristigen Zeitspanne amortisieren.[203] Eine Einzelfallbetrachtung ist daher notwendig. Auch die Energie, welche aus Biomasse erzeugt werden kann, ist in der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des LANUV untersucht und energetisch sinnvolle nutzbare Biomasse-Potenziale der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft sowie der Abfallwirtschaft ausgewiesen worden. Es wird zwischen Potenzialen der Stromerzeugung sowie der Wärmebereitstellung unterschieden, indem drei Ausbauszenarien betrachtet wurden. Diese unterscheiden sich durch unterschiedliche Bewertungen der Restriktionen und Nutzungskonflikte. Duisburg verfügt über eine geringe landwirtschaftliche Fläche von 3.023 km^2.

Der praktischen Umsetzung stehen in einem großstädtischen Ballungsraum jedoch verschiedene Restriktionen wie beispielsweise der logistische Aufwand entgegen.

Geothermie

Knapp 99 % des Planeten Erde weisen eine Temperatur von mehr als 1.000 °C auf. Da die Temperatur bis zu einer Tiefe von ca. einem Kilometer allerdings weit unter 100 °C liegt[204], werden Geothermie-Anlagen in oberflächennahe Geothermie, die Erdwärme in einem Spektrum zwischen 0,8 m und 160 m bezieht, und tiefe Geothermie, die in Tiefen zwischen 400 m und 3000 m agiert, unterschieden.[205] In Deutschland beträgt das technische Gesamtpotenzial zur geothermischen Stromerzeugung ca. 300.000 TWh. Weitere

[201] Vgl. Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
[202] Vgl. Regenerative Energiesysteme, Holger Watter, 4. Auflage, Springer Vieweg.
[203] Vgl. Biogas-infoboard.
[204] Vgl. Regenerative Energiesysteme, Holger Watter, 4. Auflage, Springer Vieweg sowie Regenerative Energiesysteme, Volker Quaschning, 5. Auflage, Hanser.
[205] Vgl. Bundesverband Geothermie.

Unterschiede zwischen tiefer und oberflächennaher Geothermie liegen in den Kosten und der Nutzung der Wärme. Während tiefe Geothermie mit seinen konstant höheren Temperaturen vorteilhaft ist, ist oberflächennahe Geothermie preiswerter und ein Nutzen der Erdtemperaturen von rund 7-12 °C zur Kühlung im Sommer möglich. Dabei wird für die Nutzung oberflächennaher Geothermie zusätzlich eine Wärmepumpe benötigt. Grundsätzlich ist eine Anwendung von Geothermie bei Neubauten wirtschaftlich. Durch die Nutzung der Erdwärme entstehen 50-70 % geringere Energiekosten verglichen zu Öl- und Gasheizung und somit auch weniger CO_2-Emissionen. Dieser Kostenvorteil kann durch teilweise höhere Betriebskosten verringert werden.[206]

Zur kommunalen Abschätzung von Potenzialen aus Geothermie werden im Folgenden die Daten der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des LANUV (Teil 4) zugrunde gelegt. Da der Untergrund im Ruhrgebiet stark durch den Bergbau geprägt ist, sind für Duisburg lediglich Potenziale durch oberflächennahe Geothermie über Erdsonden mit maximaler Erschließungstiefe von 100 m untersucht worden. Auch hier sind Szenarien ausgewiesen, die sich durch unterschiedliche Bewertungen der Restriktionen in Wasserschutzgebieten ergeben. Auch hier stehen der Umsetzung in der Praxis verschiedene Rahmenbedingungen entgegen, so dass nur bei einem Teil dieses Potenzials kurzfristige Realisierungschancen bestehen.

Kraft-Wärme-Kopplung

Unter *zentraler KWK* wird die Strom- und Wärmeerzeugung in einem Großkraftwerk verstanden, welches Strom in das Hochspannungsnetz und Wärme in ein Wärmenetz einspeist. Im Gegensatz hierzu versteht man unter *dezentraler KWK* dann kleinere BHKW, die Strom in das Verteilnetz und Wärme in ein Nahwärmenetz einspeisen. Jedoch ist anzumerken, dass keine genaue Definition der beiden Begrifflichkeiten existiert. In der Novellierung des KWKG 2016 wurde das Ziel gesetzt bis 2020 110 TWh und bis 2025 schließlich 120 TWh Strom mit Hilfe von KWK-Anlagen zu erzeugen. Dies entspricht in etwa einem Anteil von 19 % der deutschen Nettostromerzeugung und stellt im Vergleich zur aktuellen Nettostromerzeugung durch KWK-Anlagen keinen nennenswerten Ausbau dar.

Durch das Ziel eines verstärkten Ausbaus von Regenerativen Energien entsprechend der Bundes- sowie Landesziele, wird mittelfristig eine Diskrepanz zwischen dem zeitlichen und örtlichen Stromangebot und der Nachfrage entstehen. Daher liegt großes Potenzial darin das zukünftige Energieversorgungssystem deutlich flexibler auszugestalten. Der Einsatz von KWK kann ein entscheidender Beitrag zur Versorgungssicherheit geleistet werden. Untersuchungen zur reinen Objektversorgung zeigen, dass der GHD-Sektor ein rentables Anwendungsgebiet für den Einsatz von KWK-Anlagen sein kann. Darüber hinaus zeigen Modelluntersuchungen im Wohngebäude- und GHD-Sektor, dass gegenüber Referenzszenarien mehr als 25 % CO_2 und Primärenergie eingespart werden. Durch einen Ausbau der KWK kann eine intelligente Flexibilisierung des Energieversorgungssystems unterstützt werden. Dabei existieren unterschiedliche Förderinstrumente auf Bundes- und Landesebene, welche Lenkungswirkung besitzen, wie beispielsweise das „Programms für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ des Landes NRW. Die Fördermöglichkeiten reichen also von diversen zinsgünstigen Darlehen bis hin zu

[206] Vgl. Bundesverband Geothermie

Investitionszuschüssen und Förderung der Stromerzeugung und bieten jeglichen Akteuren die Möglichkeit KWK individuell angepasst auszubauen.[207]

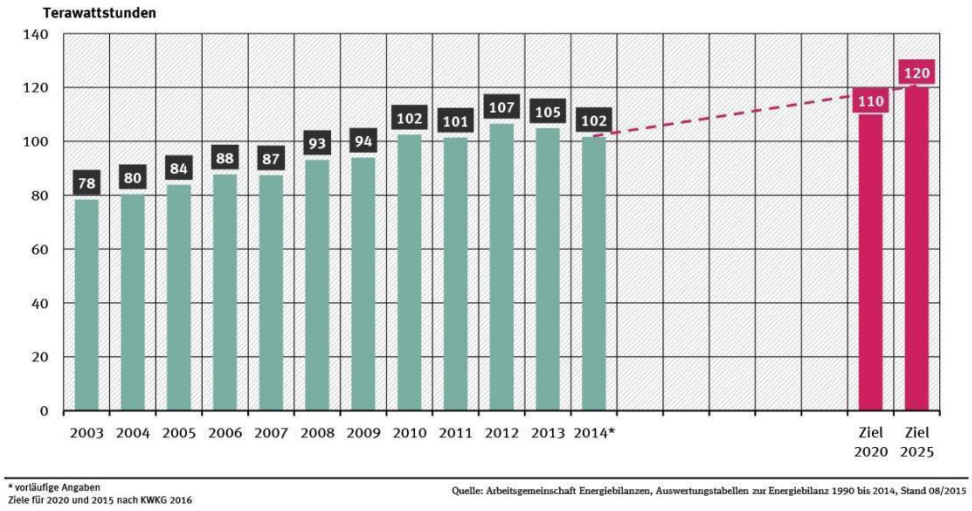


Abbildung A6: Entwicklung der Nettostromerzeugung mit KWK, Quelle: Umweltbundesamt

KWK-Anlagen können sich bei geeigneten Objekten in mittelfristigen bis kürzeren Zeiträumen amortisieren. Entscheidend ist in diesem Fall ein kontinuierlicher Wärmebedarf, der eine lange Laufzeit des Moduls ermöglicht sowie ein gleichzeitig anfallender Strombedarf, der durch die Anlage bedient werden kann. Passende Beispiele sind Krankenhäuser, Schwimmbäder oder Seniorenheime. Nichtsdestotrotz treten auch bei KWK-Anlagen längere Amortisationszeiträume insbesondere bei Aggregaten geringerer Leistung auf, was auf spezifisch höhere Investitionskosten zurückgeführt werden kann. Wärmenetze gelten als langfristige Investition mit hohen (Bau-) Kosten, weshalb die Amortisationszeiträume ebenfalls länger ausfallen.

Tabelle A2: KWK-Systeme im Vergleich[208]

KWK-Anlage	Leistungsbereich	Emission NO_x/CO [mg/Nm^3]	Anschaffungskosten (ohne Einbindung) [€/kW_{el}]	Geeignet für
Stirlingmotor	Bis 1 kW_{el}	8-70 / 30-40	13.850	Alles
Mikrogasturbine	30 – 60 kW_{el}	< 19 / < 50	2.270 - 1.390	
	60 – 200 kW_{el}	< 40 / < 90	1.390 - 1.380	
Verbrennungs-motor	0,3 bis ≤ 10 kW_{el}	< 50 - 350 / 11 - 550	k.A.	EFH / kl. MFH[209]
	> 10 – ≤ 50 kW_{el}	52 - < 500 - 350 / 3 - < 650	k.A.	
	> 50 – ≤ 100 kW_{el}	< 125 - < 500 / <	k.A.	

[207] Vgl. roadmap | KWK.NRW
[208] Vgl. roadmap | KWK.NRW
[209] Ein-/Mehrfamilienhaus

		500 - < 1.000		
	> 100 – ≤ 1.000 kW_{el}[a]	50 - 500 / < 150 - < 1.000	k.A.	
	> 1.000 – ≤ 2.000 kW_{el}	250 - 500 / < 300 - < 650	k.A.	
	2 - 20 MW_{el}	500 / < 300 - < 850	k.A.	
Brennstoffzellen	Bis 10 kW_{el}	10 / 150	21.300	Ab einem MFH
	ab 100 kW_{el}	NOx 4,54 mg/kWh SOX 4,54 E-2 mg/kWh PM10 9 E-3 mg/kWh	Kosten sind nicht publiziert, werden individuell verhandelt	
offene Gasturbinen	2 - 10 MW_{el}	k.A.	900 - 1.200	
	10 - 50 MW_{el}	50 / 100	800 - 900	
Dampfturbine (Gegendruck)	1 - 10 MW_{el}	180-300 /80 (flüssige Brennstoffe) 100-200/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe	950 - 1.150	Stadtgebiete, Dörfer usw.
	10 - 50 MW_{el}	180-300 /80 (flüssige Brennstoffe) 100-200/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe	850 - 950	
	50 - 200 MW_{el}	150-200 /200 (feste Brennstoffe) 50-200 /200 - 250 (Biobrennstoffe) 100-150 /80 (flüssige Brennstoffe) 100-300/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe	750 - 850	
Dampfturbine (Entnahme-kondesations-turbine)	1 - 10 MW_{el}	k.A.	1.100 - 1.300	Stadtgebiete, Dörfer usw.
	10 - 50 MW_{el}	150-300 /80 (flüssige Brennstoffe) 100-200/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe	900 - 1.100	
	50 - 200 MW_{el}	150-200 /200 (feste Brennstoffe) 150-200 / 250 (Biobrennstoffe)	800 - 900	

		100-150 /80 (flüssige Brennstoffe) 100-300/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe		
	> 200 MW_{el}	150-200 /200 (feste Brennstoffe) 150 / 200-250 (Biobrennstoffe) 100/80 (flüssige Brennstoffe) 300/ 50-100 (gasförmige Brennstoffe	1.400 - 1.800	

Um eine Kälteproduktion zusätzlich zu der gekoppelten Wärme- und Stromproduktions zu erreichen, kann an die KWK-Anlage eine Sorptionskältemaschine angeschlossen werden. Diese Dreifachkomponente wird als Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) bezeichnet.

Tabelle A3: KWKK-Anlagen Vergleich[210]

	Leistungsbereich	Anschaffungskosten**	Einsparung
Absorptionskälte-maschine	21kW – 2MW	**LiBr-Anlagen:** 50-350 €/kW **NH3-H2O-Anlagen:** 400-1.275 €/kW	29 % Primärenergieeinsparung* 31 % CO_2-Emissioneinsparung*
Adsorptionskälte-maschine	8 – 590kW	500 – 1.500 €/kW	

*Einsparung einer Kombination aus BHKW + Absorptionskältemaschine + Heizkessel + Kompressionskältemaschine ggü. einem Referenzobjekt mit Heizkessel und Kompressionskältemaschine.

** Diese Anschaffungskosten gelten nur für die Sorptionskältemaschine. Um die ganzen Anschaffungskosten für eine KWKK-Anlage zu ermitteln muss noch eine KWK-Anlage vorgeschaltet werden.

Seit Jahrzehnten und auch zukünftig legen die Stadtwerke Duisburg einen Schwerpunkt auf die hocheffiziente und umweltschonende Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung.[211] In Deutschland werden solche KWK-Anlagen aus klimapolitischen Gründen durch das KWK-Gesetz gefördert. Im aktuellen KWK-Gesetz (01.01.16) wurden erdgasbefeuerte Bestandsanlagen für eine Zeitspanne von vier Jahren wieder in die Förderung aufgenommen.

Zur Produktion von nutzbarer **Kälte** mit Hilfe regenerativer Energien existiert die direkte und die indirekte Methode. Die direkte Methode ist lediglich mit Hilfe von oberflächennaher Geothermie möglich. Bei einer regulären Nutzung von oberflächennaher Wärme, wird die Erdwärme zwischen 7- und 12 °C über eine Wärmepumpe komprimiert, bis nutzbare Wärme entsteht. Alternativ kann aber auch die Erdwärme direkt bei ihren kühlen Temperaturen von

[210] Vgl. Bez, A. (2012)
[211] Vgl. Konzerngeschäftsbericht (2015), Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH, S. 10.

7-12 °C gelassen werden und zur Kühlung genutzt werden. Dabei entsprechen die Kosten denen einer regulären oberflächennahen Geothermie-Anlage; jedoch können die Kosten für die Wärmepumpe je nach Art der Pumpe variieren. Mit einer gekoppelten Kühlungs- und Wärmefunktion beispielsweise amortisiert sich die Anlage rund drei Jahre schneller als eine separate Wärmenutzung.[212]

Die indirekte Methode ist mit jeder regenerativen Energie möglich. Dabei wird die Kälte über reguläre Kälteanlagen produziert, die mit Strom oder Wärme (Adsorptions- und Absorptionskältemaschine) betrieben werden. Der Strom und die Wärme werden aus regenerativen Energiequellen gefördert. Somit richten sich die die Kosten, die Einsparmöglichkeiten und die Amortisation nach der gewählten regenerativen Energiequelle und -anlage.

Nach aktuellen Angaben der Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH stellt sich die Situation hinsichtlich der Anlagen zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen in Duisburg und außerhalb sowie zusätzlich erworbener Beteiligungen an solchen Anlagen wie folgt dar (installierte Leistung in MW):

	Stromerzeugung (MWel)		**Wärmeerzeugung** (MWth)
	Duisburg	außerhalb	Duisburg
Eigene Anlagen	1,3	2,0	2,5
Beteiligungen (Green Gecco)		3,2	
Summe:	1,3	5,2	
	6,5		**2,5**

Abbildung A7: Aktuelle Energieerzeugung aus Regenerativen Energien [MW]

Darüber hinaus werden unabhängig von der Energieerzeugung mit diesen Anlagen durch den Erwerb von Zertifikaten (Zertifizierungsmethoden: TÜV-Süd, Herkunftsnachweise) Ökostromprodukte angeboten, womit die aktuelle Nachfrage nach Ökostrom gedeckt wird. Des Weiteren besteht hier das Potenzial, welches auch direkt praktisch umgesetzt werden kann, alle Stromkunden der Stadtwerke mit Ökostrom zu beliefern, sofern sich eine entsprechende Nachfrage entwickeln sollte.

Abwärme

Je nach Anlagentyp kann aus der Wärme auch Strom und/oder Kälte erzeugt werden. Ein weiteres industrielles Potenzial stellt eine Ergänzung der Energieproduktion bzw. -rückgewinnung durch einen Energie- bzw. Wärmespeicher dar, um den Zeitraum der Herstellung und der Nutzung der Energie zu überbrücken. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die Energieintensität verschiedener Branchen und zeigt damit theoretische Potenziale zur industriellen Abwärmenutzung. Es zeigt sich, dass die Branchen Eisen- und Stahlindustrie, die Nichteisenmetallindustrie, die Zementindustrie, die

[212] Vgl. Bundesverband Geothermie

Papierindustrie, die Glasindustrie sowie die Grundstoffchemie zu den Branchen mit den größten Potenzialen zählen.

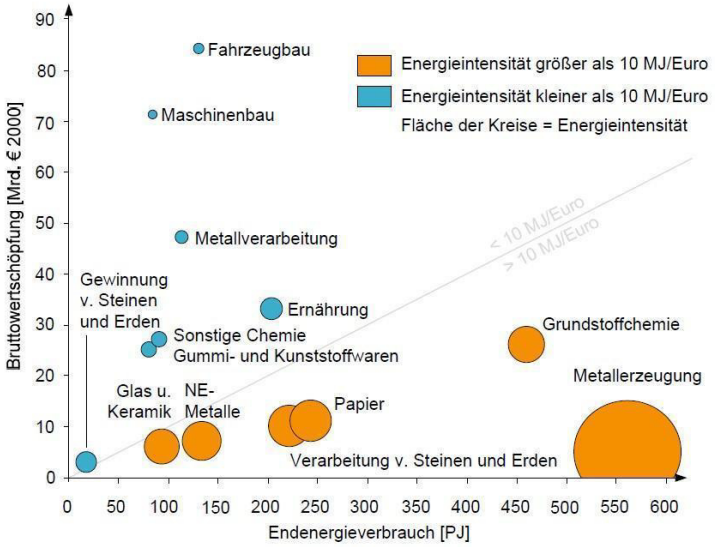


Abbildung A8: Energieintensität unterschiedlicher Branchen (2007), Quelle: Kurzstudie "Industrielle Abwärmenutzung" Fraunhofer ISI

Bezüglich der Strom- und Kältebereitstellung existieren zwei unterschiedliche Ansätze: Zum Einen kann Abwärme direkt umgewandelt werden und zum Anderen kann erst mechanische Energie zum Antrieb eines elektrischen Generators oder einer Kältemaschine erzeugt werden.[213]

Die nachstehende Grafik gibt einen Überblick über die technischen Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Wärme oder Kälte.

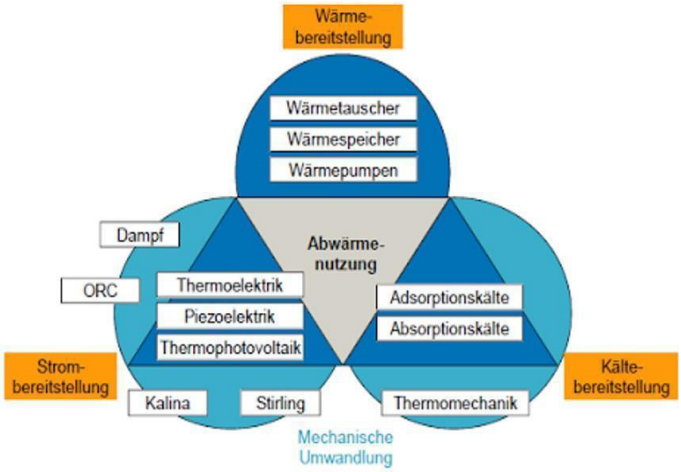


Abbildung A9: Abwärmenutzungstechnologien, Quelle: Kurzstudie „Industrielle Abwärmenutzung", Fraunhofer ISI

Die Prüfung, ob identifizierte Abwärmequellen genutzt werden können, umfasst die Erfassung und Bewertung verschiedener Kennzahlen:

[213] Vgl. Kurzstudie "Industrielle Abwärmenutzung" Fraunhofer ISI

- Abwärmemedium (gasförmig, flüssig oder fest),
- Temperatur [°C],
- Druck [bar],
- Massenstrom [kg/h] bzw. Volumenstrom [Nm^3/h],
- Mechanische und chemische Verunreinigungen,
- spezifische Wärmekapazität [kJ/(kg K)],
- Betriebszeiten [h/a] und
- Leistungen laut Typenschild [kW].

Zudem muss die Bereitstellung der Wärme zumindest für jenen Zeitraum zugesichert werden, in dem die Investitionen in die Netzanbindung sich amortisieren.

Die Wirtschaftlichkeit bei der Abwärmenutzung hängt stark von der ausgewählten Technologie und den Einsparungen elektrischer Energie oder von Brennstoffen ab, wobei u.a. die Parameter aktuelle Energiepreise, Betriebszeiten pro Jahr oder die Marktreife der Technologie großen Einfluss besitzen.

In Duisburg sind grundsätzlich gute Voraussetzungen für eine Abwärmenutzung gegeben. Dies liegt darin begründet, dass in Duisburg die Stahl- und Eisenindustrie sich schwerpunktmäßig angesiedelt hat, welche neben der Aluminium-, Holz- und Chemieindustrie am meisten Abwärme produziert. Darüber hinaus verfügt Duisburg über ein bereits gut ausgebautes und verdichtetes Fernwärmenetz, in welches die produzierte Wärme unter den genannten Voraussetzungen eingespeist werden kann. Je höher die Entfernung zum Produktionsort der Wärme wird, umso mehr Wärmeverlust ist festzustellen. Zusätzlich sind bei der Installation von Abwärmenutzungsanlagen die Sicherheitsanforderungen zu beachten.[214]

Aufgrund der weitgefächerten Möglichkeiten, Abwärme zu nutzen, ist eine grobe Betrachtung der möglichen Kosten und Einsparungen nicht aussagekräftig genug.[215]

Durch die derzeit gebaute Fernwärmetrasse zwischen Duisburg-Rheinhausen und der Fernwärmeschiene Niederrhein und die in Prüfung befindliche Fernwärmeschiene Rhein-Ruhr sollen zusätzliche Wärmequellen erstmalig für die Wärmeversorgung (weiterer Teile) von Duisburg nutzbar gemacht werden. Hierzu gehören Müllheizkraftwerke, Industrieanlagen mit ihrer Abwärme und KWK-Anlagen. Damit soll ein wesentlicher Beitrag zu den CO_2- und KWK-Zielen des Landes Nordrhein-Westfalen geleistet werden, indem größere Mengen von Abwärme und KWK-Wärme zur Verfügung gestellt werden können.

Eine weitere Möglichkeit für Abwärmenutzung ist die direkte Verstromung mittels Thermoelektrischer Generatoren (TEG), für die eine MiWF-NRW Förderungsmöglichkeit für Pilotanlagen in der Industrie existiert.

Energiespeicher

Ein zusätzliches Potenzial kann eine Ergänzung zur Energieproduktion bzw. -rückgewinnung durch einen Energie- bzw. Wärmespeicher sein, um den Zeitraum zwischen der Herstellung

[214] Vgl. Ifeu- Bericht, Die Nutzung industrieller Abwärme
[215] Vgl. Saena

und der tatsächlichen Nutzung der Energie zu überbrücken, da hier nicht immer eine Gleichzeitigkeit gegeben ist.

Der Einsatz von Energiespeichern ist je nach Einsatzort und -umfang unterschiedlich zu betrachten. Zum aktuellen Zeitpunkt befinden sich Speichertechnologien noch stark in der Entwicklung, weshalb große Potenziale in anwendungsorientierten Forschungsprojekten stecken. Dabei stellt die Vereinigung der Verfügbarkeit der fluktuierenden regenerativen Energien mit den Bedarfen von Verbrauchern die größte Herausforderung dar, um eine sichere Versorgung mit Strom und Wärme zu generieren.

Die nachfolgende Übersicht, gibt alle aktuellen Speichertechnologie wieder, wobei die Pumpspeicherwerke weltweit am meisten verbreitet sind und diese Technologie als ausgereift gilt. Grundsätzlich gelten Stromspeicher als relevantesten Speicher, um die Energiewende erfolgreich zu gestalten. Die größten Potenziale liegen in der positiven Wirkung auf den Ausbau von Erneuerbaren Energien. Darüber hinaus ist das Potenzial der Gewährleistung der Versorgungssicherheit durch Entkopplung der Stromerzeugung und der Nachfrage enorm. Bundesweit ist liegt das größte Interesse an Hausbatteriespeichern mit einer geringen kWh Kapazität. Laut des Bundesverbandes Solarwirtschaft e.V. wurden bis Ende 2014 ca. 15.000 solcher Anlagen installiert.

Eine andere Form der Energiespeicherung bieten neben den Stromspeichern die sogenannten Wärmespeicher. Hier wird direkt Wärme gespeichert, ohne vorab Strom in Wärme umzuwandeln. Wärmespeicher können auf zeitlicher Ebene (Pufferspeicher, Kurzzeit- und Langzeitspeicher) und nach Arbeitsprinzip unterteilt werden.

Speichertechnologien			
elektrisch	**Chemisch/ elektrochemisch**	**mechanisch**	**thermisch**
Kondensatoren Spulen	Power-to-Gas (Wasserstoff, Methan) Power-to-Liquid (flüssige Kraftstoffe) Power-to-Chemicals (chemische Grundstoffe) Batterien (Blei, Lithium, Natrium, etc.)	Pumpspeicher Druckluftspeicher Federn (potenzielle Energie) Schwungmassenspeicher (kinetische Energie)	Sensible Wärmespeicher Latente Wärmespeicher Thermochemische Wärmespeicher

Abbildung A10: Darstellung unterschiedlicher Speichertechnologien, Quelle: Sterner et al. 2014

Betrachtet man die rein technische Seite zeigt die nachfolgende Grafik, dass das Speicherproblem innerhalb von Deutschland gelöst werden könnte. Allerdings sind diese vorhandenen Kapazitäten aufgrund mangelnder Wirtschaftlichkeit wenig erschlossen.

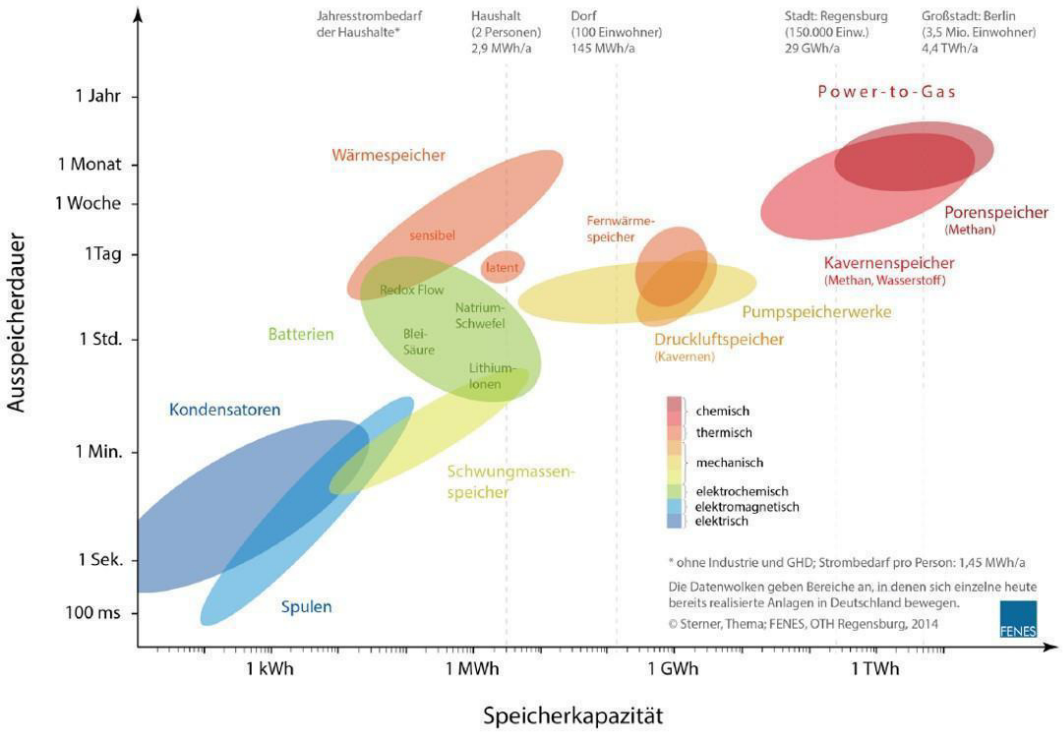


Abbildung A11: Vergleich von Speicherkapazität und Ausspeicherdauer unterschiedlicher Speicherarten, Quelle: Sterner et al. 2014

Für Nordrhein-Westfalen bieten Stromspeicher ebenfalls viele Potenziale, da ja auch traditionell durch Kohle und Industrialisierung Energie- und Energieversorgung einen hohen Stellenwert besitzen. Dabei besitzt NRW durch das Know-how vieler energieaffinen Forschungsinstitute, Unternehmen und Hochschulen einen enormen Standortvorteil, um eine erfolgreiche Zukunft für Energiespeicher zu schaffen.[216]

Wohnen im Quartier

Dabei ist die Emissionshöhe stets von mehreren Faktoren abhängig, wie beispielsweise Anlagenalter, Art der Anlage oder Isolierungsstand des Gebäudes.[217]

Deutschlandweit ist der Gebäudesektor durch den Wärme- sowie Warmwasserbedarf mit ca. 40 % an den CO_2-Emissionen beteiligt.[218] Dabei verringerte sich von 2012 zu 2013 die Energieintensität pro Quadratmeter Wohnfläche um ca. 1,7 % sowie die Brennstoffintensität von privaten Haushalten. Gleichzeitig erhöhte die Energieeffizienz der privaten Haushalte sich seit 1990 um knapp 28 %. Insbesondere energieeffiziente Haushaltsgeräte tragen zum verminderten Stromverbrauch bei. Der Anteil der Raumwärme am Endenergieverbrauch liegt bei ca. zwei Drittel, ein Sechstel fallen auf Warmwasser. Neben der Reduktion des Energieverbrauchs für die Raumwärme ist die Wohnungsgröße pro Person allerdings gestiegen, sodass Einsparungen geringer ausfallen. Einen Überblick über die Entwicklung der privaten Haushalte gibt die nachstehende Grafik.

[216] Vgl. Interview mit Wibke Brems
[217] Vgl. Umweltbundesamt
[218] Vgl. Institut für Wohnen und Umwelt

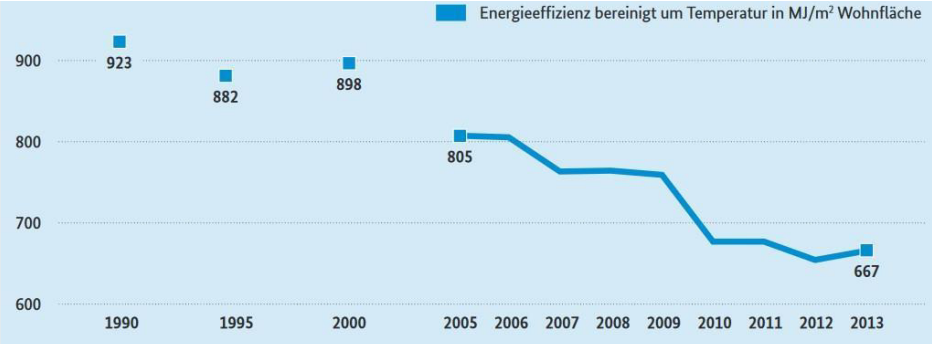


Abbildung A12: Deutschlandweite Entwicklung der Energieeffizienz privater Haushalte, Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2012

Laut der Energieeffizienzstrategie Gebäude ist es das Ziel den deutschlandweiten Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral zu gestalten. Daraus folgt, dass der Primärenergiebedarf bis dahin um ca. 80 % (gegenüber 2008) zu senken ist. Jedoch ist eine Prognose zur Entwicklung des Gebäudebestandes bis 2050 mit Unsicherheiten behaftet, wobei erste Überlegungen darauf abzielen, den Energieverbrauch um 50 % zu reduzieren und gleichzeitig den erneuerbaren Anteil auf 60 % zu erhöhen.

Um energieeffizientes Wohnen im Quartier zu gewährleisten, müssen mehrere Aspekte betrachtet werden. Angefangen von der Dämmung der Gebäudehülle (Fassade, Fenster, Dach, Keller und weiterer Dämmmöglichkeiten) über eine effiziente Gebäudetechnik bis hin zu gemeinschaftlichen Konzepten existieren diverse Varianten. Es existiert eine Fülle von kleinen und größeren Maßnahmen. Abbildung A13 inklusive Tabelle A4 soll einen prägnanten Überblick über Einsparpotenziale geben.

Laut der Dena-Sanierungsstudie stehen in den kommenden 20 Jahren ca. 50 % der bundesweiten Wohngebäude (ca. 19 Mio.) zur Sanierung an, was eine jährliche Zahl von etwa einer Million ausmacht. Die Sanierungszyklen von Gebäudehüllen liegen bei etwa 30 bis 40 Jahren, was auf enorme Potenziale der energetischen Sanierung schließen lässt. Der Austausch von Heizungsanlagen ist mit einer jährlichen Rate von 3 % zu verzeichnen. Dabei ist die Anwendung von Anlagen zur Nutzung von Erneuerbaren Energien auf einem niedrigen Niveau von 6 % (Jahr 2010).[219] Bei Neubauten hingegen werden häufiger Anlagen zur Nutzung von regenerativen Energien verwendet: in jedem dritten Neubau wird die Raumwärme primär aus erneuerbaren erzeugt.[220]

[219] Vgl. Erster Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz 2012
[220] Vgl. Statistisches Bundesamt: Bautätigkeit und Wohnungen – Bautätigkeit 2011

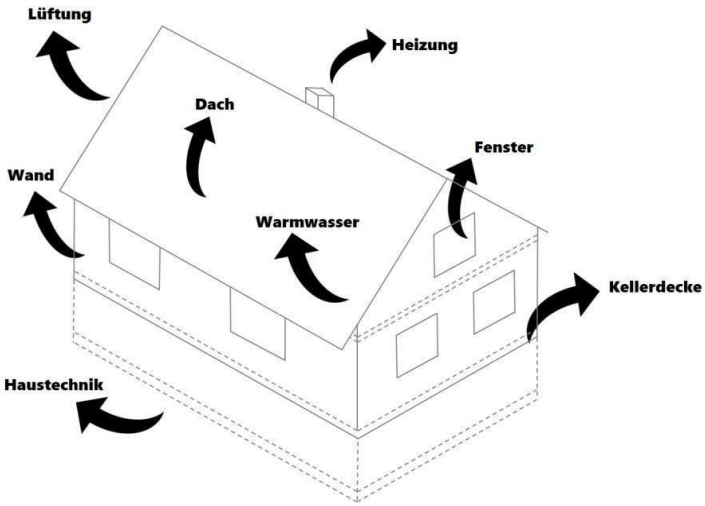


Abbildung A13: Energetische Potenziale bei Gebäuden, Eigene Darstellung

Tabelle A4: Einsparpotenziale bei Gebäuden

Keller (Boden)	Fenster	Heizung	Lüftung
• 5-10% Energieverlust • 18-30€/m² BTF • Energieeinsparung möglich • 15-100€/m² Kosten	• 20-25% Energieverlust • 9,98-29.94€/(a*m²) Heizöleinsparung pro Fensterfläche* • mit Sonnenschutz bis zu 75% weniger Sonnenstrahlung 420-490€/Stk. Kosten	• 30-35% Energieverlust • Bis zu 0,594 kg CO2-Äquivalent/kWh • Wärmeeinsparung möglich (Je nach regenerativem Energie-Anteil auch noch mehr) • 3.300-19.850€ Anschaffungs-kosten • 2570€ Betriebskosten • 750€ Einnahmen pro Jahr	• 10-20% Energieverlust • 500kg/a CO2 Einsparung (155m² Haus) • >2.500€ Anschaffungskosten • 0,09-150€/a Betriebskosten
Wand	**Dach**	**Warmwasser-aufbereitung**	**Haustechnik**
• 20-25% Energieverlust • 20-48€/m² BTF • Energieeinsparung möglich • 15-150€/m² Kosten	• 15-20% Energieverlust • 24-55€/m² BTF • Energieeinsparung möglich • 30-200€/m² Kosten	• Bis zu einem Wirkungsgrad von 99% möglich oder 60-70% Heiz- und Stromeinsparung • 200-4.500€ Anschaffungskosten	• Auch kleine Maßnahmen können sehr effektiv sein • Kosten können von 2€ bis mehrere Hundert Euro variieren

*Pro Senkung des U-Wertes um 0,1 W/(m²K) werden pro 1m² Fensterfläche 1L/a Heizöl gespart. Bei 1m² Fensterfläche kann somit durch eine U-Wert Minderung von 1,7- 5,1 W/m²K (gemessen zwischen Einfachverglasung bzw. Kastenfenster und Wärmegedämmte 3- fach Verglasung zwischen 17-51L/a Heizöl eingespart werden. Bei dem derzeitigen Heizölpreis (27.05.2015) von 58,7€/100L sind das Einsparungen von 9,98- 29.94€/(a*m²)

Dabei ist die Differenzierung zwischen Neubau und Bestandsumbau fließend. Der wesentliche Unterschied liegt dabei nicht in den baulichen und technischen Möglichkeiten, sondern vielmehr in der Abwägung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die Amortisationszeit für den Neubau eines energieeffizienten Hauses ist zwar relativ hoch, umfasst jedoch auch den Großteil aller energieeffizienten Maßnahmen.

Die nachstehende Tabelle A5 gibt detailliert Aufschluss über die Zusammensetzung von Gebäuden mit Wohnraum sowie Wohngebäuden aus der Zählung des Zensus für die Kommune Duisburg in absoluten Zahlen.

Tabelle A5: Wohngebäudestruktur Duisburg, Quelle: Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Zensus)

Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Zensus)
Stichtag: 09.05.2011

Gemeinden Baujahr			Gebäude mit Wohnraum		Wohngebäude	
			Gebäude	Wohnungen	Gebäude	Wohnungen
			Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
05112	Duisburg, krfr. Stadt	Baujahr vor 1919	12 174	31 341	11 541	29 682
		Baujahr 1919 bis 1948	15 687	35 860	15 304	34 824
		Baujahr 1949 bis 1978	35 169	145 064	34 117	141 111
		Baujahr 1979 bis 1986	4 487	15 213	4 409	14 883
		Baujahr 1987 bis 1990	2 203	3 862	2 169	3 764
		Baujahr 1991 bis 1995	3 076	7 419	3 037	7 302
		Baujahr 1996 bis 2000	3 251	8 742	3 204	8 625
		Baujahr 2001 bis 2004	2 513	4 974	2 494	4 919
		Baujahr 2005 bis 2008	1 524	2 494	1 515	2 485
		Baujahr 2009 und später	664	1 220	658	1 208
		Insgesamt	80 748	256 189	78 448	248 803

Setzt man diese Erkenntnisse mit den Verbrauchswerten von Gebäuden (Abbildung A14) in Bezug, kann für die Stadt Duisburg ein enormes Potenzial in dem Bereich der energieeffizienten Gebäudesanierung abgeleitet werden. Der Verbrauch ist bei Gebäuden im Baujahrbereich 1949-1978 mit 208 kWh/m^{2}a zu verzeichnen. Genau diese Baualtersklasse ist in Duisburg am häufigsten vertreten, sodass Energieeffizienzpotenziale durch Ertüchtigung der Bestandsgebäude ausgewiesen werden können und ein positiver Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden kann.

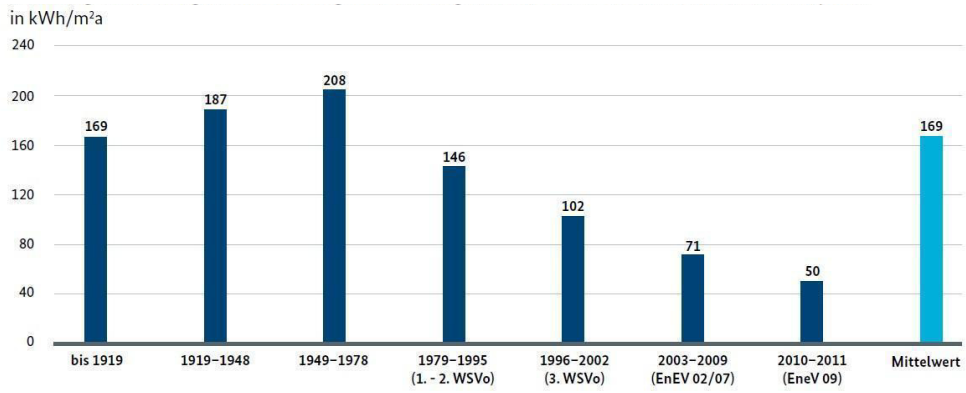


Abbildung A14: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs des Gebäudebestands nach Baujahren, Quelle: BMWi Sanierungsbedarf im Gebäudebestand

Die Potenziale hinsichtlich einer energetischen Sanierung unterscheiden sich stark je nach Gebäudetyp, Baualtersklassen aber auch je nach Eigentümergruppen. Befragungen sowie auch die Nachfrage nach KfW-Fördermitteln zeigen, dass bei Hausbesitzern ein großes Interesse besteht, wenn es um Fragen der Energieeffizienz oder der Versorgungsumstellung auf regenerative Energien geht. Dieses Potenzial sollte mit Hilfe von aufklärenden Instrumentarien, Förderungen sowie auch begleitenden Beratungen gestärkt werden.

Um die Sanierungaufgabe des Bundes zu erfüllen, stehen die Faktoren Investitionskosten sowie auch deren Finanzierung im Fokus. Hierfür stehen allein auf Bundesebene ca. 2,3 Mrd. Euro staatliche Fördermittel für energieeffiziente Neubauten und Sanierungen, energetische Stadtsanierung, Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Vor-Ort-Beratung zur Verfügung. Darüber hinaus existieren steuerliche Abschreibungen für Vermieter und Selbstnutzer. Ohne eine finanzielle Förderung refinanziert sich die Investition häufig nicht in angemessenen Zeiträumen. Daher sind Sanierungen innerhalb einer immobilienwirtschaftlichen Gesamtstrategie zu integrieren, die den Zustand, Langlebigkeit und Zukunftsfähigkeit von Gebäudebeständen, das Marktgeschehen sowie die Leistungsfähigkeit der Nutzer miteinander sinnvoll verknüpft.

Hinsichtlich der Bewertung von Potenzialen des Gebäudebereichs werden nahezu alle Ziele des Zielsystems (Kapitel 2.5) in unterschiedlichen Erfüllungsgraden tangiert. So können Verbräuche durch beispielsweise Haustechnik oder effiziente Sanierungsmethoden verringert werden. Darüber hinaus können die Erhöhung des Anteils der genutzten regenerativen Energien, insbesondere die Anwendung von Solarenergie, durch den Gebäudesektor ebenso wie der Ausbau bzw. die Verdichtung der Fernwärmeversorgung durch einen Anschluss von Gebäuden an das Fernwärmenetz unterstützt werden. Mit Hilfe von Fördermaßnahmen werden effiziente Nutzungs- und Verhaltensweisen gestärkt und Anwender in eine effiziente Energienutzung integriert. Darüber hinaus wird damit die Stellung von Energie-Prosumenten gestärkt. Benötigte Energie für Strom- sowie Wärmebereitstellung kann intelligent vernetzt und genutzt werden.

Szenariensimulation zur Abschätzung von CO_2-Potenzialen

Um die möglichen Einsparungen durch den Einsatz von verschiedenen hocheffizienten Technologien oder Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung darstellen zu können, wird im Folgenden die CO_2-Emissionsminderung durch den Betrieb von BHKW verschiedener Technologien in verschiedenen Objekten simuliert. Bei den Objekten handelt es sich neben einem teilsanierten Mehrfamilienhaus (MFH) um ein teil- und ein vollsaniertes Einfamilienhaus (EFH).

Tabelle A6: Eckdaten der Untersuchungsszenarien, Quelle: Eigene Analysen sowie KWK-Roadmap

Objekt	Strombedarf [MWh/a]	Wärmebedarf [MWh/a]	CO_2-Emission Strom [kg CO_2/a]	CO_2-Emission Wärme [kg CO_2/a]	Gesamtemission [kg CO_2/a]
EFH (teilsaniert)	4,5	22,4	2.515	5.034	7.549
EFH (vollsaniert)	4,5	10,8	2.515	2.425	4.940
MFH (teilsaniert)	12	67,6	6.708	15.148	21.856

Für eine Berechnung der CO_2-Emissionsminderung sind in einem nächsten Schritt potentielle KWK-Anlagen anhand der geordneten Jahresdauerlinien der einzelnen Objekte ausgewählt. Anschließend ist durch geeignet Simulationsprogramme, welche die durch Berücksichtigung der Lastgänge ergebende Betriebsdauer (Vollbenutzungsstunden, kurz VBh) und die daraus resultierende Strom- und Wärmeerzeugung der Anlagen zu ermitteln.

Die nachfolgende Grafik stellt beide EFH-Typen hinsichtlich der CO_2-Einsparungen der unterschiedlichen Anlagen dar.

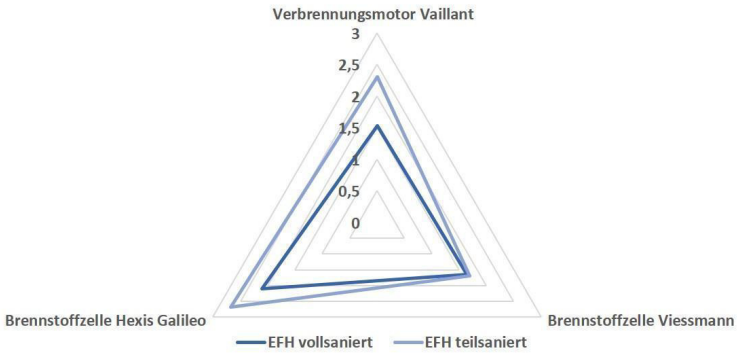


Abbildung A15: Einsparung [t CO_2 / a] der EFH-Typen, Quelle: Eigene Szenarioanalyse

Das Ziel einer optimierten Versorgung ist adressiert nach Zielsystem in Kapitel 2.5, wobei ebenfalls die Teilziele Ausbau und damit die Erhöhung des Anteils regenerativer Energiequellen erreicht werden können.

Modellprojekt Energieeffizienz im Quartier (Bestand)

Duisburg weist einen NRW-weit besonders hohen Anteil (56 %) von Wohnungen aus den 50er bis 70er Jahren auf, die bezüglich des energetischen Zustandes, der baulichen Situation und der Altersgerechtigkeit erhebliche Mängel aufweisen. Daher scheint es relevant, Potenziale von Bestandsgebäuden unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten zu untersuchen und so eine optimale Ertüchtigung von Bestandsgebäuden zu forcieren.

Hierfür wurde das Projekt „Klimaschule“ konzipiert, das in Kap. 5.7.1 ausführlich besprochen wird. Dabei wird die Ertüchtigung eines Bestandsgebäudes unter klimaschutzrelevanten Gesichtspunkten sowie ein Sichtbarmachen der verbauten Technik und Materialien zum Wissenstransfer in Form eines Forschungskonzepts als Anschluss des Klimaschutzkonzepts erarbeitet. Die „Klimaschule“ soll als Maßnahme zur Verdeutlichung der vorhandenen Potenziale von nachhaltiger Entwicklung der Stadt Duisburg dienen. Darüber hinaus lassen sich Aus- und Weiterbildungsangebote für MitarbeiterInnen des Stadtkonzerns (insbesondere IMD, Stadtwerke) ableiten und ein Know-how-Transfer zwischen Handwerk, Stadt/IMD/Stadtwerken und Universität intensivieren

Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Beschaffung Stadt Duisburg

Hier wird zusätzlich zum Kapitel im Hauptdokument die Komplexität der Umsetzung thematisiert als auch konkrete Lösungsansätze zur klimafreundlichen Beschaffung der Stadt Duisburg genannt:

Die flächendeckende Einführung von Recycling-Papier allein bietet enormes Potenzial im Bereich der kommunalen klimafreundlichen Beschaffung. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Einkauf in den Bereichen Fuhrpark/betrieblicher Mobilität und Energie. Teilweise wird der mit nachhaltiger Beschaffung verbundene Rechercheaufwand der Einkäufer zu hoch

eingeschätzt. Die hohe Produktvielfalt bringt es mit sich, dass in der öffentlichen Beschaffung eine Vielzahl von speziellen Aspekten eine Rolle spielen. Ein IT-gestütztes Beschaffungssystem, welches diese Aspekte integriert, könnte dabei helfen, die verschiedenen Optionen transparent zu gestalten und den Klimaschutz in der Beschaffung stärken. Hier ist es sinnvoll notwendig, ein transparentes IT-gestütztes Beschaffungssystem unter Berücksichtigung entsprechender Nachhaltigkeitskriterien zu etablieren. Dies beinhaltet ebenfalls die Aufklärung und das Informieren der die Beschaffung auslösenden MitarbeiterInnen, um Aufmerksamkeit zu etablieren.

Die Duisburger Einkaufsgesellschaft für alle Stadtkonzerntöchter könnte hier auch Standards für alle Einrichtungen setzten. Es fehlen derzeit noch Anreize für einzelne Abteilungen, wenn diese im Vergleich zum Rest der Einrichtung relativ wenig verbrauchen. Vorbilder lassen sich hier in der Industrie finden. Beim Einkauf von Fahrzeugen bietet sich an, weitere Auswahlkriterien aufzunehmen, beispielsweise Kraftstoffverbrauch, Pannenstatistik oder Service/Wartungskosten sowie Wiederverkaufswerte über den Lebenszyklus eines Fahrzeugs. Gleiches gilt für die Beschaffung im IT-Bereich, wenn ältere Geräte, statt diese wegzuwerfen, noch einmal rekonfiguriert werden können bzw. generell die erheblichen Produktvorteile einzelner Marktanbieter erkannt werden müssen. Das Umweltbundesamt stellt umfangreiche Informationen in der IT-Beschaffung zur Verfügung: Empfehlungen für Ausschreibungen reichen von Arbeitsplatzcomputern über Thin Clients bis zu Multifunktionsgeräten und tragbaren Computern.[221]

Gute Duisburger Beispiele lassen sich z.B. bei der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung (GFW) Duisburg finden. Die GFW Duisburg als Unternehmen in öffentlich-privater Partnerschaft leistet über verschiedene Aktivitäten zielführende Beiträge. Der Wirtschaftsförderung geht es darum, das Umweltbewusstsein und die Umweltverantwortung der MitarbeiterInnen zu fördern, Energieressourcen sparsam und effizient zu nutzen, Abfälle zu vermeiden und dafür zu sorgen, dass unvermeidbare Abfälle verwertet oder umweltgerecht entsorgt werden. Auch beim Einkauf von Produkten und Dienstleistungen wird auf Umweltverträglichkeit geachtet, insbesondere im Fokus ist hier die lokale bzw. regionale Beschaffung, die einen effektiven Hebel im Zuge des Klimaschutzes darstellt. Weitere Beispiele aus dem Umfeld der Universität Duisburg-Essen, insbesondere dem Studierendenwerk Essen-Duisburg, zeigen, dass auch das Catering/ Versorgung von Mensen und Kantinenbetrieben nachhaltig gestaltet werden kann. Auch hier steht die regionale Beschaffung von Lebensmitteln im Vordergrund.

Handlungsfeld 6: Sharing Economy/Collaborative Consumption

Die Sharing Economy bedarf eines breit aufgestellten Netzwerkes und Informationsangebots seitens der Stadt. Im Folgenden sind wichtige Anlaufstellen und Institutionen zur Incentivierung genannt:

Die bereits bestehenden Beratungs- und Informationsangebote zum Thema Klimaschutz sind vielfältig und auch teilweise gut vernetzt. Beispielhaft genannt seien hier die

[221] http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/empfehlungen-fuer-ihre-ausschreibung

Beratungsangebote für Unternehmen und Stadtverwaltungen zu energetischen Sanierungen und Schulungen zum Energie- und Gebäudemanagement, Projekte für MitarbeiterInnen zur Orientierung an den Prinzipien der Nachhaltigkeit im Berufsalltag (z. B. Kampagne „Mission E“ der EnergieAgentur NRW), die Installation von Stromverbrauchdisplays in den Gebäuden der Kommunalverwaltung oder auch die Teilnahme und die Bewerbung des ÖKOPROFIT-Umweltmanagementsystems. Weitere bekannte Formate sind Fortbildungsveranstaltungen für kommunale VerwaltungsmitarbeiterInnen (z. B. BEW, NUA), Beratung zu nachhaltiger Beschaffung, Präsentation von nachhaltigen Produkten, Anregungen und Vorschläge zu Bildungsaktivitäten über Unterausschüsse des Rates (z. B. Umweltausschuss), Gründung eines Beirats zur BNE/Agenda 21 oder auch Leitlinien zur nachhaltigen Papiernutzung.

Dabei liegt der Fokus darauf, dass Informationen hinsichtlich eines nachhaltigen Konsums zugänglicher gestaltet werden und eine Umsetzung vereinfachen. Insbesondere Kenntnisse über nachhaltiges Konsumieren sollen gestärkt werden. Dies kann durch eine zielgruppenspezifische sowie klar strukturierte Kommunikation mit EinwohnerInnen erreicht werden. Zur Systematisierung der Maßnahmenvielfalt bietet sich eine thematische Orientierung an Handlungsfeldern und entsprechenden Alltagspraktiken der EinwohnerInnen an. Beispielhaft genannt werden können Angebote, die sich an den vorgenannten Aspekten und noch später erläuterten Handlungsfeldern orientieren. Hier könnten die Informationsangebote über eine Online-Plattform gebündelt werden, beispielsweise zu Themen aus den Bereichen Gebäudesanierung, Sanitär- und Heiztechnik oder privater Stromerzeugung. Dabei wird auf die bereits bestehenden Beratungs- und Informationsangebote, u.a. der Stadtwerke Duisburg, verwiesen. In diesem Zusammenhang wird auch gemäß des Ansatzes “Hilfe zur Selbsthilfe” eine Plattform etabliert, auf der sich HauseigentümerInnen gegenseitig zu Sanierungsmöglichkeiten und Fördermitteln beraten oder zu Planungs- und Einkaufsgemeinschaften zusammenschließen. Ebenfalls lassen sich hier Informationen zur Gründung von Reparaturcafés, Gemeinsamer Gärten oder zu Kursen, die beispielsweise bei der IHK angeboten werden, darstellen. Gleiches gilt für Anregungen zum Programm der lokalen VHS mit Angeboten zum Thema der Nachhaltigen Entwicklung, des Klimaschutzes und menschlicher Gesundheit. Im Bereich der Mobilität können Informationen zu Trainingskursen für spritsparendes Autofahren mit Automobilclubs hinzukommen. In Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen könnte ein Thementag „E-Mobilität“ und Probefahrten im Elektroauto organisiert werden. Es könnte der ÖPNV durch Schnuppertickets beworben werden und Bürgerwettbewerbe („Die schönsten Fahrradrouten“, Fotowettbewerbe) ausgelobt werden.

Anhang 4 zu Kapitel 4.4 Synopse und integrierte Potenzialbewertung

Tabelle A7: Potenziale im Klimaschutz für Duisburg

Handlungsfeld	Name	Kurzbeschreibung	Dimension	adressiertes Teilziel
übergreifend	**sektoren-übergreifende Netzwerke**	Stärkung gesellschaftlicher Kräfte zwischen Sektoren	qualitativ langfristig kollaborativ	DIV.c
	Institutionalisierung	Schaffen "kompatibler Agenturen" **(Nachhaltigkeits-allianz)**	qualitativ langfristig kollaborativ	IND.a IND.g
	erweiterte Beratung	Infoangebote über **Online-Plattform**	qualitativ kurzfristig direkt	ENERG.e ENERG.f
	AgentInnen des Wandels	höhere Akzeptanz durch Identifikation	qualitativ kurzfristig kollaborativ	DIV.b DIV.c
	Informations-/ Kommunikations-technologie	verantwortlich für 83 % der Emissionssenkungen bis 2030, vielfältig kombinierbar	quantitativ langfristig direkt	ENERG.VI ENERG.VII ENERG.X ENERG.b ENTW.II
Industrie	**Industriesymbiose-netzwerk**	Reshoring negativ in Bilanz, aber größeres Potenzial zur Optimierung	quantitativ langfristig kollaborativ	IND.a IND.b
	Industrie 4.0	Möglichkeit für Pilotprojekte durch Logistikkompetenz	qualitativ kurzfristig direkt	IND.a
	Förderung Energieeffizienz	Förderung Produktions-technologien: Nutzen von BMWi Energieeffizienzfonds	quantitativ kurzfristig direkt	IND.V IND.f
Verkehr	**Verkehrsverlagerung**	CO2-Einsparungen **MIV:** carsharing 13-27 %, smart traffic 25 %, alternative Kraftstoffe 5 %	quantitativ langfristig direkt	MOB.b MOB.f MOB.g
	ÖPNV	**ÖPNV:** Umstieg auf ÖPNV 85 % weniger THG	quantitativ langfristig direkt	MOB.g
	Leihfahrräder	**Fahrradnutzung** statt MIV im Stadtkern 11 % weniger THG	quantitativ langfristig direkt	MOB.c MOB.d MOB.e
	Elektromobilität	Umstieg auf **Elektrofahrzeug** 50-98 % weniger THG (abhängig von Stromerzeugung)	quantitativ langfristig direkt	MOB.d
Logistik	**Verkehrsträger-verlagerung**	Zuwachs Binnenschifffahrt um 5 % = 16 Mio. LWK km	quantitativ langfristig direkt	LOG.a-g

	Reorganisation letzte Meile / City-Logistik	innovative Feindistribution, bspw. "Urban Loading Zones", Lastenfahrräder, Nachtanlieferungen	quantitativ langfristig kollaborativ	LOG.IV LOG.d LOG.i
klimagerechte Stadt-entwicklung	**Strategische Finanzplanung**	Sichtbarmachung langfristiger Umweltkosten	quantitativ langfristig kollaborativ	ENTW.II
	Stadt der kurzen Wege	Optimierung von Siedlungs-, Grün- und Verkehrsplanung als Hebel städtischen Klimaschutzes	qualitativ langfristig kollaborativ	ENTW.III ENTW.c ENTW.d
	nachhaltige Quartiersentwicklung	Indikatorensystem Klimaschutz	qualitativ kurzfristig direkt	ENTW.a ENTW.b ENTW.d ENTW.e
	Gewerbe- und Logistikparks	"Zero Emission"	quantitativ kurzfristig direkt	ENTW.V ENERG.I ENERG.II
Strom und Wärme	**Fernwärme**	KWK 50% CO2-Emissionen ggü. Konventioneller Erzeugung	quantitativ kurzfristig direkt	ENERG.a ENERG.c ENERG.d
	Kraft-Wärme-Kopplung	als Flexibilisierung, Einsatz in GHD 25 %	quantitativ langfristig direkt	ENERG.III-VII ENERG.c ENERG.d
	Photovoltaik	1.430 GWh/Jahr (auch wegen Industrie- und Logistikflächen) THG-Einsparungen: 1.675.000 t/Jahr	quantitativ kurzfristig kollaborativ	ENERG.III-VII ENERG.IX ENERG.X ENERG.c ENERG.d
	Solarthermie	5.500 MWh/Jahr	quantitativ kurzfristig kollaborativ	
	Windenergie	200 GWh/Jahr	quantitativ kurzfristig direkt	
	Biomasse	Strom: 10,1 GWh/Jahr Wärme: 23,1 GWH/Jahr aus Abfallwirtschaft: Strom: 101 GWh/Jahr Wärme: 211 GWh/Jahr	quantitativ kurzfristig kollaborativ	
	Geothermie	50 % der gesamten Wärme bereitstellbar, 3.200 GWh/Jahr	quantitativ kurzfristig direkt	
	Abwärme	Nutzung (für Strom,Wärme,Kälte) reduziert Primärenergieverbrauch und erhöht Energieeffizienz	quantitativ kurzfristig kollaborativ	
	Sanierung	45 % aller Wohngebäude mit kritischer Effizienz (210 kWh pro qm und Jahr),	quantitativ kurzfristig direkt	ENERG.! ENERG.II

		2,3 Mrd. € staatliche Fördermittel		
	Gewerbeinfrastrukturen	**intelligente** Energienutzung in **Gewerbeinfrastrukturen**	quantitativ kurzfristig direkt	IND.IV IND.e IND.f
klimafreundliche Beschaffung	**ganzheitliches Beschaffungswesen**	Kommunale öffentliche **Beschaffung mit Nachhaltigkeitspotenzial**: "Weiße Ware", IT-Infrastruktur, Papier, Fuhrpark, Strom und Wärme --> Internalisierung externer Umweltbelastungen in LCA führt zu finanziell vorteilhafter Gesamtbetrachtung	qualitativ kurzfristig direkt	ENERG.I ENERG.II ENERG.IX ENERG.b ENERG.c BESCH.II BESCH.b
	Software-Assistenzsysteme	helfen bei nachhaltiger Beschaffung, Kopplung mit **"Nachhaltigkeitsreporting"**	qualitativ kurzfristig kollaborativ	BESCH.a BESCH.b BESCH.c BESCH.d
	Kollaborativer Konsum / Upcycling	Pooling zentraler Geräte übergreifend über öffentliche Institutionen und Training klimafreundlichen Umgangs mit Arbeitsressourcen	quantitativ kurzfristig kollaborativ	ENERG.I ENERG.II ENERG.IX ENERG.b ENERG.c BESCH.II BESCH.b
Sharing Economy	**Sharing**	Tauschringe, Repair-Cafes, Second-Hand-Läden, Foodsharing	qualitativ langfristig kollaborativ	KOLL.a KOLL.b KOLL.d
	gemeinsame Nutzung	Co-working spaces, Mitfahrzentralen, Carsharing, Handwerks- und Gartengeräte	qualitativ langfristig kollaborativ	KOLL.IV KOLL.b KOLL.d
	gemeinsschafts-stiftende Technologie	Nutzung neuer internetbasierter Technologien als Kristallisationskern sozialen Zusammenhalts	qualitativ kurzfristig kollaborativ	KOLL.c KOLL.e
	Stärkung kleinskaliger Identifikation	Stadtteilbüros, Food Festivals, Nachbarschaftsläden, ggf. **genossenschaftliche Organisation**	qualitativ langfristig kollaborativ	KOLL.a KOLL.b KOLL.c
Gender und Diversität	**Gender Diversity**	Berücksichtigung der unterschiedlichen Wahrnehmung	qualitativ langfristig kollaborativ	DIV.a DIV.c
	Cultural Diversity:	"Klimaschutz geht raus", Klimaschutz an Lebensroutinen anpassen	qualitativ langfristig kollaborativ	DIV.II DIV.III DIV.c

Tabelle A8: Multifaktorielle Bewertung strategischer Klimaschutzpotenziale

handlungsfeld-übergreifend	Ökologische Effektivität	Ökonomische Effizienz	Stadtgesellschaftliche Relevanz	Strategisches Gewicht	Produktivität und Umsetzbarkeit
sektorenübergreifende Netzwerke	0	+	+++	+++	++
Institutionalisierung	0	0	++	+	+
erweiterte Beratung	+++	++	+	+	+
AgentInnen des Wandels	0	0	++	+	+++
Informations-/Kommunikationstechnologie	+	+	0	+	++
Handlungsfeld 1 Industrie und Wirtschaft	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Industriesymbiosenetzwerk	+++	+++	++	+++	0
Industrie 4.0	+	++	0	++	++
Förderung Energieeffizienz	+++	++	0	++	++
Handlungsfeld 2.1 Verkehr	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Verkehrsverlagerung	++	+++	+++	++	+
ÖPNV	++	++	+++	++	+
Leihfahrräder	+	+	++	+	+
Elektromobilität	++	0	+	++	0
Handlungsfeld 2.2 Logistik	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Verkehrsträgerverlagerung	++	++	0	+	+

Reorganisation letzte Meile / City-Logistik	++	++	+++	+	0
Handlungsfeld 3 klimagerechte Stadtentwicklung	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Strategische Finanzplanung	0	++	+	0	+++
Stadt der kurzen Wege	++	++	+++	+	+
nachhaltige Quartiersentwicklung	+	0	+	++	+
Gewerbe- und Logistikparks	+++	+++	++	++	++
Handlungsfeld 4 Strom und Wärme	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Fernwärme	+++	0	+	++	+
Kraft-Wärme-Kopplung	++	+	+	++	+
Photovoltaik	++	0	0	0	+
Solarthermie	++	+0	0	0	+
Windenergie	0	0	0	0	0
Biomasse	++	+	+	+	++
Geothermie	+++	+	++	++	+
Abwärme	+++	+	++	++	+
Sanierung	+++	+	++	++	++
Gewerbeinfrastrukturen	+	+++	++	++	++
Handlungsfeld 5 klimafreundliche Beschaffung	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
ganzheitliches Beschaffungswesen	+++	++	++	++	+++
Software-Assistenzsysteme	+	+	+	++	+++
Kollaborativer Konsum / Upcycling	++	+++	+	+	+++
Handlungsfeld 6 Sharing Economy/ Collaborative Consumption	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Sharing	++	+++	+++	+	+++
gemeinsame Nutzung	++	+++	++	+	+++

gemeinsschaftsstiftende Technologie	+	+	+	0	++
Stärkung kleinskaliger Identifikation	+	0	+++	+	+
Handlungsfeld 7: Gender und Diversität	**Ökologische Effektivität**	**Ökonomische Effizienz**	**Stadtgesellschaftliche Relevanz**	**Strategisches Gewicht**	**Produktivität und Umsetzbarkeit**
Gender Diversity	**0**	**0**	**+++**	**+**	**+**
Cultural Diversity	**+**	**0**	**++**	**+**	**+**

Legende: indifferent (0), positiv (+), gut (++) und empfehlenswert (+++)

Anhang 5 zu Kapitel 5 Maßnahmen

Maßnahme: Praxis-Dialog Ressourceneffizienz

Die Effizienz-Agentur NRW bietet produzierenden Unternehmen in Duisburg und NRW drei kostenfreie Workshops im Themenfeld „Ressourceneffizienz“ an.

Ziel ist es, die Unternehmen sowie die Stadt Duisburg als Unternehmensstandort bei der Erreichung der eigenen Klimaschutzziele zu unterstützen.

Die Themen der Workshops lauten:

1. CO_2-Emmissionen mit Hilfe des Onlinetools Eco-Cockpit quantifizieren
2. Ressourceneffizienz in der Wertschöpfungskette
3. Umwelt- und Klimagerecht gestalten“

Workshop 1:

CO_2-EMISSIONEN QUANTIFIZIEREN: KLIMASCHUTZ VERBESSERN

ECO-COCKPIT

Transparenz über die eigenen CO_2-Emissionen werden für den produzierenden Mittelstand immer wichtiger – ob unter dem Aspekt der Ressourcen und Kosteneinsparung oder der Erfüllung von Kundenanforderungen.

Das von der Effizienz-Agentur NRW entwickelte und erprobte Instrument Eco-Cockpit liefert Ihnen einfach, webbasiert und kostenfrei die nötigen Daten zu produkt-, prozess- und standortbezogenen CO_2-Emissionen. Auf dieser Basis können Sie konkrete Maßnahmen zur CO_2-Minderung entwickeln. Ihr Nutzen durch Eco-Cockpit:

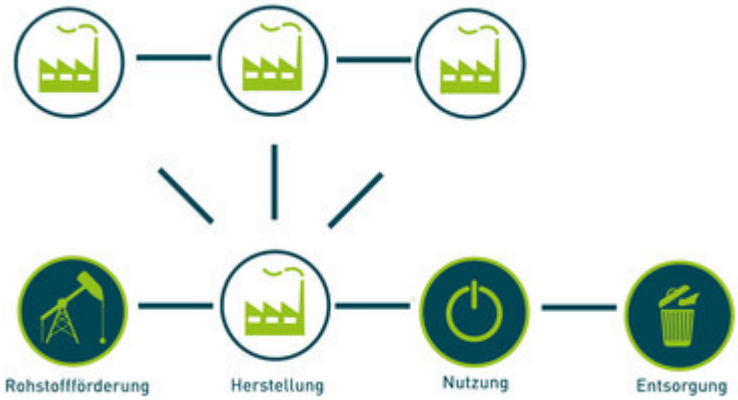
- Bilanzierung der CO_2-Emissionen von Unternehmen auf Basis anerkannter Datenbanken (GEMIS und ProBas) mit der zur Verfügung gestellten Software.
- Datenerhebung und Auswertung für Produkte, Prozesse und Standorte – je nach Bedarf.
- CO_2-Rucksack Ermittlung der CO_2-Emissionen von der Rohstoffgewinnung bis zum Fabriktor (Cradle to Gate).

Auf Basis der gewonnenen Informationen können Sie Ihrem Unternehmen viele Vorteile sichern. Erfüllen Sie Ihren Kunden den Wunsch nach Quantifizierung der CO_2-Emissionen. Leiten Sie Maßnahmen zur Verringerung des CO_2-Ausstoßes ab. Planen Sie strategisch und richten Sie Ihr Unternehmen nachhaltiger aus. Nutzen Sie die Vorteile für Ihr Marketing.

Das Eco-Cockpit ist einfach handhabbar und bietet vielfältige Auswertungsmöglichkeiten. Die Ergebnisse erlauben die Bewertung der Prozess- und Produktemissionen sowie den Vergleich der Emissionen zu alltäglichen Größen – und helfen so, Hauptemittenten zu identifizieren und Verbesserungsmöglichkeiten zu erschließen.

Workshop 2:

RESSOURCENEFFIZIENZ IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE: KLIMASCHUTZ DURCH TRANSPARENZ



Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz helfen produzierenden Unternehmen in Duisburg, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und gleichzeitig die Umwelt zu entlasten. Gerade in der Industrie in Duisburg bestehen große Material- und Energieeinsparpotenziale entlang der Wertschöpfungskette. Die Effizienz-Agentur NRW bietet mit dem Workshop "Ressourceneffizienz in der Wertschöpfungskette steigern" Material- und Energieeffizienzpotenziale bei der Produktion zu identifizieren und gemeinsam mit den beteiligten Unternehmen in der Region konkrete Verbesserungsmaßnahmen erarbeiten.

Der Workshop richtet sich an Unternehmen aus Duisburg, die entlang der Wertschöpfungskette beteiligt sind. Hierzu zählen: metallverarbeitende Betriebe, Maschinen- und Anlagenbauer, Lieferanten, Werkzeugmacher, Oberflächenveredler ...

Im Rahmen des Projekts werden Lösungen erarbeitet, um…

- Produktionskosten zu senken
- Produktqualität zu steigern
- Kommunikation mit Lieferanten zu verbessern
- Kundenzufriedenheit zu erhöhen

Workshop 3:

UMWELT- UND KLIMAGERECHT GESTALTEN: NUTZEN FÜR DUISBURG ERHÖHEN

JUMP TOOL

Machen Sie einen Sprung in der Produktentwicklung und -gestaltung. Entwickeln Sie innovative, ressourcenschonende Produkte mit dem JUMP-Tool der Effizienz-Agentur NRW.

In diesem Produkt und Strategieworkshop betrachten wir z.B. neue Geschäftsfeldentwicklungen.

Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit dem JUMP-Tool neue Produktideen entwickeln, wie Sie Produkte und Nutzung effizient gestalten, wie Sie existierende Produkte ressourcengerecht verbessern. Weil dazu umfangreiche Analysen, Veränderungen und viel Wissen notwendig sind, begleiten wir Sie auf dem gesamten Weg dahin.

Die Vorteile von JUMP …
- geringerer Materialverbrauch
- kostengünstige Produktion
- abfallarme und energiesparende Gebrauchsphase des Produkts
- schnelle und kundenorientierte Entwicklungsarbeit

Wir analysieren mit Ihnen und externen Experten Produkte, Nutzen, Kosten und Markt, und vermitteln Ihnen in einer individuellen Workshopreihe Methoden zur passgenauen Neugestaltung und Optimierung. Wir begleiten Sie bei der Umsetzung und helfen Ihnen bei möglichen Förderungen.

Die Projektschritte im Einzelnen:

In einem Analysegespräch wird die Situation rund um den Produktentwicklungsprozess mit allen Beteiligten im Unternehmen festgestellt. Das Ergebnis fließt in ein Stärken-Schwächen-Profil. Auf Basis des Profils und eines aktuellen Entwicklungsprojekts wird eine individuell angepasste Workshopreihe zusammengestellt.

Nach der Beauftragung des Beraters durch Unternehmen und EFA finden die Workshops zu einem laufenden Entwicklungsprojekt im Unternehmen statt. Den Mitarbeitern werden in den vom Berater moderierten Workshops Methoden und Hilfsmittel zur Produktentwicklung vermittelt. Prozesse werden strukturiert und Entscheidungen beschleunigt.

Zwölf Monate nach Abschluss des Projekts wird eine ergebnisorientierte Erfolgsmessung durchgeführt, die die Verbesserungen in der Prozessqualität des Unternehmens prüft. Sie basiert auf den Kennzahlen, die während des ersten Schritts erhoben wurden.

Maßnahme: Anlegung einer Zuwegung zum Radschnellweg RS1, Anschlussstelle Koloniestraße

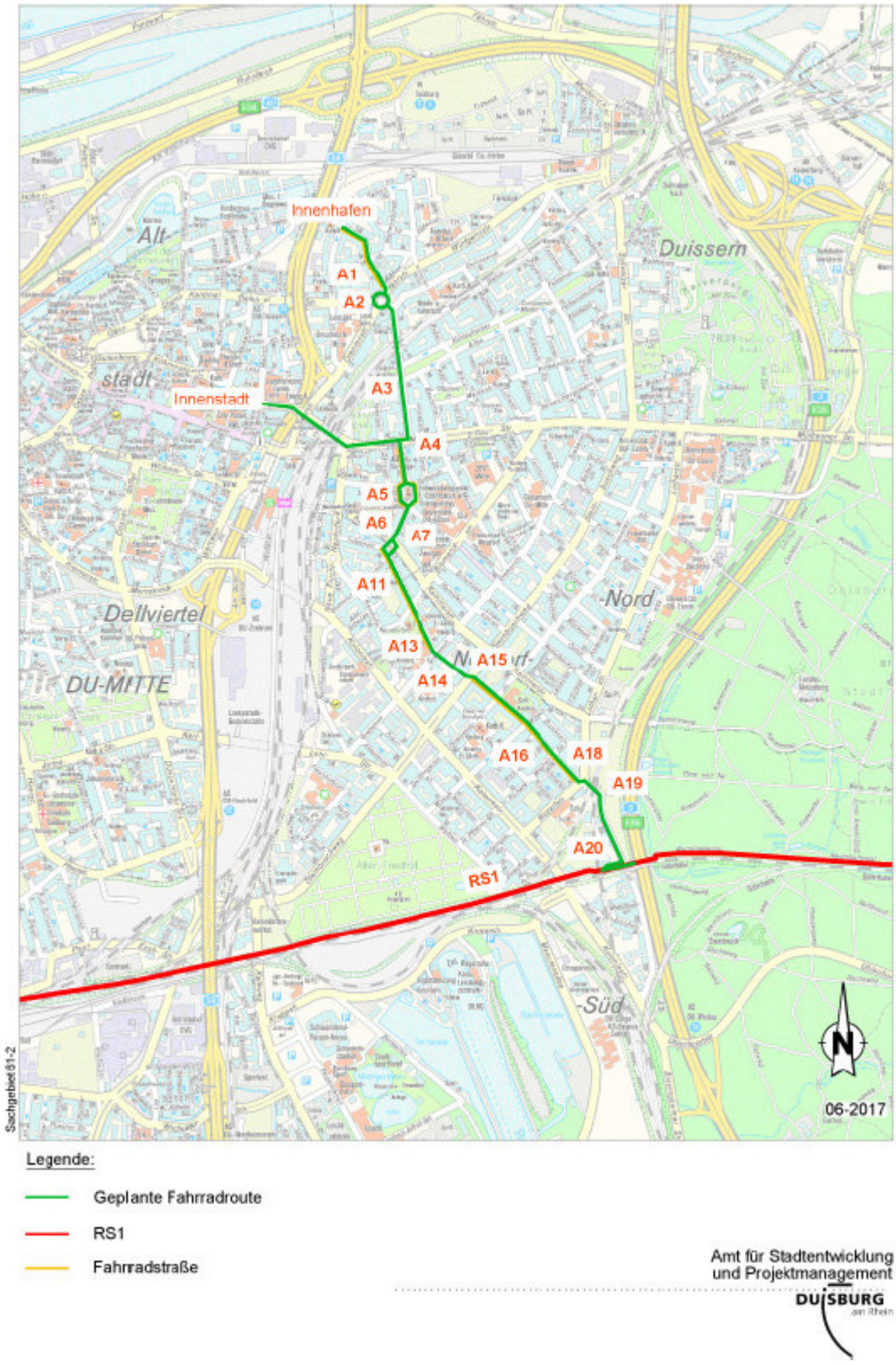


Abbildung A16: Geplante Zuwegung von Innenstadt und Innenhafen zu künftigem Radschnellweg Ruhr (RS1)

Maßnahme: Klimaschule

Tabelle A9: Nutzen der Klimaschule

<table>
<tr><th>Region</th><th>Wirtschaft</th><th>Universität</th></tr>
<tr><td>Reputation als Forschungsregion
Bessere Lebensqualität der Menschen
Beitrag zur nachhaltigen urbanen Entwicklung</td><td>Stärkung des Wirtschaftsstandortes
Prestigegewinn durch Engagement in sozial relevanten Fragen</td><td rowspan="2">Neue Kooperationskultur
Kontinuität in der Bearbeitung wiederkehrender Fragestellungen
Potenzial für Drittmitteleinwerbung
Wissenschaftliche Reputation
Langfristig relevante Forschungsfelder</td></tr>
<tr><td colspan="2">Maßgeschneiderte Lösungen für aktuelle Problemstellungen
Direkter Zugang zu relevantem Wissen
Zugriff auf gut ausgebildetes Personal
Maßgeschneiderte Aus- und Weiterbildung</td></tr>
<tr><td colspan="3">stärkere Integration ermöglicht soziale Innovationen im urbanen Raum
EinwohnerInnen können Einfluss in Forschungs- und Entwicklungsprojekte haben
Erleichterter Wissenstransfer durch Einbindung von StudentInnen der angewandten Kognitions- und Medienwissenschaft (Komedia)
Verbindung von interdisziplinären Interessensgruppen und Generierung innovativer Kommunikationsinfrastruktur
Temporäre Projektbüros Co-Working, Seminare, Workshops, Kreativraum (Vereine, Initiativen)
Standortprofilierung für nachhaltigen Klimaschutz
Einflussreiches Netzwerk (intern und extern)
Forschungsvorsprung</td></tr>
</table>

Maßnahme: Förderung der Teilhabe von Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund im lokalen Klimaschutz im Rahmen von Urban Action Research und Service Learning

Ergebnisse Urban Action Research (Sommersemester 2017)

Kommunale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen werden bisher vornehmlich mithilfe von effizienten Technologieentwicklungen vorangetrieben. Hierbei stehen weniger die lebensweltspezifischen Umgangsweisen mit den entwickelten Technologien im Vordergrund, sondern vielmehr eine isolierte Anwendung ebendieser. So entsteht keine Technologie- sowie Problemaffinität und potenzielle CO_2-Einsparmöglichkeiten werden nur unzureichend ausgeschöpft. Ein praktisches Einbeziehen von EinwohnerInnen als aktive GestalterInnen einer nachhaltigeren und klimagerechteren Stadt steht in diesem Kontext – wenn überhaupt – erst am Anfang.

Wissenschaftliche Erkenntnisse, die darauf verweisen, dass verschiedene Lebensstile im Klimaschutz in der Kommunikation zu berücksichtigen sind, um Menschen für diese Themen zu erreichen, sind in der Praxis nach wie vor eine Ausnahmeerscheinung.

Die Forschungsaufenthalte aus dem *Urban Action Research Seminar I* zeigen, dass für Menschen mit türkischem Migrationshintergrund im Duisburger Fussballverein SV Genc Osman Klimaschutzthemen kaum eine Rolle in ihrem Alltag spielen und sie sich daher auch wenig damit auseinandersetzen. Schlichtweg, weil es kaum Kommunikationsmaßnahmen gibt, die an ihre Lebenswelten anknüpfen.

Die Methodik des *Urban Action Research* Seminars besteht aus Interviews, die einem teilstrukturiertem Leitfaden folgen, der folgenden Aufbau besitzt:

- Kennenlernen, Erklärungen und Erläuterungen zum Gespräch,
- Offener Einstieg, Verbindung zwischen „grün“ und Duisburg,
- bewusste unkonkrete Fragenstellung, persönliche Ebene,
- eigene Erlebnisse, Verbindung zum Stadtteil und Ebene zur Stadt,
- erstes konkretes Thema: Mobilität, persönliche Erlebnisse mit dem ÖPNV,
- Alltagserfahrungen: eigenes Konsumverhalten, auch Ernährung gehört zum Klimaschutz,
- Energiespartipps populärstes Thema des Klimaschutzes,
- Partizipation, Teilhabe in der Stadtgesellschaft, nicht konkret zum Klimaschutz sowie
- Abschluss: Natur als „weiches“ Thema zum Ausklang.

Ergänzt wird die Herangehensweise durch Feldforschung, d.h. Beobachtung in klar abgestecktem Terrain. Dazu wurde die Sportanlage des SV Genc Osman ausgewählt, welche in Kombination mit einem angebauten Wintergarten einen Familientreffpunkt darstellt. Verschiedene Menschen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Herkunft konnten dort zu klimaschutzrelevanten Themen in der Form eines Interviews ihre Meinung äußern. Begleitet und eingeleitet wurde diese Möglichkeit durch mediale Ankündigungen seitens des Fussballvereins auf diversen Kanälen (Facebook, Aushang, Auslage an der Sportanlage).
Die Interviewthemen beinhalteten: **Klimaschutz Allgemein, Klimaschutz Duisburg, Mobilität, Ernährung, Politische Teilhabe, Energie sowie Natur**.
Im Folgenden werden die Ergebnisse der Befragungen zusammengefasst.

Klimaschutz
Energie (vier Nennungen) : sowohl Produktion als auch Nutzung
Abgase (zehn): vor allem in Bezug auf Autoabgase
Wirtschaft (vier): vor allem Industrie im Ruhrgebiet
„*Ich wünsche mir, dass Wirtschaftsbetriebe die Menschen erziehen*“ (mit gutem Beispiel voran gehen)
Eigene Verantwortung (vier): Weniger Haarspray benutzen, mehr ÖPNV nutzen
Müll Sauberkaut (vier): Müll ist ein Problem
Klima (vier): „Weltklimatreffen. Trump will da nicht mehr mitmachen“
Umweltschutz (acht): „Unnötige Umweltverschmutzung vermeiden“
Keine Ahnung (sechs): „Ich habe mir bisher darüber keine Gedanken gemacht“
Thyssen (fünfzehn Nennungen):

- schlechte Luft und schlechter Ruf wegen der vielen Industrie
- Vieles hat sich gebessert, „früher war Duisburg unerträglich“
- dennoch sehr schlechtes Bild von der Stadt und weniger Eigenverantwortung aufgrund von negativem Image

Mülltrennung (drei)
Abgase/Auto (neun) „Das Ruhrgebiet ist voller Fahrzeuge und Autos.“
Klimaschutz am Arbeitsplatz (vier)
Grünflächen (sechs): Menschen wünschen sich gepflegtere und mehr Grünflächen für Lebensqualität
Klimaschutz – Fazit:
„Wir können hier gar nicht so viel machen für Klimaschutz in der Region. Bei den ganzen Abgasen durch den Verkehr und vor allem durch die Industrie in Duisburg.“

- Annäherung an das Thema Klimaschutz bleibt abstrakt/ Gesamtzusammenhang fehlt

- Was bedeutet das für unser Leben? Folgen von eigenem Handeln sind nicht im Fokus.
- Allein über diese erste Frage zu Klimaschutz sind sehr viele andere Themen zu Duisburg und seiner Sozialstruktur und Infrastruktur sowie der Sicht auf die Industrie zutage gekommen.
- Klimaschutzthemen als möglicher Katalysator und Einstieg in die Stadt und Kontakt mit den Bürgern?

Mobilität

Auto

- Fast alle Menschen über 18 Jahre nutzen hauptsächlich das Auto im Alltag, der einzige Teilnehmer unter 18 findet, man braucht ein Auto (Nennungen wie: „sehr wichtig“, „alle Strecken“, „auch kurze Strecken“, „unersetzbar“ erscheinen häufig
- Nutzung im Alltag: Einkaufen, Kinder/Familie, Weg zur Arbeit
- Wichtiger Aspekt: Zeit/ Spontanität – keine Wartezeiten, schneller als ÖPNV, bequemer: „*Auto ist praktischer, man hat keine Wartezeiten, man kann losfahren wann man will und es geht einfach schneller!*“
- Nur sehr wenige (drei) geben an, kein eigenes Auto zu besitzen (sind indirekt über die Familie dennoch vom Auto abhängig)
- Nur zwei Nennungen, dass das Auto verzichtbar wäre:
  „Wenn die Kinder größer sind wird es vielleicht möglich darauf zu verzichten.“
  „Ich müsste umziehen, um darauf verzichten zu können.“

ÖPNV

- Die Mehrheit der Befragten nutzt den ÖPNV gar nicht oder nur sehr selten
- Gründe:
  - wird als zu teuer empfunden
  - mehrere bemängeln die Taktung: Bahn kommt zu selten und ist daher insbesondere zu Stoßzeiten sehr voll – dadurch sehr schlechte und stickige Luft
  - mangelhafte Nachtexpresse (fahren nicht durch und zu selten)
  - es fehlen auch Haltestellen, insbesondere am Fußballverein selber
  - generell fehlender Komfort: „Die Bahn ist überhaupt nicht bequem“
- Nur wenige (sechs) der Befragten nutzen den ÖPNV regelmäßig
  - zwei sind jedoch unzufrieden aufgrund der schlechten Taktung und Verbindungen
  - vier Nutzer des ÖPNV sind mit diesem auch zufrieden

Fahrrad

- Fast niemand nutzt das Fahrrad regelmäßig im Alltag (zwei)
- Wenige nutzen das Fahrrad unregelmäßig in der Freizeit
- Viele geben explizit an, kein Fahrrad zu besitzen
- Sicherheit: Fahrradfahren wird als gefährlich angesehen – es fehlen ausgewiesene bzw. befestigte Radwege
- Infrastruktur:
  - von Radfahrern wird sich eine bessere Infrastruktur gewünscht: „*Die Fahrradsituation in Duisburg ist ‚beschissen‘. Schon als Fußgänger ist es schlimm, mit dem Fahrrad erst recht.“*
  - wenige, die das Fahrrad jedoch nicht nutzen, finden die Infrastruktur ausreichend

Ernährung

Prioritäten beim Kauf von Lebensmitteln:

- Frische als eines der wichtigsten Kriterien
- „Natürlichkeit“ von Lebensmitteln (vs. „Chemie“/“Hormone“)
- Woher kommen die Lebensmittel?

- Halal ?
    - Lebensmittel müssen halal sein
    - Einkäufe zum großen Teil im türkischen Supermarkt/Metzger → Vertrauen, dass dort die Produkte wirklich halal sind, kaum halal Produkte in den großen Supermärkten

Fleisch

- Als Teil der türkischen Kultur
- Fleischverzehr = männlich → „Wenn meine Mutter etwas ohne Fleisch kocht, sagt mein Bruder ‚Was soll das? Ich bin doch kein Kind oder eine Frau'"
- Gegen „Billigfleisch" → Qualität sehr wichtig, aber auch Haltungsbedingungen → gegen Massentierhaltung
- Fleisch als „gesund" und „wichtig" für die Ernährung → Proteine, Eiweiße
- Kaum wissen über Fleischersatzprodukte bzw. Assoziationen mit Ersatzprodukten als unnatürlich/chemisch

Gemüse

- Frische sehr wichtig
- Viel Skepsis gegenüber Bio-Siegel

Gärtnern

- Bis auf drei Befragte erhalten alle Gemüse aus eigenem Anbau, entweder selber oder Familie
- Besserer Geschmack, gesünder, Tradition
- Limitierende Faktoren: Zeit, vorhandene Fläche

Haupterkenntnisse

- Frische und Ursprung der Lebensmittel haben eine hohe Relevanz
- Essverhalten stark verknüpft mit Vorstellungen von Religion, Tradition und Geschlechterrollen
- Eigener Gemüseanbau nimmt neben funktionaler auch soziale und traditionelle Komponente ein

Politische Teilhabe

- Gefühl, Stadt interessiere sich nicht für die Meinung der BürgerInnen
- Empfundene Diskrepanz zwischen Norden und Süden (Zugang zu Grünflächen, Luftqualität, Verteilung von Zuwanderern etc.)
- Fehlendes Wahlrecht trotz Geburt in Deutschland
- Viele Ausgrenzungs-/Rassismuserfahrungen
- Integration von RumänInnen und BulgarInnen wird als problematisch bewertet
- Gefühl, man könne als Einzelne*r nichts tun
- Oftmals fehlendes Wissen, wo und wie man sich einbringen könnte
- Rechte als BürgerInnen nicht ausreichend bekannt (z.B. über Wahlen)

Energie

- Energiesparmaßnahmen betreffen in erster Linie Licht und Nutzung von Elektrogeräten
    - Kostengründe
    - „Frau/Mann oder Vater/Mutter achtet darauf"
- Bewusstsein von Zertifizierungen beim Kauf von Elektrogeräten
    - Kein tieferer Sinn; „nice to have"
    - „A+++ darauf achten wir, das lohnt sich"
- Fehlendes Wissen über Ökostrom
- Fehlende Assoziation zu Heizung und Wärmedämmung
- Fehlender Zusammenhang zwischen Energie sparen und Klima/Umwelt
    - „Strom sparen und Umwelt hängen nicht zusammen, oder?"
    - „Stromverbrauch hat *bestimmt* Auswirkungen auf die Umwelt."
- Motivallianzen:
    - Kosten

  - Norm
  - Religion (weniger bewusst): „Wasser wird auch gespart wegen der Religion. Das ist haram“

Natur

- Natur in der Türkei *„das ist Heimat“*
- *„Meerbusch und Düsseldorf, jedoch nicht in Duisburg.“*
- Natur ist wichtig (Urlaub und Ruhe, Kinder) aber
  - Zeit
  - Verfügbarkeit in Duisburg: Große Unterschiede in der Wahrnehmung
  - Norden vs. Süden?
- Kritik:
  - Sauberkeit
  - Infrastruktur für Natur als sozialer Raum: Cafés & Freizeitaktivitäten (z.B. Sportgeräte)
- Junge Menschen und der Rhein
  - Sauberkeit
  - Infrastruktur: Sitzgelegenheiten, Cafés, Kiosk
  - Erreichbarkeit

Übersicht:

Klimaschutz allgemein/ Klimaschutz Duisburg

- Allgemeines Verständnis und Bewusstsein für Klimaschutz und Notwendigkeit dessen aufbauen
- Selbstwirksamkeit erfahrbar machen
- Klimaschutzinterventionen als Enabler für gesellschaftliche Veränderung

Mobilität

- Starke Abhängigkeit vom Auto im Alltag (unverzichtbar für Arbeit, Einkaufen, Freizeit)
- ÖPNV wird kaum genutzt, starke Kritik an Taktung und folglich fehlendem Komfort
- Fahrradnutzung nimmt keine Position im Alltag der Befragten ein
- Potenzial: Zusammenhang von Abgasen verursacht durchs Auto und Klimaschutz wird gesehen

Ernährung

- Frische und Ursprung der Lebensmittel als Anknüpfungspunkt
- Essverhalten stark konnotiert (Religion, Tradition und Geschlechterrollen)
- Gemüseanbau kann als Zugang fungieren
- Gärtnern hat kulturelle Implikationen

Politische Teilhabe

- Rassismus- und Ausgrenzungserfahrungen
- Mangelndes Wissen über Teilhabemöglichkeiten

Energie

- Fehlender Zusammenhang zum Klimaschutz
- Motivallianzen (Kosten, Normen, Religion)

Natur

- Verankerung der Natur in türkischer Kultur (Heimatbegriff, sozialer Raum)
- Image von Duisburg
- Kritik an Sauberkeit und Infrastruktur

Anhang 6 zu Kapitel 7 Urbanes Transition-Management: Verstetigung, Multiplikation und Monitoring

Tabelle A10: Überblick der Phasen des urbanen Transition-Managements[222]

I. Weichenstellung für Transition-Management	Bildung eines Transformationsteams, um den Prozess voranzutreiben und in den lokalen Kontext einzubetten.
II. Erkundung der lokalen Dynamiken	Anhand von Befragungen und Sekundärforschung erfasst das Transformationsteam die Dynamiken der Stadt und erarbeitet eine System- und Akteursanalyse. Aufgrund der Akteursanalyse werden "Pioniere des Wandels" mit unterschiedlichem Hintergrund eingeladen, um als Gruppe an mehreren Transformationsarena-Sitzungen teilzunehmen.
III. Festlegung der Transformationsherausforderung	Die Pioniere des Wandels erkunden die Transformationsherausforderungen und erarbeiten eine gemeinsame Problemdefinition.
IV. Erarbeitung einer Zukunftsvision für eine nachhaltige Stadt	Anschließend finden ein gegenseitiger Austausch und eine Erarbeitung möglicher Zukunftsperspektiven statt, um visionäre Zukunftsbilder für die Stadt zu entwickeln.
V. Brückenschlag zwischen Zukunft und Gegenwart	In der letzten Phase der Transformationsarena erarbeiten die Pioniere des Wandels Transformationspfade, um die grundlegenden Veränderungen und die dafür erforderlichen Aktionen zu definieren, die notwendig sind, um die für die Zukunft ins Auge gefassten Vorstellungen zu erreichen. Die in der Transformationsarena vorgebrachten Ideen werden zusammengefasst und in einer Transformationsagenda veröffentlicht.
VI. Einbindung & Verankerung	Maßnahmen werden ergriffen, um die Transformationsagenda zu veröffentlichen und es damit anderen zu ermöglichen, diese zu übernehmen und an ihre eigene Agenda und Praktiken anzupassen.
VII. Aktiv werden	Es werden sog. Transformationsexperimente, d. h. spürbare, unmittelbare Aktionen im Sinne der Transformationsagenda, eingeleitet oder den Vorgaben aus der Agenda angepasst. Durch diese Aktionen werden weitere Akteure miteinbezogen. Erkenntnisse aus diesen Experimenten können auf eine vermehrt strategisch ausgerichtete Ebene gehoben werden.

[222] Roorda et al. 2014, Transition-Management in städtischen Räumen

Literaturverzeichnis

Monografien und Sammelwerke

Albiez, M. (Hrsg.), Banse, G. (Hrsg.), Lindeman, K.C. (Hrsg.), Quint, A. (Hrsg.), 2014. *Designing Sustainable Urban Futures: Concepts and Practices from Different Countries.* Verlag KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Argyris, C. und Schön, D. A.,1987. *Organizational learning: a theory of action* perspective. Addison-Wesley Pub. Co..

Chesbrough, Henry, 2007. *Business model innovation: it's not just about technology anymore, Strategy & Leadership,* Vol. 35 Issue: 6, pp.12-17, Q Emerald Group Publishing Limited, https://doi.org/10.1108/10878570710833714.

Chesbrough, H. and Bogers, M., 2014. *Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation* (April 15, 2014). Henry Chesbrough, Wim Vanhaverbeke, and Joel West, eds. New Frontiers in Open Innovation. Oxford University Press, Forthcoming (pp. 3-28), Oxford.

Clark, W. C., Eijndhoven, J. v. und Jaeger, J., 2001. *The long-term development of global environmental risk management: Conclusions and implications for the future Learning to manage global environmental risks*, *vol. 2: A functional analysis of social responses to climate change, ozone depletion and acid rain.* Social Learning Group, W. C. Clark, J. Jaeger, J. v. Eijndhoven und N. M.Dickson. MA, MIT Press. 2: Ch. 22, Cambridge.

Clark, W. C., Ed., 2013. *The state of the nation's ecosystems: Measuring the lands, waters, and living resources of the United States*. Cambridge Univ. Press., Cambridge.

Etzkowitz, H. 2003. *Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Social Science Information 42, 293-338., Springer Science+Business Media LCC, New York.

Etzkowitz et al. 2013. *Triple Helix: A Manifesto for Innovation, Incubation and Growth*. SNS Press, Stockholm.

Evans, J. P., 2011. *Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. Transactions of the Institute of British Geographers*, 36: 223–237. doi:10.1111/j.1475-5661.2010.00420.

Fichter 2009.*Interaktionsökonomik,* Borderstep-Diskussionspapier 1/2009. Berlin.

Frumhoff, P.C., Heede, R. & Oreskes, N. 2015. *Climatic Change*, 132: 157, Springer Netherlands, https://doi.org/10.1007/s10584-015-1472-5.

Gaidzik, M. et al.,2012. *Erstellung eines Entwicklungskonzeptes KV 2025 in Deutschland als Entscheidungshilfe für die Bewilligungsbehörden, Abschlussbericht*. [online] https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/kombinierter-

verkehr-entwicklungskonzept-kv-2025.pdf?__blob=publicationFile [abgerufen am 11.12.2016].

Kohler, Stephan, 2013. *Die Rolle von Energieeffizienz in der Energiewende*. Präsentation am 04. März 2013 in Berlin

Kuhnimhof, T., Armoogum, J., Buehler, R., Daragay, J., Denstadil, J.M., Yamamoto, T., 2012. *Men Shape a Downward Trend in Car Use among Young Adults—Evidence from Six Industrialized Countries.* Joural Transport Reviews, Volume 32 – Issue 6, S.761-779.

McElroy, M.W., 2002. *Social innovation capital*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 3 Issue: 1, pp.30-39, https://doi.org/10.1108/14691930210412827.

Prytula, M. 2012. *Ein integrales Energie- und Stoffstrommodell als Grundlage zur Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung urbaner Systeme*. Doktoral Thesis an der Technischen Universität Berlin.

Oreskes, N., 2004. The Scientific Consensus on Climate Change, Science 03.12.2004, Vol. 306, Issue 5702, pp. 1686, DOI: 10.1126/science.1103618.

Roorda, C., Wittmayer, J., Henneman, P., Steenbergen, F. van, Frantzeskaki, N., Loorbach, D.: *Transition-Management in städtischen Räumen: Leitfaden*. DRIFT, Erasmus Universität Rotterdam, Rotterdam, 2014.

Rotmans, J., Kemp, R., van Asselt, M., Geels F., Verbong en, G., Molendijk, K., 2000. *Final report of study "Transitions and Transition management" for the 4th National Environmental Policy Plan (NMP-4) of the Netherlands*, October 2000, ICIS & MERIT, Maastricht.

Rotmans, Jan, Kemp, R., van Asselt, M. 2001. *More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy*, Foresight 3(1): 15-31.

Schönduwe, R., Bock, B. Deibel, I., 2012. *Alles wie immer, nur irgendwie anders? Trends und Thesen zu veränderten Mobilitätsmustern junger Menschen*, Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin.

Stern, N. (2006): *Stern-Review: Der wirtschaftliche Aspekt des Klimawandels, Zusammenfassung der Schlussfolgerungen*, [online] http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130129110402/http://www.hm-treasury.gov.uk/media/A/9/stern_shortsummary_german.pdf [abgerufen am 07.08.2016].

Strohm, O. und Ulich, E. (Hrsg.), 1997. *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten: Ein Mehrebenenansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation*, vdf Hochschulverlag, Zürich.

Forschungsberichte, Studien und Websiteinformationen:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMUB (2014): *Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, Stand 3. Dezember 2014* (Berlin), BMBU Referat

Öffentlichkeitsarbeit, [online] http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Aktionsprogramm_Klimaschutz/aktionsprogramm_klimaschutz_2020_broschuere_bf.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMBU (2016): *Klimaschutz* (und Unterpunkte *EU/Internationale Klimapolitik*) in Themenbereich *Klima, Energie* [Webpage], [online] http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/ [abgerufen am 10.11.2016].

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktuhr BMVI (2017): *Verkehr in Zahlen 2016/2017*, Statistisches Handbuch, [online] https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehr-in-zahlen-pdf-2016-2017.pdf?__blob=publicationFile [abgerufen am 19.11.2016].

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI (2016): *Verkehrsverlagerungspotenzial auf den Schienengüterverkehr in Deutschland*, Enbericht zur Studie, [online] https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/MKS/studie-verkehrsverlagerungspotenzial-schienengueterverkehr.pdf?__blob=publicationFile [abgerufen am 10.11.2017].

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): *Moderne Industriepolitik*, [online] http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Industrie-und-Umwelt/klimaschonende-produktionspozesse.html [abgerufen am 21.04.2017].

Bundesrepublik Deutschland (2007): *Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland*, [online] http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_meseberg.pdf, [abgerufen am 30. April 2016].

Bundesrepublik Deutschland (2016): *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016, Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland*, [online] https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BPA/Bestellservice/Deutsche_Nachhaltigkeitsstrategie_Neuauflage_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=7 [abgerufen am 11.12.2016].

Europäische Union (2014): *Die Europäische Union erklärt: Klimaschutz* (Luxemburg), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, S. 7 ff, DOI :10.2775/82328 (letzte Aktualisierung November 2014),[online download] https://europa.eu/european-union/topics/climate-action_de [abgerufen am 09.09.2016].

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Prognos AG, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH (2011): *Endbericht Verbundvorhaben Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für*

die Nationale Klimaschutzinitiative, [online] https://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf [abgerufen am 07.08.2016].

Institut für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen University (2012): *CO2-Reduzierungspotenziale bei PKW bis 2020 – Abschlussbericht,* BMWi- Studie, [online] https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/co2-reduzierungspotenziale-bei-pkw-bis-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [abgerufen am 07.08.2016].

Institut für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen University (2012): *CO2-Emissionsreduktion bei PKW und leichten Nutzfahrzeugen nach 2020 –* Abschlussbericht, BMWi-Studie, [online] http://www.bmwi.de/Redaktion/Migration/DE/Downloads/Publikationen/co2-emissionsreduktion-bei-pkw-und-leichten-nutzfahrzeugen-nach-2020-abschlussbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [abgerufen am 07.08.2016].

IVV Aachen 2017: *Mittel- und langfristige Verlagerungspotenziale auf den Schienenpersonennahverkehr*, [online] http://www.ivv-aachen.de/aktuelles/67/2b7fb7189ad7f19857df75fb4a8f02b8.html [abgerufen am 07.08.2016].

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen LANUV (2017): *Energieatlas für Nordrhein-Westfalen* [Webpage], [online] http://www.energieatlasnrw.de [abgerufen am 07.08.2016].

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Potenzialstudie Erneuerbare Energien Teil 1 bis 6 [Webpage], [Studien online abrufbar] http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/Potenzialstudie.aspx?P=8#Windenergie [abgerufen am 07.08.2016].

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2016): *Klimaschutz in NRW* [Webpage], [online] https://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/klimaschutz-in-nrw/ [abgerufen am 11.12.2016].

National Center for Sustainable Transportation, University of California (2015): *Intelligent Transportation Systems for Improving Traffic Energy Efficiency and Reducing GHG Emissions from Roadways*, [online] https://ncst.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2014/08/02-22-2016-NCST_WP_ITS_GHG-UCR-final3.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

Nationale Plattform Zukunftsstadt, NPZ (2015): Die Zukunftsstadt - CO2-neutral, energie-/ressourceneffizient, klimaangepasst und sozial. Langfassung der strategischen Forschungs- und Innovationsagenda, [online] http://www.nationale-plattform-zukunftsstadt.de/NPZ_Langfassung_FINA_.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

Stadt Duisburg (Hrgb), Ingenieurbüro Helmert (2015): *MOBILITÄTSBEFRAGUNG 2015 zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung in Duisburg,* [online] https://www2.duisburg.de/micro2/pbv/medien/bindata/Duisburg_HHB15.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

Stadtwerke Duisburg AG, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Duisburg (GFW) (2014): *Energieeffizientes Duisburg: ein Modell für die ressourcen- und klimaschonende Wärmeversorgung von Ballungsräumen*, S.9 ff, [online] http://www.gef.de/fileadmin/Dateien/Publikationen/FKZ_03ET1040A_Energieeffizientes_Duisburg_final.pdf [abgerufen am 10.10.2015].

Umweltbundesamt (Hrgb.), Technische Universität Dresden (2010): *CO_2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale – Ein Sachstandbericht der Umweltbundesamtes*, [online] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3773.pdf [abgerufen am 10.10.2015].

Umweltbundesamt (2013): *Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz*, [online] www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/k4451.pdf [abgerufen am 10.10.2015].

Umweltbundesamt (2017): Car Sharing (Webpage), [online] https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-2 [abgerufen am 11.12.2016].

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen WBGU (2014): *Klimaschutz als Weltbürgerbewegung – Sondergutachten* (Berlin), S. 108 (Tansformatives Potenzial), [online] http://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/sondergutachten/sn2014/wbgu_sg2014.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH (2011): *Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln – Teilbereich Verkehr –*, Endbericht, [online] http://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf57/endbericht_klimaschutzkonzept_k__ln_teilbereich_verkehr.pdf [abgerufen am 113.08.2016].

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH (2012): *Potenzialscreening zur Vorbereitung des Klimaschutzplanes NRW*, [online] https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/Potenzialscreening_NRW_Endbericht.pdf [abgerufen am 11.12.2016].

WWF, BUND, Germanwatch e.V.,NABU, VCD (2014): *Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland - Weichenstellung bis 2050*, [online] http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Verbaendekonzept_Klimafreundlicher_Verkehr.pdf, [abgerufen am 03.10.2016].