

Klimaschutz / Anpassung an den Klimawandel

Allgemeine Einführung

Es ist unumstritten, dass sich das Klima der Erde in den letzten Dekaden gewandelt hat, wie zahlreiche Aufzeichnungen meteorologischer und hydrologischer Dienste weltweit zeigen (Climate Change, 2007). In den letzten Jahrzehnten wuchs in der internationalen Gemeinschaft der Klimaforscher die Sorge, dass menschliche Aktivitäten negative Einflüsse auf das Klima der Erde ausüben könnten. Bereits in einem frühen Stadium der Forschung waren die Wissenschaftler überzeugt, dass der menschliche Einfluss auf das Klima genauer analysiert werden müsse, um die wissenschaftlichen Grundlagen für politische Entscheidungsträger zu schaffen. Dies wurde Ziel des „Zwischenstaatlichen Ausschusses zum Klimawandel“ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), der 1988 unter Federführung zweier UN-Organisationen, UNEP (United Nations Environment Program) und WMO (World Meteorological Organization) gegründet wurde. Das IPCC erstellt regelmäßige Zusammenfassungen der aktuellen Forschungsergebnisse, um die Formulierung von Zielen für die globale Umweltpolitik, wie z. B. das Kyoto-Protokoll, zu unterstützen. Dazu gehören auch Projektionen von möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen mit Hilfe detaillierter Klimamodelle, gestützt auf vorgegebene Szenarien zum Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen.

In 2007 wurde der 4. Sachstandsbericht des IPCC (Climate Change, 2007) veröffentlicht. Es gilt als „gesicherte Erkenntnis“, dass im weltweiten Durchschnitt menschliches Handeln seit 1750 das Klima erwärmt hat – vorrangig durch den fossilen Brennstoffverbrauch, die Landwirtschaft und eine geänderte Landnutzung. Das heutige Niveau der Treibhausgase (THG) liegt deutlich höher als das natürliche Niveau in den letzten 650.000 Jahren. Insgesamt stellt die Klimaforschung ein weites Forschungsfeld dar, in dem ständig neue Erkenntnisse in der Forschergemeinschaft diskutiert werden und der Forschungsstand laufend den neuen Erkenntnissen angepasst wird.

Auch auf internationaler Ebene wird aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse die Einschätzung vertreten, dass der Klimaschutz eine der größten politischen Herausforderungen unserer Zeit darstellt. Die Erderwärmung führt bereits jetzt dazu, dass der Meeresspiegel steigt, die Gletscher abschmelzen und extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen und außergewöhnlich starke Regenfälle sowie Stürme zunehmen. Wegen der Trägheit des Klimasystems werden

sich die Wirkungen der heutigen deutlich höheren Treibhausgasemissionen erst in den kommenden Jahrzehnten bemerkbar machen.

Klimapolitik muss deshalb sowohl den Schutz des Klimas (Teil A des vorliegenden Handlungsfelds) als auch die Anpassung an die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels (Teil B des vorliegenden Handlungsfelds) einbeziehen. Den Kommunen kommt dabei eine wichtige Rolle zu.

Teil A: Klimaschutz

1. Einführung

Kern des Klimaschutzes ist die Verminderung der den Klimawandel bewirkenden Ursachen. Die Basis bildet dabei das Energie-Dreieck: Energieeinsparung, Energieeffizienz und Energiesubstitution. Bei der Frage, was, wie schnell erreicht werden muss, bieten die Zielvorgaben der Bundesregierung eine wesentliche Orientierung.

2. Vorgaben der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat ausgehend von den Meseberger Beschlüssen im Juni 2008 ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) beschlossen. Ziel der Bundesregierung ist es, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 % zu senken und den Temperaturanstieg auf + 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

3. Ausgangssituation in Duisburg

Duisburg als bedeutendster deutscher Stahlstandort, mit dem größten Binnenhafen Europas und Kreuzungspunkt verschiedener Autobahnen ist bei der Klimapolitik maßgeblich von globalen, internationalen und nationalen Vorgaben und Entwicklungen abhängig. Durch z. B. den Emissionshandel im Industriesektor, Maßnahmen in der Verkehrspolitik oder Förderprogramme in den Sektoren erneuerbare Energien, Energieeinsparung und Energieeffizienz werden durch die Bundes- und Landesregierung weitreichende Rahmenbedingungen gesetzt. Nichtsdestotrotz hat die lokale Klimapolitik einen hohen Stellenwert. Und die Kommunen erfüllen bereits heute im Rahmen ihrer Pflichtaufgaben klimaschutzrelevante Vorsorge- und Minderungsmaßnahmen, bzw. im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten auch darüber hinausgehende Klimaschutzaktivitäten. Ziel ist es daher, die Handlungsfelder zu identifizieren, Maßnahmen zu entwickeln, diese klimabewusster umzusetzen und einer kontinuierlichen Prüfung und Anpassung zu unterziehen.

Mit der DS 09-0469/2 hat der Rat der Stadt Duisburg am 28.9.2009 sich verpflichtet, die Ziele der Bundesregierung im Klimaschutz anzustreben und dazu mit Hilfe des European Energy Award Potenziale in verschiedenen Handlungsfeldern ermittelt und anhand eines Best Practices Katalog jährliche Arbeitsprogramme aufgestellt und umgesetzt. Dazu wurde u. a. eine erste grobe CO₂-Bilanz aufgestellt. In Duisburg liegen laut LANUV NRW die CO₂-Emissionen bei rd. 37 Mio. t/a (Stand 2004 www.lanuv.nrw.de). Davon entfallen auf den Sektor Industrie rd. 35,3 Mio. t/a. Das entspricht 95,4 % der gesamtstädtischen CO₂-Emissionen. Auf den Verkehr entfallen rd. 1 Mio. t/a (2,7 %) und auf die Kleinf Feuerungsanlagen ca. 0,7 Mio. t/a (1,9 %).

Kernpunkte eines lokalen Klimaschutzes sind die Potenziale, die sich im lokalen Einflussbereich befinden. Die v. g. Zahlen verdeutlichen, dass der von der Stadt Duisburg beeinflussbare Anteil gemessen an der Gesamtbelastung, die auf dem Duisburger Stadtgebiet entsteht, nur sehr gering ist. Um jedoch eine Ausgangsbasis über technisch nutzbare oder beeinflussbare Einsparpotenziale für das Duisburger Stadtgebiet zu erhalten, wurde auf Basis der vorgenannten Sektoren eine erste Einschätzung vorgenommen.

Maßgeblichen Einfluss hat die Stadt in den Bereichen kommunale Energieversorgung, Kleinf Feuerungsanlagen, innerstädtischen Kraftfahrzeugverkehr sowie Schiffverkehr im Hafen. Die sich daraus ergebenden Emissionen liegen im Bereich Energie (Stadtwerke Duisburg AG) bei 1,4 Mio. t/a, im Sektor Kleinf Feuerungsanlagen bei 0,71 Mio. t/a und anteilig in den Sektoren Kraftfahrzeuge und Schiffverkehr bei rd. 0,75 Mio. t/a. Das Gesamtpotenzial liegt danach bei ca. 2,86 Mio. t/a.

4. Ziele im Klimaschutz in Duisburg

Legt man die Zielvorgabe der Bundesregierung von 40 % bis 2020 zugrunde, liegt das entsprechende CO₂-Minderungsziel in Duisburg rein rechnerisch bei ca. 1,14 Mio. t CO₂. Anzumerken ist hier, dass die Duisburger Datenbasis aus dem Jahr 2004 stammt und nicht wie von der Bundesregierung vorgegeben aus dem Bezugsjahr 1990. Eine Konkretisierung wird das CO₂-Bilanzierungsverfahren ECO2Region bringen.

5. Maßnahmen

Um das Ziel des Dualen Klimakonzept Duisburgs zu erreichen, müssen in den Handlungsfeldern mit den größten Potenzialen die maßgeblichen Maßnahmen erfolgen. Die größten Potenziale liegen bei der Energiebereitstellung durch Kraftwerke auf Basis endlicher Energieträger, beim Energieverbrauch durch den Wärmebedarf im Gebäudebestand und durch den innerstädtischen Individualverkehr. Rd. 2/3 des Energieverbrauchs geht zu Lasten des Wärmebedarfs der privaten Haushalte und 1/3 zu Lasten des Verkehrs. Demnach sind in Duisburg rd. 0,76 Mio. t/a CO₂ im Gebäudebestand einzusparen und rd. 0,38 Mio. t/a im Verkehr.

Maßgebliche Ansatzpunkte zur Nutzung dieser Potenziale liegen

- bei einer Energie sparenden kommunalen Entwicklungsplanung,
- einer effizienten und regenerativen Energieversorgung,
- der Förderung des nicht motorisierten Verkehrs und des ÖPNV sowie
- Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs sowohl bei den städtischen Liegenschaften als auch im privaten und gewerblichen Bereich, insbesondere im Gebäudebestand.

6. Voraussichtliche Entwicklung

Entwicklungen auf bundesdeutscher Ebene zeigen eine durchschnittliche Minderung der CO₂-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2008 um 22 % auf 945 Mio. t CO₂-Äquivalente, wobei die größten Minderungen in den 90er Jahren lagen. In den letzten Jahren verharren die CO₂-Emissionen auf nahezu unverändertem Niveau. Das BMWI sieht hierin einen Hinweis darauf, dass die relativ kostengünstigen Minderungspotenziale weitgehend ausgeschöpft sind, weitere Minderungen also nur unter Inkaufnahme zusätzlicher Kosten erreicht werden können (Quelle: Energie in Deutschland, BMWI, April 2009).

Für Duisburg sind derzeit die größten Minderungspotenziale in den o. g. beeinflussbaren Sektoren entweder mit finanziellem Aufwand (Investitionen in den eigenen Liegenschaftsbestand, Ausbau und Förderung des ÖPNV und Radverkehr) oder durch Vorgaben (Bauleitplanung, Verkehr) und Informationen (privater Gebäudebestand) zu nutzen.

7. Mögliche Entwicklungen bis 2027

In den nächsten 17 Jahren könnte Duisburg zum Schutz des Klimas durch

- Vorgaben in der Bauleitplanung die Nutzung regenerativer Energien forcieren (z. B. Wedau-Bissingheim, Rheinpark II).
- Vorgaben im Verkehr den ÖPNV, den Fuß- und Radverkehr attraktivieren und fördern
- Vorgaben von Standards die eigenen Liegenschaften energieeffizient ausstatten
- Vorgaben bei der Energieerzeugung den Anteil an regenerativer Energien erhöhen
- den Ausbau der Informations- und Beratungsstellen private Hausbesitzer zur energetischen Sanierung motivieren
- den Ausbau der Fernwärme und Anschluss weiterer Anbieter das Potenzial erhöhen
- Erweiterung von Waldflächen zusätzliche CO₂-Senken schaffen und durch
- planerische Vorgaben eine Klima ausgleichende Bebauung fördern.

8. Derzeitige Maßnahmen

1) Einsparung / Effizienz

Durch verschiedene Investitionsprogramme und das Konjunkturpaket II erzielten / erzielen die städtischen Liegenschaften Einsparungen in den Bereichen Wasser, Strom und Wärme. Weiterhin führen diese Programme sowie reguläre Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz durch Erneuerung und Sanierung der Heiz- und Beleuchtungsanlagen.

Maßnahmen in den Kraftwerken führen zu einer Energie effizienten Energieerzeugung (KWK).

2) Erneuerbare Energiequellen

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen bietet noch große Potenziale.

Verschiedentlich erfolgt eine Nutzung durch Solaranlagen, Wärmepumpen und Pelletheizungen in städtischen Liegenschaften. Ein Förderprogramm und das geplante Solarkataster fördern das Engagement in privaten und gewerblichen Bereichen.

Geplant sind Kooperationen mit der Wirtschaft und anderen Kommunen, z. B. im Bereich Windkraftanlagen und Biomasseanlagen. Vorgesehen ist zudem die Erstellung einer Konzeption für den Ersatz des BHKW II B durch reg. Energien.

Vorgaben für andere Bereiche, z. B. Stadtentwicklung müssen entwickelt werden. Insbesondere im Hinblick auf Nutzung von erneuerbarer Wärme und Strom, Ausbau von Waldflächen als CO₂-Senken, Planung von dezentralen Energieversorgungseinheiten, Ausbau und Förderung des Rad- und Fußverkehrs und des ÖPNV, Förderung von Dachbegrünungen und Straßenbaumpflanzungen, etc.

9. Anforderungen an die anderen Fachplanungen

Klimaschutz bedeutet im Kern die Senkung von CO₂-Emissionen und anderen klimarelevanten Gasen. Die maßgeblichen Sektoren sind hierbei für Duisburg die Energieerzeugung und der Energieverbrauch.

Bei der Erzeugung stehen folgende Überlegungen im Vordergrund:

1. eine effiziente Energieerzeugung
2. eine weitestgehende Nutzung von regenerativen Quellen
3. die weitestgehende Minimierung des Energieverbrauchs.

Diese Vorgaben sollten soweit möglich und erforderlich in den anderen Fachplanungen Berücksichtigung finden. Hierbei sind insbesondere städtische Vorgaben und Aktivitäten daraufhin zu prüfen, dass diese den Klimaschutz fördern und diesem nicht entgegenstehen.

Beim Energieverbrauch stehen die Minderung des Verbrauchs und eine effiziente Nutzung der notwendigen Energie im Mittelpunkt. Dabei sind auch Überlegungen der Nutzung von dezentralen regenerativen Energiequellen, der Beschaffung von effizienten Geräten und der Schaffung von Voraussetzungen zur Nutzung dieser Vorgaben maßgeblich. Auch hier sollten die Fachplanungen Vorgaben und Aktivitäten daraufhin prüfen, dass diese dem Klimaschutz nicht entgegenstehen.

Folgende Handlungsfelder und Maßnahmen können dabei eine Orientierung bilden (in Anlehnung an die Ergebnisse des European Energy Awards (EEA) der Stadt Duisburg):

Entwicklungsplanung:

- Erstellung eines Leitbildes mit qualifizierten und quantifizierten energie- und klimapolitischen Zielsetzungen für die kommunale Energiepolitik inkl. Aussagen zum Verkehr
- Erarbeitung eines strategischen Handlungskonzeptes Klima und Energie mit konkreten Aussagen und Strategien zur Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energieträger, Senkung der Verbrauchsentwicklung/Effizienzsteigerung, Reduktion von Emissionen
- Erstellung von Gesamt-/teilräumlichem Verkehrskonzept zur Reduktion des MIV und zur Förderung von Fuß-, Radwegen und Ausbau des ÖPNV
- Vorgaben von Energie sparenden Aspekten und für den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bei Ausschreibungen und Wettbewerben
- Verhinderung von CO₂-intensiven Großemittenten wie Kohlekraftwerke auf dem Stadtgebiet durch die Bauleitplanung; keine Ausweisung von Standorten für solche Anlagen
- Verankerung von Energie und verkehrsplanenden Vorgaben in der Bauleitplanung durch z. B. Nachverdichtung in Siedlungsgebieten, Vorzugsgebiete für die Nutzung regenerativer Energien, attraktive Fuß- und Radwegverbindungen, solare Orientierung der Gebäude, Anschluss- und Benutzungszwang für Fern- und Nahwärme.
- Ausweisung von Vorranggebieten für die Windenergienutzung
- Förderung der Solarenergienutzung durch ein Solardachkataster und ein Solarbrachenkataster

Kommunale Gebäude und Anlagen

- Sanierung der kommunalen Liegenschaften auf NEH-Standard
- Weitestgehende Nutzung von regenerativen Energiequellen zur Wärme- und Stromerzeugung
- Ersatz von Altanlagen durch energieeffiziente Anlagen (Pumpen, Heizanlagen, Beleuchtung,...)

Ver- und Entsorgung

- Ausbau/Rückbau und Verdichtung der Fernwärmeversorgung inkl. industrieller Abwärme

- Aufbau einer Nahwärmeversorgung
- Ausbau der Nutzung regenerativer Energiequellen (Wind, Solar, Biomasse, Wasser, Geothermie)
- Ausbau der Nutzung alternativer Energiequellen (MVA, Abwasser, Grubengas, Klär-gas)

Mobilität

- Reduzierung Verkehrsflächen zugunsten des Bus- und Radverkehrs
- Ausbau von Busspuren und Gleiskörpern
- Ausbau der Vorrangschaltung für den ÖPNV
- Ausbau von Temporeduktions- und Begegnungszonen
- Attraktivierung des Fuß- und Radwegenetzes (Beschilderung, Begrünung, Bänke, Fahrradabstellanlagen,....)
- Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV
- Ausbau der Park und Ride-Angebote
- Planung und Aufbau einer Infrastruktur für Elektromobilität

Öffentlichkeitsarbeit

- Steigerung der Sanierungsquote im Altbaubestand durch Beratungsangebote

10. Prognose der Belastungen unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen

Im zweiten Abschnitt wird unter dem Titel „Anpassungsstrategien zum Klimawandel“ die Klimaprognose für NRW und die möglichen Gegenmaßnahmen erläutert.

Wie sich die Situation im Rahmen des Klimaschutzes für die Stadt Duisburg in den kommenden Jahren entwickelt ist schwer abzuschätzen. Zwei wesentliche Faktoren werden sich in jedem Fall auf die Stadtentwicklung niederschlagen:

1. Einerseits die immer stärker werdenden gesetzlichen Reglementierungen zum Energieverbrauch, bzw. CO₂-Ausstoß in den einzelnen Handlungsfeldern, wie Verkehr, Bauen / Wohnen, Energieerzeugung usw.

2. Andererseits die aller Voraussicht nach steigenden Energiepreise (aufgrund knapper werdender Ressourcen und der Reglementierung des CO₂-Ausstoßes), die zu energiesparenderen Nutzungsformen führen werden.

Diese parallel laufenden und sich gegenseitig verstärkenden Entwicklungen werden zu veränderten Verkehrssystemen, neuen Bauformen, bzw. einer erhöhten Sanierungsquote im Altbaubestand, zu veränderten Energiesystemen und zu neuen Technologien führen, die sich im Bereich Energieerzeugung (Wind, Sonne, Erdwärme, Wärmepumpen usw.) wie auch im Bereich der Energienutzung (in Industrie und Gewerbe, Haushalt und städtische Infrastruktur) niederschlagen werden.

Teil B: Strategien zur Anpassung an den Klimawandel

1. Einführung

Kern der Klimawandelanpassung ist die Stärkung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme an den abzusehenden Klimawandel. Basis für bereits eingetretene Folgen sowie noch zu erwartende Auswirkungen bildet das Strategie-Dreieck: Gefahren und Risiken analysieren, Auswirkungen prognostizieren und Folgen durch Vorsorge und Sensibilisierung minimieren. Leitlinie hierzu sind ebenfalls Zielvorgaben der Bundes- und Landesregierungen.

2. Vorgaben der Bundesregierung und Landesregierung

Am 28.9.2009 beschloss der Rat der Stadt das duale Klimakonzept Duisburg (DS 09-0469/1). Damit verpflichtet sich die Stadt Duisburg, die von der Bundesregierung vorgegebenen klimapolitischen Ziele zu unterstützen. Das ist in Bezug auf den Klimaschutz und den Klimawandel die Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40 % bis 2020 sowie der Begrenzung des Anstieges der globalen Durchschnittstemperatur auf weniger als 2° C über dem vorindustriellen Niveau. Aber auch bei einer erfolgreichen Begrenzung des Temperaturanstiegs ist mit Auswirkungen des bereits begonnen Klimawandels zu rechnen. Die **Bundesregierung** hat deshalb eine **Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel – DAS** vorgelegt, die den Rahmen zur nationalen Anpassung an die Auswirkungen schafft und einen Prozess einleitet, in dem mit betroffenen Akteuren der Handlungsbedarf identifiziert, entsprechende Ziele definiert, Zielkonflikte erkannt und ausgeräumt sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden sollen.

Langfristiges Ziel der Anpassungsstrategie ist einerseits die Verminderung der Verletzlichkeit und andererseits der Erhalt und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme. Auswertungen der IPCC-Berichte sowie von Arbeiten des Deutschen Wetterdienstes - DWD geben der Bundesregierung Anlass, einigermaßen robuste Aussagen zu Veränderungskorridoren abzuleiten. Abhängig von der globalen Entwicklung der anthropogenen Emissionen treibhauswirksamer Gase geht die Bundesregierung von einer Erwärmung in Deutschland von 1,5 bis 3,5 ° C bis zum Ende des Jahrhunderts aus.

Die Erwärmung wird dabei besonders in den Wintermonaten zu spüren sein. Bei den Niederschlägen ist die Zunahme im Winter im Schnitt bis 40 % möglich, in einigen Gebieten der Mittelgebirgsregionen der Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hessen sowie nordöstlichen Landesteilen Bayerns sogar um 70 %. Die Sommerniederschläge könnten bundesweit um bis zu 40 % abnehmen, wobei der Südwesten Deutschlands erneut besonders stark betroffen sein könnte. Für die Regionen der links- und rechtsrheinischen Mittelgebirge wird ein insgesamt niederschlagsreicheres Klima angenommen. Dies lässt Folgen für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Hochwasserschutz erwarten (vgl. u. a. Handlungsfeld Hochwassersicherheit).

3. Generelle Einschätzung der Ausgangslage

Für 13 Lebens-, Umwelt- und Wirtschaftsbereiche sowie den Bevölkerungsschutz und die Raumordnung hat die Bundesregierung im DAS mögliche Auswirkungen der beschriebenen Klimaänderungen dargestellt und Handlungsoptionen für die Anpassung skizziert. Im „Duales Klimakonzept Duisburg“ sind die Handlungsfelder, die im ersten Überblick für Duisburg von Relevanz sein könnten, mit ihren Wirkungen und möglichen Anpassungsmaßnahmen aufgeführt. Hervorzuheben sind insbesondere die Bereiche Siedlungsentwässerung (Starkregenereignisse), Stadtplanung (urbane Hitzeinseln), Wasserwirtschaft (Wirkung von Hoch- und Niedrigwasser auf Schifffahrt und Kraftwerkskühlung) und Gesundheit (Hitze, neue Infektionen, Allergien).

Die **Landesregierung NRW** hat ihrerseits eine **Anpassungsstrategie an den Klimawandel** im April 2009 vorgelegt. Wenngleich sie den Klimawandel in NRW im Vergleich zu anderen Regionen in Europa und der Welt eher moderat einschätzt, sieht sie aber auch eine Temperaturzunahme in den Sommermonaten und eine deutliche Verschiebung der Niederschläge in die Winterzeit. Zudem geht sie von einer Zunahme von Wetterextremen wie Hitzewellen oder Starkniederschlagsereignissen aus.

Diese auf Bundes- und Landesebene vorliegenden Erkenntnisse und Einschätzungen sollen nun für Duisburg als Einstieg in einen kommunalen Klimawandelanpassungsprozess genutzt werden. Das duale Klimakonzept Duisburg enthält daher neben den Vorgaben und Maßnahmen zum Klimaschutz auch Vorgaben zur Klimawandelanpassung. Bereits heute erfolgen

Maßnahmen bei ihren Umsetzungen auch unter klimatischen Aspekten. Zu nennen sind hier beispielsweise der Hochwasserschutz am Rhein und die naturnahe Gestaltung von Grünflächen und Wäldern.

Eine zentrale Aufgabe ist daher die Schaffung einer Informationsplattform zum bestmöglichen Austausch und Koordinierung der damit verbundenen Maßnahmen. Dazu ist die Einrichtung einer verwaltungsinternen AG vorgesehen, die einerseits diesen Informationsaustausch durchführen und andererseits eine lokale, auf Duisburg bezogene Anpassungsstrategie an den Klimawandel erarbeiten soll.

Das Duales Klimakonzept Duisburg hat bereits bei seiner Vorstellung im Ausschuss für Umwelt und Grünflächen am 1.7.2009 sowie in dem vorlaufenden Beteiligungsprozess große Resonanz und hohes Interesse insbesondere mit der Säule „Klimawandelanpassung“ sowohl bei der beteiligten Institutionen als auch auf überregionaler Ebene gefunden. So haben das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW, der Deutsche Wetterdienst DWD, ein von der Landesregierung unterstütztes Projekt DynaKlim, die Universität Duisburg Essen, die Stadtwerke Duisburg AG und andere ihr Interesse gezeigt und eine aktive Mitarbeit in dieser Arbeitsgruppe angeboten. Es ist daher vorgesehen, insbesondere diese Interessenten frühzeitig in den lokalen Prozess einzubeziehen.

Ziel der ersten Arbeitsphase der AG sollte es sein, festzustellen, welche Handlungsfelder für Duisburg tatsächlich relevant sind und im Weiteren vertieft werden sollen und welche Maßnahmen und Aktivitäten bereits jetzt schon vorsorgend der Klimawandelanpassung und dem Klimaschutz dienen. Die Arbeitsgruppe sollte sich in monatlichen Abständen treffen, um die Handlungsfelder zu konkretisieren und die Anpassungsstrategie zu entwickeln. Bis Ende 2010 soll die Arbeitsgruppe die Anpassungsstrategie erarbeiten.

4. Ziele der Anpassungsstrategie

Ziel ist eine mit allen lokalen Akteuren abgestimmte, für Duisburg spezifische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel zu erarbeiten, unter Einbezug von Entwicklungen auf Bundes- und Landesebene. Diese Strategie enthält für einzelne Handlungsfelder Vorgaben und Maßnahmen einschließlich Zeitplan.

5. Handlungsfelder der Anpassungsstrategie

Im Duales Klimakonzept Duisburg sind die Handlungsfelder, die im ersten Überblick für Duisburg von Relevanz sein könnten, mit ihren Wirkungen und möglichen Anpassungsmaßnahmen aufgeführt.

Tab. 1: Duales Klimakonzept Duisburg - Handlungsfelder zur Klimawandelanpassung

Bereiche	Wirkungen - Anpassungen
1. Gesundheit	<p>Wirkungen: durch Stürme und Überschwemmungen verursachte Beeinträchtigungen; veränderte Verbreitungsgebiete übertragbarer Krankheiten (wie FSME und Borreliose); verstärkte Hitzebelastung, die v.a. zu Herz-Kreislauf-Problemen führen; Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität; verändertes Auftreten von Luftallergenen (wie Pollen); verstärkte Bildung bodennahe Ozons;</p> <p>Anpassungen: vermehrte Aufklärung der Bevölkerung sowie des medizinischen Fach- und Pflegepersonals; Einführung von Frühwarnsystemen mit zeitlich und räumlich konkretisierten Warnungen und Verhaltensregeln (s.a. Bauwesen, Raum- und Siedlungsentwicklung, Grünplanung), Maßnahmen zur Minderung von Feinstäuben und Luftschadstoffen.</p>
2. Bauwesen	<p>Wirkungen: Hitzebelastungen und schlechteres Innenraumklima; häufigere Starkniederschläge u.a. durch orkanartige Sturmereignisse führen zu häufigeren lokalen Überschwemmungen, haben negative Wirkungen auf die Infrastruktur (wie Kanalisation) sowie den Baugrund und machen einen verbesserten Witterungsschutz sowie eine leistungsfähigere Entwässerung von Bauwerken erforderlich; Schäden an der Bausubstanz sind möglich in Folge ausgeprägterer Schwankungen des Grundwasserspiegels; Faulprozesse in Mischwasserkanalisation während Trockenphasen lassen metallische und zementgebundene Kanalbauteile korrodieren; Anforderungen an die thermisch-mechanische Belastbarkeit von Baustoffen ändern sich.</p> <p>Anpassungen: Optimierung der Gebäudeausrichtung und Baukonstruktion (bei Neubauten); verbesserte Wärmedämmung; intelligente Steuerung des Raumklimas; optimierte Heizung/Kühlung/ Lüftung; Nutzung erneuerbarer Energien durch in die Gebäudehülle integrierte Solarthermie- und Photovoltaikanlagen; Nutzung der Geothermie, Berücksichtigung der Nachhaltigkeit durch klima- und ressourcenschonende Bauweisen sowie die Verwendung nachwachsender bzw. energieeffizienter Baustoffe; optimierte Wärmedämmung technischer Anlagen in Wohngebäuden, im Gewerbe und in der Industrie. Nutzung anderer baulicher Oberflächen (Material, Farbe o.a.) zur Verringerung thermischer Aufwärmung.</p>

Bereiche	Wirkungen - Anpassungen
<p>3. Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz</p>	<p>Wirkungen: Steigende Hochwasserwahrscheinlichkeit im Winter und Frühjahr (u.a. auch durch geringere Niederschlags-speicherung als Schnee); häufigere Niedrigwassersituationen im Sommer mit der Gefahr von Nutzungskonflikten; veränderte Grundwasserspiegel mit möglichen Folgen für das Grundwasserangebot; vermehrte Starkniederschläge mit möglichen Qualitätsproblemen für Trinkwasserressourcen.</p> <p>Anpassungen: Effizientere Nutzung der Wasserressourcen, Berücksichtigung veränderter Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen in der Planung wasserwirtschaftlicher Infrastruktur; vernetztes Management wasserbezogener Nutzungen; sektorübergreifende Abstimmung von Anpassungsmaßnahmen; angepasste infrastrukturelle Vorsorge zur ausreichenden Bevorratung von Wasser; Verbesserung des Hochwasserschutzes; Schaffung von Retentionsflächen; Erstellung eines Regenwasserbeseitigungskonzeptes; hochwasserangepasste Bauweisen und Erhöhung des Bewusstseins in der Bevölkerung über Hochwassergefahren; Fortführung von Wassersparmaßnahmen in Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie – unter Beachtung der hygienischen Anforderungen und der versorgungs- und entsorgungstechnischen Voraussetzungen – in privaten Haushalten; Verbesserung der Wasserqualität und des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer zur Reduzierung der Anfälligkeit der aquatischen Ökosysteme und als Grundlage für eine sichere Trinkwasserversorgung</p>
<p>4. Naturschutz und Biodiversität</p>	<p>Wirkungen: Veränderungen des Jahresrhythmus, der Verbreitung und des Reproduktionserfolgs von Arten; veränderte Zusammensetzung und Struktur von Lebensgemeinschaften; Gefährdung der Artenvielfalt, besonders in Feuchtgebieten;</p> <p>Anpassungen: Schutz des natürlichen Anpassungspotenzials, Verbesserung der Wanderungs-, Ausbreitungs- und Reproduktionsmöglichkeiten, z.B. durch Vernetzen der Biotope; Einrichtung von Schutzgebieten, die den Erhalt natürlich ablaufender Prozesse im Ökosystem als oberstes Schutzziel haben; Entwicklung von Maßnahmen und Instrumenten für Umgang mit neu auftretenden Risiken und einwandernden Arten; integrative Ansätze und Lösungen für Flächenkonkurrenzen.</p>
<p>5. Landwirtschaft</p>	<p>Wirkungen: Verbesserung der Anbaubedingungen für wärmeliebende Kulturen in eher kühl/feuchten Gebieten; tendenzielle Verschlechterung der Anbaubedingungen in Bereichen mit zunehmender Trockenheit; tendenziell abnehmende Ertragssicherheit wegen erhöhter Klimavariabilität; Verstärkung von Pflanzenschutzproblemen durch neue oder verstärkt auftretende Schadorganismen; bei eintretendem Hitze- bzw. Trockenstress kann sich die Produktivität – auch in der Tierproduktion – verringern; Auftreten neuer z. B. Krankheitserreger</p>

Bereiche	Wirkungen - Anpassungen
	<p>Anpassungen: Veränderung der Aussattermine; Anbau widerstandsfähiger und standortgerechter Sorten mit höherer Klimatoleranz sowie geringerer Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen und abiotischen Schäden; Anpassung der Pflanzenschutzmaßnahmen, Wahl besser geeigneter Fruchtfolgen, Änderungen des Anbau- und Sortenspektrums; Sicherung der großflächigen Bodenbedeckung; Einsatz erosionsmindernder und überschwemmungstoleranter Arten für Rückhaltegebiete; bodenschonende und wassersparende Bewirtschaftungsformen; pflanzenbedarfsgerechte Düngung; Anpassung des Be- und Entwässerungsregimes.</p>
<p>6. Forstwirtschaft</p>	<p>Wirkungen: CO₂-Düngeeffekt und längere Vegetationsperioden können positiv auf Holzproduktion wirken, sofern ihre Wirkung nicht durch begrenzende Faktoren, insbesondere Wasser aufgehoben wird; erhöhte Anfälligkeit nichtstandortgerechter Wälder durch Sturm, Hitze- und Trockenstress sowie insgesamt von Wäldern auf Böden mit extremen Standorteigenschaften (z.B. mit geringem Wasserspeichervermögen); erhöhte Waldbrandgefahr; zunehmender Druck durch Schädlinge.</p> <p>Anpassungen: Waldumbau, Baumartenvielfalt erhöhen und geeignete Arten und Herkünfte verwenden; Forstbewirtschaftungspraktiken optimieren; verbesserte Vorsorge gegen Waldbrände; Wasserbewirtschaftungskonzepte anpassen, z. B. Wiedervernässung von Auenwäldern; Reduzierung zusätzlicher Stressoren, wie Verringerung der Luftverunreinigung sowie versauernder und eutrophierender Stoffeinträge; Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Vermeidung von Störungen empfindlicher Waldökosysteme.</p>
<p>7. Bodenschutz</p>	<p>Wirkungen: Verstärkung der Bodenerosion (im Sommer v. a. durch Wind, im Winter v. a. durch Wasser) und damit Verschlechterung der Standortsleistung; Erhöhung der Stoffausträge durch Bodenverlagerung; Humusverluste durch erhöhte Mineralisierung bei längerer Vegetationsperiode; erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und Eintrag in Gewässer bei Verringerung der Pufferleistung von Böden; steigende Gefahr für Staunässe, Überflutung oder Trockenstress;</p> <p>Anpassungen: präventive Maßnahmen zum Erhalt von Bodenfunktionen (Schadstoffpuffervermögen, Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserspeicher, Lebensraum, Substrat); standortangepasste und nachhaltige Bodenbewirtschaftung, pflanzenbedarfsgerechte Düngung, Minimierung von Stoffeinträgen, erosionsmindernde Bewirtschaftungsverfahren, Vermeidung von Bodenschadverdichtung, Reduzierung der Flächenversiegelung, insbesondere in Teileinzugsgebieten und periurbanen Räumen;</p>
<p>8. Energiewirtschaft</p>	<p>Wirkungen: Beeinträchtigung der Kraftwerkskühlung durch fehlendes oder zu warmes</p>

Bereiche	Wirkungen - Anpassungen
	<p>Wasser; verringerter Wirkungsgrad der Elektrizitätserzeugung durch höhere Lufttemperatur; Versorgungsengpässe bei Rohstoffen durch Verkehrsbeeinträchtigungen; veränderte Nachfragemuster nach Elektrizität (Kühlung), zunehmende Sturmschäden an Windkraftanlagen.</p> <p>Anpassungen: Alternative Kühlsysteme für thermische Kraftwerke, regelmäßiges Monitoring, ob Kraftwerke und Infrastruktur auf die erwarteten Klimawirkungen vorbereitet sind; Ausbau regenerativer Energienutzung in Gewerbe und Haushalten; Ausbau der Abwärmenutzung</p>
<p>9. Katastrophen- und Bevölkerungsschutz</p>	<p>Wirkungen: Zunehmende Gefährdungen „Kritischer Infrastrukturen“ wie Energie- und Trinkwasserversorgung, Transport- und Verkehrssysteme, Gesundheitswesen und deren technische Versorgungssysteme; Auswirkungen auf das Risiko- und Krisenmanagement von Infrastrukturbetreibern, Planung und Koordination operativer Einsätze bei Zunahme von Extremwetterereignissen; Änderungen des Ausstattungsbedarfs und der Ausbildung des Katastrophenschutzes; verstärkte Anforderung an Selbstschutz und Selbsthilfemaßnahmen der Bevölkerung sind erforderlich.</p> <p>Anpassungen: Veränderungen des Risiko- und Krisenmanagements insbesondere für Kritische Infrastrukturen; Optimierung der Planung und Koordination operativer Einsätze; angepasste Ausstattung und Ausbildung des Katastrophenschutzes; Aufklärung und gezielte Information der Bevölkerung; Eigenverantwortung für Selbstschutz und Selbsthilfemaßnahmen von Bürgerinnen und Bürgern sind weiter zu fördern</p>
<p>10. Verkehr</p>	<p>Wirkungen: Beeinträchtigung des Verkehrs durch Schneefall, Eis, Nebel, Hagel oder Stürme, der Binnenschifffahrt durch eine Veränderung extremer Wasserstände; Destabilisierung von Trassenabschnitten durch Hangrutsche und Unterspülungen, Zerstörung der Infrastruktur durch Extremereignisse wie Hitze, Wald- und Grasbrände; erhöhte Unfallzahlen durch zunehmenden Hitzestress.</p> <p>Anpassungen: Technische Anpassungen der Verkehrsinfrastruktur mit neuen Hitze resistenten Materialien; Entwicklung von ggf. erforderlichen wasserstraßenspezifischen (zur Sicherstellung von durchgängig ausreichenden Wassertiefen) Anpassungsmaßnahmen für die Binnenschifffahrt sowie schiffseitiger Anpassungsmaßnahmen.</p>
<p>11. Raum- und Siedlungsentwicklung, Grünplanung</p>	<p>Wirkungen: Einschränkungen der Nutzbarkeit natürlicher Ressourcen durch Überschwemmungen; Gefährdung der Baugebiete und baulichen Anlagen wegen zunehmender Hochwasserereignisse; Verstärkung des Stadtklimaefekts, Verschärfung der Konflikte zwischen dem Schutz wertvoller Flächen und unterschiedlicher Nutzungsansprüche</p>

Bereiche	Wirkungen - Anpassungen
	Anpassungen: Freihaltung hochwassergefährdeter Bereiche von Bebauung, ggf. Rückbau; Flächen sparende Siedlungs- u. Infrastrukturen; hochwasserangepasste Bauweisen; Sicherung innerstädtischer Frischluftschneisen und Grünzüge; Bodenentsiegelung, Schutz von Wasserressourcen bei der Flächennutzung. Strahlungsenergetisch optimierte und kleinklimaextremausgleichende Stadtstrukturen.

Eine einzurichtende AG unter Beteiligung des Deutschen Wetterdienstes (DWD), der betroffenen Ämter, Institute, städtischen Gesellschaften und der Universität Duisburg-Essen soll auf Basis dieser Vorgaben eine lokale, Duisburg spezifische Anpassungsstrategie an den Klimawandel erarbeiten.

6. Anforderungen an die Fachplanungen

In enger Zusammenarbeit zwischen Duisburg 2027 und der AG Klimawandelanpassung ist die zu erarbeitende Strategie abzustimmen.

Aus den Handlungsvorschlägen des DAS lassen sich bereits jetzt grob zukünftige Anforderungen an die Fachplanungen ableiten, wie z .B.:

Starkregenereignisse

- Freihaltung hochwassergefährdeter Bereiche von Bebauung, ggf. Rückbau;
- Flächen sparende Siedlungs- und Infrastrukturen;
- hochwasserangepasste Bauweisen;
- Berücksichtigung in der Planung wasserwirtschaftlicher Infrastruktur;
- Verbesserung des Hochwasserschutzes;
- Schaffung von Retentionsflächen;
- Erstellung eines Regenwasserbeseitigungskonzeptes;

Hitzeinseln

- Sicherung innerstädtischer Frischluftschneisen und Grünzüge;
- Bodenentsiegelung,
- Anbau widerstandsfähiger und standortgerechter Bäume mit höherer Klimatoleranz
- Erhalt und Ausbau von Grün- und Freiflächen

Hoch- und Niedrigwasser

- Entwicklung von ggf. erforderlichen wasserstraßenspezifischen Anpassungsmaßnahmen für die Binnenschifffahrt zur Sicherstellung von durchgängig ausreichenden Wassertiefen
- Alternative Kühlsysteme für thermische Kraftwerke
- Ausbau der Abwärmenutzung
- Verbesserung des Hochwasserschutzes;

Gesundheit (Hitze, neue Infektionen, Allergien)

- verbesserte Wärmedämmung;
- intelligente Steuerung des Raumklimas; optimierte Heizung/Kühlung/ Lüftung
- Optimierung der Planung und Koordination operativer Einsätze;
- angepasste Ausstattung und Ausbildung des Katastrophenschutzes;
- Entwicklung von Maßnahmen und Instrumenten für den Umgang mit neu auftretenden Risiken durch einwandernde Tier- und Pflanzenarten

7. Prognose der Belastungen unter Berücksichtigung der Maßnahmen

Eine Prognose für Duisburg ist derzeit nur auf dem allgemeinen Informationsstand möglich, den die Landesebene bietet. Eine Konkretisierung soll im weiteren Verlauf die Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst und ein regelmäßiger Austausch mit verschiedenen Fachämtern mit sich bringen. Schon heute lassen sich als wesentliche Handlungsfelder, die die Stadtentwicklung der nächsten Jahre mitbestimmen werden mind. drei Bereiche identifizieren:

1. Vorsorgemaßnahmen in Bezug auf lokale Starkregenereignisse
2. Maßnahmen zur Minderung von Hitzeinseln im Ballungsraum
3. Verstärkte Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserkatastrophen