

Zu Punkt der Tagesordnung

Geschäftliche Mitteilung			Drucksache 0459/2022
			Einbringung 20.05.2022
Datum	Gremium	Federführung	
Ö 07.06.2022	Innen- und Umweltausschuss	Umweltschutzamt, 18.2	
Betreff: Klimawandel-Anpassungskonzept, hier: Handlungsfelder und zukünftige Handlungs-schwerpunkte			

Anlass

Die Ratsversammlung hat die Verwaltung beauftragt, im Jahr 2022 ein Klimawandel-Anpassungskonzept für die Landeshauptstadt Kiel vorzulegen ([Drs. 0002/2021](#)). Der Auftrag wird federführend durch das Umweltschutzamt bearbeitet. Selbstverständlich handelt es sich jedoch inhaltlich um ein Querschnittsthema, das in allen betroffenen und zuständigen Bereichen der Stadtverwaltung mit den jeweiligen Fachkenntnissen bearbeitet wird. Der Auftakt für ein übergreifendes Konzept wurde mit einer GM im Mai 2021 gemacht, in der Informationen zum Klimawandel und die Bausteine des Klimawandel-Anpassungskonzepts vorgestellt wurden ([Drs. 0368/2021](#)). Im Folgenden wird der Sachstand bei der Bearbeitung des Konzeptes vorgestellt.

Der Weltklimarat (IPCC) hat am 28.02.2022 den zweiten Teil seines 6. Sachstandsberichts vorgestellt. Im Fokus des Berichts stehen die Folgen des Klimawandels und die Klimaanpassung. Der Weltklimarat warnt, dass die Klimarisiken für Ökosysteme und Menschen weltweit rapide zunehmen. Bereits jetzt seien massive Folgen für Ökosysteme und Menschen in allen Regionen der Welt sichtbar und die weltweiten CO₂ Emissionen würden weiter steigen. Nur konsequenter Klimaschutz und frühzeitige Klimaanpassung könnten die Risiken verringern, so der Weltklimarat. Der am 04.04.2022 vorgestellte dritte Teil des Sachstandsberichts fasst den aktuellen Stand der internationalen Forschung zusammen, bewertet die Fortschritte bei der Begrenzung von Emissionen und beschreibt die Möglichkeiten, den Klimawandel abzumildern.

In Deutschland haben die verheerenden Hochwasserkatastrophen im Juli 2021 mehr als 180 Menschenleben gekostet und immense Schäden an Gebäuden und Infrastruktur verursacht. Die Behebung wird Jahre dauern. Starkregen und Hochwasser werden Deutschland in Zukunft voraussichtlich sehr viel häufiger treffen. Diese Extremwetterereignisse, genauso wie die heißen und trockenen Sommer der letzten Jahre waren nach Einschätzung der Expert*innen nur die Vorboten. Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen werden zunehmen. Das belastet die Menschen, vor allem in den Städten, und ist eine ernsthafte Bedrohung der Gesundheit.

Kommunen sind in besonderer Weise von den Auswirkungen der Extremwetterereignisse betroffen. Viele Städte in Deutschland erarbeiten daher zurzeit ein Klimawandel-Anpassungskonzept oder schreiben bestehende Konzepte fort und wappnen sich für die Folgen des Klimawandels. Die wichtigste Vorsorge im Einsatz gegen den Klimawandel ist

jedoch nach wie vor entschlossener Klimaschutz. Aber auch im Bereich der Anpassung an die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels ist eine umfassende Vorsorge nötig. Die Stadt Kiel hat sich in der Vergangenheit bereits in vielen Handlungsfeldern mit den klimatischen Veränderungen auseinandergesetzt (s.u. weiteres Vorgehen), ein übergreifendes Konzept lag bislang jedoch noch nicht vor.

Die Landeshauptstadt Kiel befindet sich zwar klimatisch gesehen in einer Gunstregion nichtsdestotrotz sind die Folgen des Klimawandels jetzt schon spürbar und sie werden sich in Zukunft voraussichtlich noch verstärken. Klimatische Einflüsse wie Hitze, Trockenheit, Starkregen, Starkwind sowie der Meeresspiegelanstieg und Sturmfluten sind die zentralen Herausforderungen der Klimawandel-Anpassung.

Zur Erarbeitung der Grundlagen eines Klimawandel-Anpassungskonzepts ist das Umweltschutzamt der Stadt Kiel mit dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein (MELUND) in den Austausch getreten. In Videokonferenzen fanden zudem Gespräche mit Wissenschaftler*innen aus der Region statt, u.a. aus dem GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung und der Christian-Albrechts-Universität.

Die Landeshauptstadt Kiel hat sich dem Netzwerk für Klimawandel-Anpassung Schleswig-Holstein angeschlossen und vertieft so den Austausch mit anderen Kommunen aus der Region zu dem Thema. Die Veranstaltungen fanden sowohl als Videokonferenzen als auch in Form einer Präsenzveranstaltung statt.

Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum Klimawandel-Anpassungskonzept wird zukünftig die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit sein. Bislang fand im September 2021 im Rahmen der ersten Kieler Klimawoche die kompakte Exkursion „Klimawandel und Klimaanpassung in der Küstenstadt Kiel“ statt. An der Kieler Förde veranschaulichte Dr. Jana Koerth von der Coastal Risks and Sea-Level Rise Research Group der CAU Kiel mögliche Auswirkungen des Klimawandels in der Region. Darüber hinaus wurden bei dem gemeinsamen Gang an der Wasserkante mögliche Klimawandel-Anpassungsmaßnahmen für Kiel als Küstenstadt dialogisiert.

Um den Wissenstransfer und den Austausch mit der Bevölkerung geht es auch in dem Projekt Komm.Flut.Ost, bei dem die Landeshauptstadt Kiel Partnerin ist. In dem vom Bundesumweltministerium geförderten Projekt soll eine Kommunikationsstrategie zu Überflutungsrisiken in den Ostseeküstenstädten entstehen.

Wie in der Auftakt-GM ([Drs. 0368/2021](#)) beschrieben, werden auf dem Weg zum Klimawandel-Anpassungskonzept folgende Erarbeitungsschritte durchlaufen (die Kommunikation mit den Akteur*innen zieht sich durch alle Punkte):

1. Bestandsaufnahme
 - a. Recherche von bisherigen Klimadaten für Deutschland, Schleswig-Holstein und die Region Kiel sowie möglichen zukünftigen klimatischen Entwicklungen
2. **Betroffenheiten**
 - a. **Auswahl der relevanten Handlungsfelder für die Landeshauptstadt Kiel**
 - b. **Priorisierung innerhalb der Handlungsfelder**
3. Erster Entwurf für ein Klimawandel-Anpassungskonzept
 - a. Politische Beschlussfassung
 - b. Diskussion des Entwurfs mit Expert*innen und Kieler*innen
 - c. Erneute politische Befassung
4. Maßnahmen
 - a. Weitere Kommunikation mit den verantwortlichen Expert*innen aus den verschiedenen Fachbereichen
 - b. Sammlung laufender und künftig erforderlicher Maßnahmen
 - c. Ggf. räumliche und zeitliche Konkretisierung von Maßnahmen
5. Zielgruppenspezifische Kommunikation
 - a. Zielgruppenspezifische Kommunikation und Information
 - b. Geeignete Beteiligungsformen

6. Verstetigung
 - a. Umsetzung in allen relevanten Fachbereichen
 - b. Permanente Fortschreibung des Konzepts durch ständige Aktualisierung der Datenlage und den interkommunalen Austausch über Best-Practice-Beispiele
 - c. Dauerhafte Verankerung des Themas Klimawandel-Anpassung durch Partizipation und Information relevanter Akteur*innen und Zielgruppen sowie Fortsetzung der internen und externen Vernetzung

Seit der ersten Geschäftlichen Mitteilung wurde von der Verwaltung am zweiten Schritt „Betroffenheiten“ gearbeitet. Um die Kieler Betroffenheiten durch den Klimawandel darzustellen und zu operationalisieren, wurden zunächst Handlungsfelder für Kiel definiert und das umfassende Thema so handhabbar gemacht. Weiterhin wurden für Kiel relevante zentrale klimatische Veränderungen herausgearbeitet, die dann als Ansatzpunkte zukünftiger Anpassungsmaßnahmen dienen sollen.

Für die Landeshauptstadt Kiel wurden 15 Handlungsfelder identifiziert und gemeinsam mit den jeweiligen Fachämtern beschrieben (s. Anlage 1). Sie beziehen sich auf verschiedene Nutzungsformen im Stadtgebiet oder auf die betroffenen Bestandteile der Umwelt. Die Handlungsfelder bilden das inhaltliche Gerüst, innerhalb dessen dann Anpassungsmaßnahmen zugeordnet oder neu erarbeitet werden sollen. Innerhalb der Handlungsfelder wird eine erste Schwerpunktsetzung vorgenommen, die dann im Entwurf eines Konzeptes konkretisiert werden soll. Die Handlungsfelder lauten:

1. Menschliche Gesundheit und Wohlbefinden
2. Bevölkerungs- und Katastrophenschutz
3. Hochwasserschutz (Küsten- und Binnenhochwasserschutz)
4. Schutz der Gewässer
5. Bodenschutz
6. Naturschutz und Biologische Vielfalt
7. Stadtgrün
8. Forstwirtschaft
9. Landwirtschaft und Fischerei
10. Stadtplanung, Stadtentwicklung und Landschaftsplanung
11. Hochbau
12. Tourismus
13. Mobilität und Verkehr
14. Energiewirtschaft
15. Industrie und Gewerbe

Wesentliche klimatische Auswirkungen in Kiel

Unter den zahlreichen klimatischen Auswirkungen gilt es im ersten Schritt die wichtigsten und dringlichsten Themenstellungen zu identifizieren. Hierbei ist zwischen direkten klimatischen Veränderungen wie Hitze und Trockenheit und indirekten Auswirkungen wie dem Meeresspiegelanstieg und steigenden Gefahren durch Sturmfluten zu unterscheiden.

Es wurden acht zentrale klimatische Einflüsse und Auswirkungen definiert, welche die vorrangigen, zukünftigen Ansatzpunkte eines Anpassungskonzeptes für Kiel bilden sollen. Es gibt noch weitere relevante Klimafaktoren wie beispielsweise „Sonnenscheindauer/ Sonneneinstrahlung“, „Luftfeuchtigkeit“ oder „Früh-/ Spätfrost“. Die folgenden Faktoren wurden jedoch als folgenreiche klimatische Einflüsse und Auswirkungen priorisiert, da sie in viele Bereiche hineinstrahlen und die meisten Folgen nach sich ziehen.

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg/ Durchschnittstemperatur
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme Durchschnittlicher/ Niederschlag
- Starkwind

- Meeresspiegelanstieg
- Sturmflut

Priorisierung innerhalb der Handlungsfelder

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in Kiel vielfältig. Sie reichen von der Veränderung des Artenspektrums, über neue Krankheitserreger bis hin zu Extremwetterereignissen. Nicht alle Auswirkungen haben die gleiche Relevanz und sie können aus Ressourcen Gründen nicht alle gleichzeitig bearbeitet werden. Daher ist es sinnvoll, zunächst die wichtigsten Auswirkungen und ihren Niederschlag in den verschiedenen Handlungsfeldern zu betrachten. Die von der Verwaltung vorgeschlagenen Prioritäten sind in der Anlage 1 jeweils in den umrandeten Textbereichen zu finden.

Beispiel: Das Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit und Wohlbefinden“ hat eine hohe Bedeutung für die Landeshauptstadt Kiel. Innerhalb dieses Handlungsfeldes wird der Klimafaktor „Hitze“ priorisiert. Das bedeutet, dass sich die Verwaltung bei diesem Themenfeld schwerpunktmäßig mit den Auswirkungen von Hitzeperioden auseinandersetzen wird. Ziel ist die Erarbeitung eines Handlungskonzepts zur Minderung schwerwiegender Auswirkungen von Hitzewellen.

Weiteres Vorgehen:

Zum Ende dieses Jahres 2022 ist die Vorlage eines ersten Entwurfs des Klimawandel-Anpassungskonzepts vorgesehen.

In zahlreichen Handlungsfeldern werden bereits Maßnahmen umgesetzt, die der Anpassungsstrategie zuzuordnen sind. So erfolgen beispielsweise in den städtischen Beteiligungen Anpassungen im Rahmen des Umbaus oder Neubaus von technischen Anlagen, um die Auswirkungen von Naturkatastrophen stärker zu begrenzen. Im Grünflächenamt wird im Projekt „Klimabäume“ evaluiert, welche Baumarten mit den zunehmenden Hitzeperioden und feuchten Wintern am besten zurechtkommen. Von einem Fachbüro wurden im Auftrag des Umweltschutzamtes Starkregengefahrenkarten erstellt. Sie ergänzen und helfen die Generalentwässerungspläne der städtischen Entwässerung des Tiefbauamts zu konkretisieren und stellen u.a. dar, wohin das Wasser an der Oberfläche im Fall eines Starkregenereignisses abfließt und wo die Gefahr von Überflutungen besteht. Aus den Starkregengefahrenkarten können auch für Privatgrundstücke, bzw. Immobilien wichtige Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge abgeleitet werden.

Diese bereits durchgeführten Maßnahmen werden den Handlungsfeldern zugeordnet und in das Konzept integriert.

Im Rahmen der weiteren Ausarbeitung soll eine Konkretisierung der Handlungserfordernisse erfolgen. Aus den bereits beschriebenen Schwerpunkten ergeben sich in den Handlungsfeldern die jeweiligen Maßnahmen. Im Rahmen der derzeit vorhandenen Ressourcen werden die Handlungserfordernisse mit der Expertise des Fachpersonals in den Fachämtern in den nächsten Monaten geprüft, bzw. erarbeitet. In diesem Schritt sind weitere Priorisierungen erforderlich. Kriterien für die Priorisierung sind v.a. das Schadenseintrittsrisiko und das Schadensausmaß. Vor dem Hintergrund der personellen Kapazitäten und der Effektivität sollen dann weitere Schwerpunkte gesetzt und die zukünftigen Maßnahmen gewichtet werden bzw. die finanziellen und personellen Voraussetzungen benannt werden. Hintergrund ist, dass umfangreichere weiterführende Maßnahmenfelder eigene Teilkonzepte erfordern, die mit den vorhandenen Ressourcen derzeit nicht erarbeitet werden können.

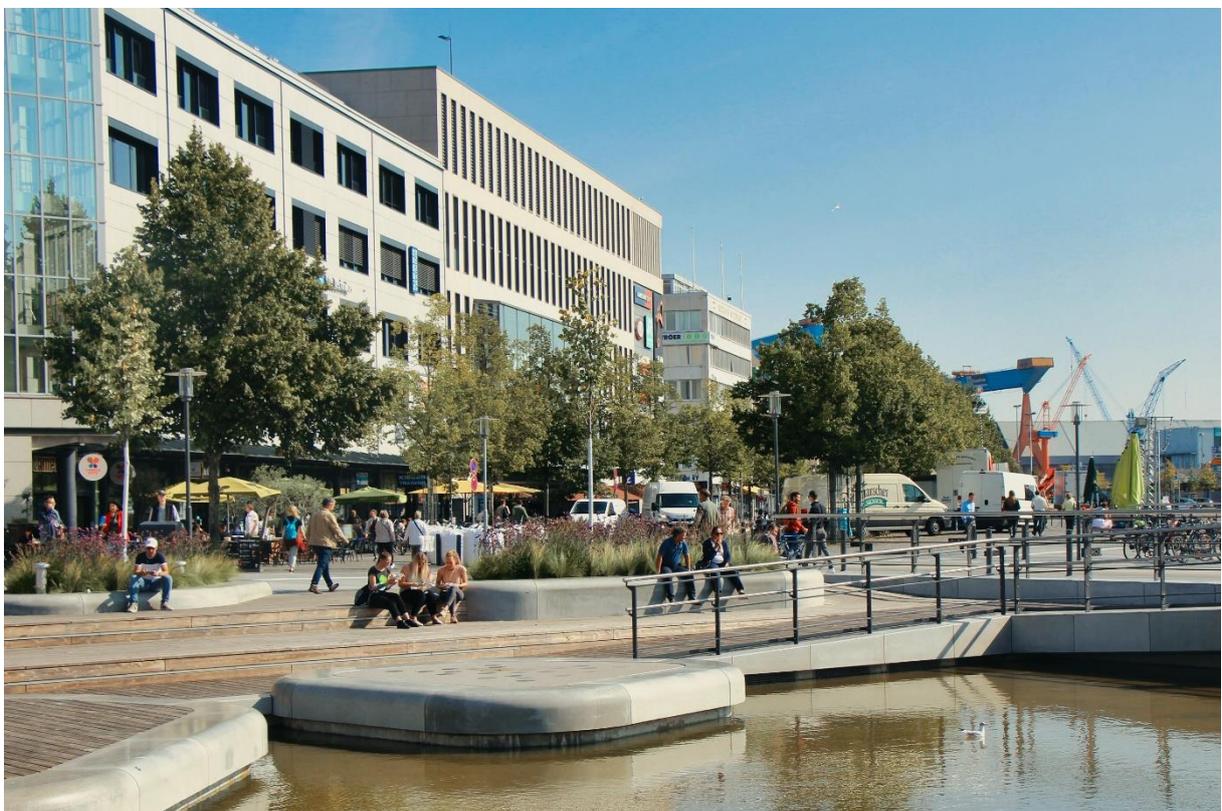
Die Verwaltung wird hierzu einen entsprechenden Entwurf vorlegen.

Anlage: Klimawandel-Anpassung in der Landeshauptstadt Kiel - Handlungsfelder und
Schwerpunkte

Doris Grondke
Stadträtin für Stadtentwicklung, Bauen und Umwelt

Klimawandel-Anpassung in der Landeshauptstadt Kiel

Handlungsfelder und Schwerpunkte



Landeshauptstadt Kiel
Umweltschutzamt

Landeshauptstadt Kiel
Umweltschutzamt
Sachbereich 18.2.2
Umweltplanung, -koordinierung, Immissionsschutz, Umweltinformation

Kiel, Mai 2022

Inhaltsverzeichnis

Zentrale klimatische Einflüsse	4
1. Menschliche Gesundheit und Wohlbefinden	4
2. Bevölkerungs- und Katastrophenschutz	6
3. Hochwasserschutz (Küsten- und Binnenhochwasserschutz)	7
4. Schutz der Gewässer	8
5. Bodenschutz	9
6. Naturschutz und Biologische Vielfalt	11
7. Stadtgrün	12
8. Forstwirtschaft	14
9. Landwirtschaft und Fischerei	15
10. Stadtplanung, Stadtentwicklung und Landschaftsplanung	17
11. Hochbau	18
12. Tourismus	19
13. Mobilität und Verkehr	20
14. Energiewirtschaft	22
15. Industrie und Gewerbe	23
Quellen	24

Zentrale klimatische Einflüsse

Die folgenden klimatischen Einflüsse und Auswirkungen stellen für die Landeshauptstadt Kiel die zentralen Herausforderungen der Klimawandel-Anpassung dar:

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme
- Starkwind
- Meeresspiegelanstieg
- Sturmflut

Unter diesen klimatischen Einflüssen befinden sich sowohl solche, die sich graduell entwickeln, als auch jene, die sich durch Extremereignisse äußern.

Der durchschnittliche Temperaturanstieg und die durchschnittliche Niederschlagsabnahme stellen graduelle klimatische Einflüsse dar. Die hohe Relevanz der beiden Klimatelemente verstärkt sich noch dadurch, dass diese ausschlaggebend für viele weitere klimatische Einflüsse sind und sich daher indirekt auf eine Vielzahl von weiteren Klimawirkungen auswirken können.

Bedeutende klimatische Einflüsse, welche in Form von Extremwetterereignissen auftreten, sind Hitze, Trockenheit, Starkregen und Starkwind sowie Sturmflut. Extremwetterereignisse können vielseitige Schäden in allen Handlungsfeldern verursachen und wirken sich dementsprechend auf viele Klimawirkungen aus (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland). Neben diesen direkten klimatischen Einflüssen ist Kiel auch von den indirekten Auswirkungen des Klimawandels in Form des Meeresspiegelanstiegs betroffen, so dass auch dieses Phänomen Berücksichtigung finden muss.

1. Menschliche Gesundheit und Wohlbefinden

Inhalte:

Betrachtet man die zukünftige Temperaturentwicklung in Kiel und Umgebung ergeben die Analysen, bezogen auf den Referenzzeitraum von 1971-2000, einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur von 0,4 °C bis 2,9 °C bis Mitte des Jahrhunderts und 0,2 °C bis 4,7 °C bis Ende des Jahrhunderts¹. Heiße Tage mit einem Tagesmaximum der Lufttemperatur von mehr als 30 °C werden voraussichtlich in Zukunft häufiger vorkommen, genauso wie schwüle Tage.

¹ Der jeweils erste Wert geht aus dem RCP2.6 Szenario hervor und der zweite aus dem RCP8.5. Das Klimaschutz-Szenario, RCP2.6, beinhaltet sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar „negative Emissionen“ (eine netto-Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre). Das Szenario RCP8.5 beschreibt einen weiterhin kontinuierlichen Anstieg der Treibhausgasemissionen mit einer Stabilisierung der Emissionen auf einem sehr hohen Niveau zum Ende des 21. Jahrhunderts.

Diese Temperaturveränderungen können starke Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung haben. Die steigende Zahl heißer und schwüler Tage, neue Krankheitserreger und Extremwetterereignisse stellen große Herausforderungen dar.

Menschen können direkt und indirekt von Wetter und Witterung beeinträchtigt sein (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland). Extremereignisse wie Hitze, Starkwinde oder Starkniederschläge können Körper und Psyche direkt belasten, beispielsweise indem sie zu Beschwerden, schweren Erkrankungen, Verletzungen oder zum Tod führen. Auf vielfältige Weise beeinflussen Wetter und Witterung auch die UV-Strahlung, welche Haut und Augen schädigen kann und Hauptursache von Hautkrebs sein kann. Wenn Krankheitserreger, deren Überträger oder auch allergieverursachende Pflanzen oder Tiere von Wetter oder Witterung profitieren oder die Wirkungen von Schadstoffen und Strahlung verstärkt werden, wird von indirekten Folgen für den Menschen gesprochen (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Insbesondere die steigenden Temperaturen spielen als klimatischer Einfluss eine wesentliche Rolle für die Gesundheit der Menschen. Hitze belastet das Herz-Kreislaufsystem bis hin zum Tod. Hitze kann zu aggressivem Verhalten führen (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland). Sonnenreiche, hohe Temperaturen begünstigende Jahre gehen zudem mit einer hohen UV-Strahlungsbelastung einher, was das Risiko UV-bedingter Gesundheitsschäden erhöht. Die UV-Strahlung befördert zudem chemische Prozesse in der Atmosphäre, die die Luftschadstoffbelastung erhöhen (beispielsweise durch bodennahes Ozon; Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland). Hohe Lufttemperaturen und starke Sonneneinstrahlung erwärmen Flüsse, Seen und Meere und befördern das Wachstum von gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen im Wasser. Außerdem kann der graduelle Temperaturanstieg krankheitsverursachende oder allergene Pflanzen und Tiere begünstigen (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Den Herausforderungen soll vor allem mit Aufklärung, Frühwarnsystemen und infrastruktureller Anpassung, wie z.B. der Steuerung neuer Bebauung, der Beeinflussung bestehender Bebauung oder dem Umbau öffentlicher Räume, begegnet werden. So können besonders vulnerable Gruppen wie z.B. Ältere und Hochaltrige, Isolierte, chronisch Erkrankte, Wohnungslose, Menschen, die in medizinischen Einrichtungen der Versorgung und Pflege arbeiten, geschützt werden.

Ein Schwerpunkt wird die Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für die LH Kiel sein. (U.a. Nutzung eines Hitzewarnsystems, Reduzierung von Hitze in Innenräumen, besondere Beachtung von Risikogruppen, Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme).

Zentrale Herausforderung:

→ Hitze

Bereiche:

Amt für Gesundheit (50), Umweltschutzamt (18), Grünflächenamt (67), Bürger- und Ordnungsamt (10), Stadtplanungsamt (61), Amt für Soziale Dienste (53), Immobilienwirtschaft (60)

2. Bevölkerungs- und Katastrophenschutz

Inhalte:

Der Deutsche Wetterdienst und Wissenschaftler*innen des Extremwetterkongresses in Hamburg 2021 sehen in Folge der globalen Erwärmung starke Veränderungen bei extremen Wetterereignissen. Dabei kommt es zu regionalen Verlagerungen in deren Folge extreme Wetterereignisse in Gebieten auftreten, in denen diese bisher nicht aufgetreten sind. Ebenso kommt es innerhalb von Regionen, wie Deutschland, zu einer Zunahme von extremen Wetterereignissen wie Hitzewellen und eine Abnahme anderer extremer Wetterereignisse wie beispielweise strenge Fröste.

Aufgrund der Zunahme von Extremwetterereignissen (z.B. Starkregenereignisse, Hitze, Dürre) werden die für den Bevölkerungsschutz zuständigen Institutionen des Katastrophenschutzes des Landes und der Stadt noch mehr gefragt sein.

Rund einen Monat nach der Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz hat das Innenministerium Schleswig-Holstein einen 10-Punkte-Plan zum Katastrophenschutz vorgestellt, mit dem die Bevölkerung in Schleswig-Holstein besser geschützt werden soll. U.a. Waldbrände, Hitzewellen, Sturmfluten, Hochwasser- und Starkregenereignisse werden Deutschland und auch Schleswig-Holstein vermehrt treffen. Der 10-Punkte-Plan sieht unter anderem vor, die Bevölkerung besser zu warnen und zu informieren.

In der Landeshauptstadt Kiel wird über einen Katastrophenschutzbedarfsplan fortlaufend der sich daraus ableitende Katastrophenabwehrplan angepasst. Mit der Methode zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz werden auf Grundlage von Erfahrungswerten und Daten immer wieder szenarienbasierte „Stresstests“ durchgeführt (bspw. Hochwasser in Kombination mit Starkregen). Mit Hilfe der Ergebnisse dieser Tests kann ein kommunales Krisenmanagement zum Schutz kritischer Infrastrukturen etabliert werden, um die Einheiten des Katastrophenschutzes effektiv einzusetzen.

Des Weiteren haben die krisenhaften Ereignisse der vergangenen Jahre gezeigt, dass es beim Eintritt eines Schadensfalles wichtig ist, zügig eine gut organisierte, besondere Aufbauorganisation in der Verwaltung zu etablieren. Mit einer solchen „besonderen Aufbauorganisation“ (BAO) kann die gesamte Stadtverwaltung zielgerichtete und priorisierte Maßnahmen einleiten, um Schäden abzuwenden. Die hergebrachten Mittel des Katastrophenschutzes, insbesondere der Verwaltungsstäbe, sind hierzu grundsätzlich geeignet, müssen für diese Lagen aber intensiver aus- und fortgebildet werden.

Schwerpunkte sind die laufende Aktualisierung des Abwehrplans, die Modernisierung von Fahrzeugen und Ausrüstung sowie der weitere Ausbau der Wasserrettung.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Starkregen
- ➔ Starkwind
- ➔ Sturmflut

Bereiche:

Feuerwehr (13), Extern: BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben)

3. Hochwasserschutz (Küsten- und Binnenhochwasserschutz)

Inhalte:

Durch den menschengemachten Klimawandel steigt der Meeresspiegel weltweit. Seit Beginn der Industrialisierung ist durch die Klimaerwärmung der Meeresspiegel bereits um 20 cm angestiegen und der Anstieg hat sich von 1,4 mm pro Jahr am Anfang des 19. Jahrhunderts auf 3,7 mm pro Jahr im letzten Jahrzehnt deutlich beschleunigt.

In Schleswig-Holstein liegen fast 25 % der Landesfläche nur knapp über dem Meeresspiegel und sind daher vom Meeresspiegelanstieg bedroht. Das ist zum größten Teil das Marschland an der Nordseeküste, aber auch einige Flächen an der Ostseeküste. In diesem Raum leben über 350.000 Menschen, und es sind Sachwerte in Höhe von 49 Milliarden Euro vorhanden.

Das Land Schleswig-Holstein plant (für neue Projekte), auf der Grundlage des 6. IPCC-Berichtes (2021) und des IPCC-Sonderberichtes über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (2019), mit einem Meeresspiegelanstieg bis zum Ende des Jahrhunderts von 1,00 m. Berechnungen auf der Grundlage des IPCC gehen von einem globalen Meeresspiegelanstieg im Szenario RCP8.5 von 61 – 110 cm aus (im Szenario RCP2.6 von 29 – 59 cm). Der Anstieg in der Ostsee entspricht, nach den Prognosen, in etwa dem globalen Meeresspiegelanstieg.

Durch die Lage an der Küste und den ansteigenden Meeresspiegel besteht eine besondere Gefährdung gegenüber Sturmfluten, die zu Überflutungen führen können, auch in Verbindung mit Küstenerosion und Strandverlust.

Unter Berücksichtigung der Szenarien zur Klimaentwicklung müssen die Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser geprüft und ggf. angepasst werden. Ein klares Schutzziel muss hierfür definiert werden. Die Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzepts ist erforderlich.

Die zu erwartende Zunahme der Winterniederschläge und häufigere Extremwetterereignisse werden zudem Auswirkungen auf die Fließgewässer und die Entwässerung der Siedlungsgebiete haben. Durch das vermehrte Auftreten von Starkregenereignissen können gefährdete Gebiete in kurzer Zeit überflutet und kleine Gewässer über die Ufer treten.

Eine sehr wichtige Ergänzung zu den Generalentwässerungsplänen und den Aktivitäten des Tiefbauamts im Bereich der städtischen Entwässerung im Rahmen der Klimawandel-Anpassung sind hierfür die Starkregengefahrenkarten der Landeshauptstadt Kiel. Sie zeigen u.a., wohin das Wasser an der Oberfläche im Fall eines Starkregenereignisses fließt und wo die Gefahr von Überflutungen besteht. Aus den Starkregengefahrenkarten können wichtige

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge abgeleitet werden (siehe GM 0454/2022 Starkregenrisikomanagement).

Die Schwerpunkte liegen im Küstenschutz und in der Strategie im Umgang mit Binnenhochwasser.

Zentrale Herausforderungen:

- Starkregen
- Starkwind
- Meeresspiegelanstieg
- Sturmflut

Bereiche:

Umweltschutzamt (18), Hafenamt (73), Tiefbauamt (66), Klärwerk Bülk, Stadtplanungsamt (61), Grünflächenamt (67), Feuerwehr (13), Immobilienwirtschaft (60), Stadtwerke

4. Schutz der Gewässer

Inhalte:

Der Klimawandel kann die Auswirkungen des Nährstoffüberangebotes in der Ostsee weiter verschärfen, da es durch Zunahme des Niederschlags insbesondere im Winter zu Nährstoffbelastungen in der Ostsee kommen kann. Der Starkregen in den Sommermonaten trägt zur Nährstoffbelastung durch Abtrag von Oberboden bei. Die gleiche Problematik findet sich bei Stillgewässern, die ebenso wie die Ostsee Nährstoffsinken sind.

Neben den Fließ- und Stillgewässern wird auch das Grundwasser von den Auswirkungen des Klimawandels beeinflusst. So haben wärmere Temperaturen, erhöhte Verdunstung sowie ein verändertes Niederschlagsregime einen direkten Einfluss auf den Wasserhaushalt.

Die Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperaturen und die Veränderungen der Niederschlagsverteilung (Zunahme der Winterniederschläge, Abnahme der Sommerniederschläge bei gleichzeitiger Zunahme von Extremereignissen) haben unmittelbar Einfluss auf die Fließgewässer, da nicht nur Hochwasserwellen, sondern vor allem auch langanhaltendes Niedrigwasser, bis hin zum Trockenfallen von Gewässern, negative Auswirkungen auf die Gewässerbiologie haben. Verschärfend kommt hinzu, dass durch die Erwärmung der Gewässer der Sauerstoffgehalt sinkt, was ebenfalls negative Auswirkungen auf die Gewässer hat.

Die stärkere integrale Vernetzung von Regenwasser- und Gewässerbewirtschaftung stellt die Grundlage der zukünftigen wasserwirtschaftlichen Planungen dar. Kerngedanke ist dabei der Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushaltes, so dass die hydrologischen und hydraulischen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand in Fließgewässern durch urbane Regenwassereinleitungen gering sind. Auch sollen Veränderungen der Grundwasserstände durch Bebauungen vermieden werden. Daher ist es empfehlenswert, nicht nur den

Wasserhaushalt im konkret geplanten Baugebiet zu betrachten, sondern sich bereits auf der Ebene des Flächennutzungsplanes mit dem Verbleib des Regenwassers zu befassen.

Die Verminderung der Niederschlagshöhe im Sommerhalbjahr könnte einen erhöhten Wasserbedarf, z. B. zur Beregnung landwirtschaftlicher Kulturen zur Folge haben. Inwiefern die im Winterhalbjahr erhöhte Niederschlagsmenge ausreicht, um den höheren Sommerbedarf auszugleichen, ist derzeit nicht bekannt.

Um den vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt zu begegnen, müssen die Effizienz der Wassernutzung und der Schutz von Gewässern geprüft und ggf. angepasst werden (u.a. Schwammstadt-Prinzip).

Der gegenwärtige Trend zur Nachverdichtung der Bebauung von bestehenden Bau- und Gewerbegebieten und die allgemein zu beobachtende schleichende Zunahme von befestigten, d. h. wasserundurchlässigen Flächen verschärfen die Auswirkungen der Klimafolgen.

Ein Schwerpunkt liegt im naturnahen Ausbau der Fließgewässer (Entrohrung, Niedrigwasserprofil, Schaffung von Überflutungsmöglichkeiten) sowie einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung.

Zentrale Herausforderungen:

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme
- Starkwind
- Meeresspiegelanstieg
- Sturmflut

Bereiche:

Stadtplanungsamt (61), 64 Amt für Bauordnung, Vermessung und Geoinformation (64), Umweltschutzamt (18), Tiefbauamt (66), Grünflächenamt (67), Stadtwerke

5. Bodenschutz

Inhalte:

In Kiel und den angrenzenden Landkreisen ist die Spannweite der möglichen Entwicklung der Trockentage groß². Bis Mitte des Jahrhunderts reicht sie je nach Szenario von einer Zunahme von 14,4 Tagen bis zu einer Abnahme um 15,3 Tage. Die Winterniederschläge werden vermutlich zunehmen. Die Temperatur wird, bezogen auf den Referenzzeitraum von

² Tage, an denen die Niederschlagsmenge (Regen und Schnee) weniger als 1 mm beträgt

1971-2000, um 0,4 °C bis 2,9 °C bis Mitte des Jahrhunderts und 0,2 °C bis 4,7 °C bis Ende des Jahrhunderts zunehmen³. Heiße Tage mit einem Tagesmaximum der Lufttemperatur von mehr als 30 °C werden voraussichtlich in Zukunft häufiger vorkommen. Von diesen Veränderungen ist auch maßgeblich der Boden betroffen.

Boden ist eine begrenzte und essenzielle Ressource für das Leben auf der Erde. Er dient nicht nur zur landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Produktion sowie als Baugrund, sondern auch als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, als Medium für Wasser- und Nährstoff-Umsätze, als Kohlenstoffsенке, als Filter und Schutzschicht des Grundwassers und bildet damit die Grundlage für alle terrestrischen und semiterrestrischen Ökosysteme (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Die Risiken für die Funktionsfähigkeit des Bodens in Deutschland infolge des Klimawandels lassen sich nur schwer quantitativ erfassen. Dennoch nimmt der Boden für das Klima eine zentrale Rolle ein. Die klimarelevanten Gase wie Kohlendioxid, Lachgas und Methan werden zwischen dem Boden und der Atmosphäre ausgetauscht. Insbesondere intakte organische Böden übernehmen eine Schlüsselfunktion als Kohlenstoffsенке. Daher haben der Erhalt, die Wiederherstellung und Verbesserung des Bodens eine hohe Bedeutung für den Klimaschutz. Entwässerte organische Böden hingegen mineralisieren und können so zu einer Kohlenstoff-, Lachgas- sowie Methanquelle werden (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Bodenbildung, Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen als Lebensraum, Wasserspeicher und Wasserfilter, Grundlage für unsere Ernährung und Klimaschützer, sind direkt vom Klima beeinflusst. Höhere Temperaturen fördern zunächst die Bodenprozesse, wie den Ab- und Umbau von organischer Substanz, die Filter und Pufferfunktionen sowie den Bodenstoffhaushalt. Eine längere sommerliche Trockenperiode verringert oder unterbricht jedoch die mikrobiologische Aktivität, verringert kurzfristig die Verfügbarkeit von Nährstoffen und verändert die Biodiversität im Boden. Nährstoffe können bei Trockenheit nicht von den Pflanzen aufgenommen werden, weswegen sie bei einsetzenden Niederschlägen möglicherweise ausgewaschen werden. Starke Niederschlagsereignisse können zur Verlagerung von nicht ausreichend bedecktem Boden und damit zu Erosion, Rutschungen und Muren führen, welche die Bodenstruktur verändern und die wertvolle Humusschicht am Ort der Abtragung stark reduzieren (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Bodenprozesse wie die Verwitterung, Mineralneubildung, Zersetzung, Humus- und Gefügebildung vollziehen sich in großen Zeiträumen und sind stark von der Temperatur und der Wasserverfügbarkeit abhängig. Nur gesunde, unbeschädigte, belebte und damit widerstandsfähige Böden können den Gefahren von Austrocknung und Erosion durch Wind und Wasser standhalten und auch weiterhin ihre vielfältigen positiven Funktionen für den Wasser- und Stoffhaushalt einer Landschaft wahrnehmen. Böden speichern und filtern Wasser in beträchtlichem Umfang. Damit bilden sie einen natürlichen Puffer gegen Hochwassergefahren und sorgen für sauberes Grundwasser. Zudem leistet der Boden

³ Der jeweils erste Wert geht aus dem RCP2.6 Szenario hervor und der zweite aus dem RCP8.5. Das Klimaschutz-Szenario, RCP2.6, beinhaltet sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar „negative Emissionen“ (eine netto-Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre). Das Szenario RCP8.5 beschreibt einen weiterhin kontinuierlichen Anstieg der Treibhausgasemissionen mit einer Stabilisierung der Emissionen auf einem sehr hohen Niveau zum Ende des 21. Jahrhunderts.

wichtige Dienste für ein gesundes Mikroklima in der Stadt. Jede natürliche Bodenoberfläche sorgt in Verbindung mit Pflanzenbewuchs für ein besseres Stadtklima. So kühlt ein Baum auf zwei Arten: indem er einen Teil des Sonnenlichts absorbiert und Wasser abgibt, das dann verdunstet, wodurch aufgrund des Wärmebedarfs dieses Prozesses die Umgebung unmittelbar abkühlt, und indem er Schatten spendet. Ein Hektar Boden, der optimal mit Wasser versorgt ist, verdunstet gemeinsam mit der Vegetation rund 5.000 Kubikmeter Wasser pro Jahr. Durch diese „Dienstleistung“ des Bodens als Klimaregulator wird die Lufttemperatur um bis zu 5°C abgekühlt, die Reichweite beträgt bis zu 100 Meter.

Böden mit all ihren für das Leben notwendigen Funktionen sind eine wichtige, nicht erneuerbare Ressource und als CO₂-Speicher ein unverzichtbarer Faktor für Klimaschutzbemühungen. Anpassungsmaßnahmen müssen darauf ausgerichtet sein, den Boden vor Erosion, Humusverlust und anderen klimabedingten Risiken zu schützen.

Ein Schwerpunkt liegt beim vorsorgenden Bodenschutz, in der Entsiegelung von Flächen (dort wo es nicht durch Schadstoffe im Boden bedenklich ist) und die Vermeidung von Neuversiegelungen, bzw. schädlicher Bodenverdichtung. So wird eine (bessere) Versickerung ermöglicht und teilweise Raum für Grünflächen geschaffen.

Zentrale Herausforderungen:

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme

Bereiche:

Umweltschutzamt (18), Grünflächenamt (67), Tiefbauamt (66), Stadtplanungsamt (61), Immobilienwirtschaft (60)

6. Naturschutz und Biologische Vielfalt

Inhalte:

Der Klimawandel verändert und bedroht teils tiefgreifend die Lebensräume von Tieren und Pflanzen und damit auch direkt und indirekt den derzeitigen Artenbestand. Pflanzen sind direkt von Klimaparametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Strahlung) und der Zusammensetzung der Atmosphäre abhängig (Kohlendioxid und weitere Treibhausgase). Der Temperaturanstieg beeinflusst den Wasserstand sowie den Zustand von Oberflächengewässern. Empfindliche Biotope sind dadurch zusätzlichem Stress ausgesetzt. Im städtischen Umfeld sind durch den Klimawandel bedingte Austrocknungs- und Erwärmungseffekte besonders stark ausgeprägt.

Neben Temperatur- und Niederschlagsänderungen hat auch die Zunahme an klimatischen Extremereignissen wie Starkregen oder langanhaltende Trockenperioden einen Einfluss auf

die Biodiversität (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).
Der Klimawandel wirkt auf Organismen durch Änderungen der Wasserbilanzen, der physiologischen Prozesse, der Fitness und Konkurrenzverhältnisse zwischen den Arten. Abiotische Standortbedingungen werden durch ein sich änderndes Klima beeinflusst, zum Beispiel das Wasserhaltevermögen, die Erosionsraten und die Nährstoffverfügbarkeit. Indirekte Folgen auf Arten ergeben sich auch durch klimawandelbedingte Landnutzungsänderungen sowie den Ausbau erneuerbarer Energien (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Der Wandel des Klimas kann Arten gefährden, wenn deren Verbreitungsgebiete schrumpfen oder die betroffenen Arten neue Lebensräume nicht besiedeln können, weil ihre Ausbreitung beschränkt ist. Zu einer Gefährdung kann es auch kommen, wenn die Entwicklungsrhythmen bestimmter Arten nicht mehr aufeinander abgestimmt sind.

Um den Schutz der biologischen Vielfalt unter sich verändernden klimatischen Bedingungen zu verbessern, müssen vor allem Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass ausreichend große Populationen und ihre genetische Vielfalt erhalten bleiben. Gleichzeitig sind die gute Vernetzung der Lebensräume von Arten und die Verminderung nachteiliger Einflüsse sowohl auf Arten als auch auf die Lebensräume wichtig.

Ein Schwerpunkt liegt in dem Schutz und Erhalt bzw. Ausbau widerstandsfähiger Biotopverbundsysteme (Artenvielfalt, Wasserspeicher, Treibhausgas-Speicher, Kühlung, Resilienz).

Zentrale Herausforderungen:

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme

Bereiche:

Grünflächenamt (67), Umweltschutzamt (18), Stadtplanungsamt (61)

7. Stadtgrün

Inhalte:

Die klimatischen Extremwetterereignisse der letzten Zeit mit Stürmen, Starkregen, Hitze, erhöhter Strahlung und Trockenheit sind - seitdem es Wetteraufzeichnungen gibt - sowohl in ihrem Ausmaß als auch in ihrer Häufigkeit einzigartig. In Phasen langer Hitze und Trockenheit vertrocknet das Stadtgrün, während andererseits im Fall von Starkregenereignissen der größte Teil des Regenwassers nicht zur Verfügung steht, da es zu schnell abfließt oder auch gezielt abgeleitet wird. Es bedarf sowohl einer langfristig ausgerichteten Klimaanpassungsstrategie als auch kurzfristig wirksamer Maßnahmen.

Die städtischen Grünflächen in Kiel sind Orte für Freizeit und Erholung. Naturschutz- und Biotopflächen sind oftmals (über-)lebensnotwendige Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Das Stadtgrün übernimmt vielfältige soziale, gesundheitliche, wirtschaftliche, ökologische und klimatische Funktionen, die es für die künftigen Generationen dauerhaft zu erhalten und zu stärken gilt. Die Sicherung, Qualifizierung und Weiterentwicklung des Stadtgrüns ist eine gesetzliche Vorgabe für die Stadtplanung sowie eine grundlegende und ständige Aufgabe zum langfristigen Erhalt des Stadtgrüns und zur Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt.

Durch die Folgen des Klimawandels könnten die Niederschläge in Zukunft über das Jahr ungleichmäßiger verteilt sein: das würde längere Hitze- und Dürreperioden im Sommer mit sich bringen, im Winter mehr Niederschlag und insgesamt häufiger Extremwetterereignisse mit Starkregen.

Viele heimische Baumarten (Esche, Ulme, Eiche, Kastanie, Platane) sind von den Folgen des Klimawandels erheblich betroffen. Sie erhalten oftmals zu wenig Niederschlagswasser, sind starken Einstrahlungen und kontinuierlich steigenden Lufttemperaturen ausgesetzt. Unter diesen Standortbedingungen werden sie anfälliger für Pilz- und Schädlingsbefall (z.B. Eschentriebsterben, Eschenbaumschwamm, Ulmensplintkäfer, Eichenprozessionsspinner, Kastanienminiermotte, Massaria-Pilz bei Platanen). Dazu kommt, dass viele Pilze und Schädlinge bei höheren Temperaturen besonders gut gedeihen und/oder neu zuwandern und sich massiv ausbreiten. Aus diesen Gründen werden seit Jahren Baumarten gesucht, die das künftige Stadtklima besser vertragen.

Die Landeshauptstadt Kiel hat – zusammen mit anderen Städten – beginnend im Jahr 2016 an einem EU-Projekt teilgenommen, das herausfinden sollte, welche Baumarten/-sorten im Stadtklima gut gedeihen. Im Kieler Stadtgebiet wurden dazu 100 Bäume verschiedener Versuchsbaumarten gepflanzt. Diese wurden bzw. werden über mehrere Jahre hinweg regelmäßig begutachtet. Die Baumarten stammen aus Gebieten, in denen aktuell klimatische Bedingungen herrschen, wie sie durch den Klimawandel auch für Schleswig-Holstein prognostiziert werden. Die nachweislich Stadtklima-geeigneten Arten/Sorten sollen dann in den kommenden Jahren verstärkt in Baumschulen angezogen und in (norddeutschen) Städten gepflanzt werden.

Bäume, Grünflächen, Grün- und Parkanlagen (inklusive der Friedhöfe), ungestaltete Flächen sowie Naturschutz- und Biotopflächen haben eine kühlende Wirkung und leisten einen wichtigen Beitrag zur Luftreinhaltung (Luftfilterung, Luftbefeuchtung, Frischluftleitung, Wasserverdunstung), zur Verminderung bzw. Verzögerung des Oberflächenwasserabflusses, zur Wasserspeicherung und zur Grundwasserneubildung. Insbesondere Naturschutz- und Biotopflächen, Stadtwälder, Grün- und Parkanlagen, aber auch Straßen- und Gebäudegrün können bei Starkregenereignissen dabei helfen Überflutungen abzupuffern. Der Schutz, die Pflege, die Entwicklung und die Neuschaffung von Grünflächen im bebauten Stadtgebiet tragen durch die Kompensation der Aufheizung versiegelter Flächen zur Aufenthaltsqualität bei. Angenehme Stadträume laden zudem zu klimafreundlicher Nahmobilität ein und vermeiden Freizeitverkehr zu entfernteren Erholungsgebieten.

Das Stadtgrün spielt eine wichtige Rolle im Umgang mit den Folgen des Klimawandels in den Städten: Die Erhaltung und Ausweitung des Stadtgrüns im Sinne einer grünen Infrastruktur im Siedlungsraum ist daher von zentraler Bedeutung. Es ist erforderlich, die

verschiedenen Potenziale der grünen Infrastruktur zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Stadtgefüge zu nutzen und Maßnahmen zur Förderung der grünen Infrastruktur umzusetzen.

Im Konzept Stadtgrün der Landeshauptstadt Kiel sind u.a. folgende drei Ziele dargestellt: vorhandenes Stadtgrün erhalten und sichern; vorhandenes Stadtgrün aufwerten und stärken; neue Flächen und Möglichkeiten zum Ausbau des Stadtgrüns nutzen.

Ein Schwerpunkt liegt in der Sicherung der Klimafunktion des Stadtgrüns, vor allem in baulich verdichteten Innenstadtbereichen und Bereichen mit bioklimatischen Belastungen (Hitze, Luftfeuchtigkeit usw.).

Zentrale Herausforderungen:

- Hitze
- Trockenheit
- Durchschnittlicher Temperaturanstieg
- Starkregen
- Durchschnittliche Niederschlagsabnahme
- Starkwind

Bereiche:

Stadtplanungsamt (61), Grünflächenamt (67), Umweltschutzamt (18)

8. Forstwirtschaft

Inhalte:

Etwas über 10% der Stadtfläche in Kiel sind Wald - allerdings nicht zusammenhängend, sondern verteilt auf unterschiedlich große Areale wie unter anderem das Düsternbrooker, das Vieburger, das Hasseldieksdammer und das Projensdorfer Gehölz.

Der Klimawandel stellt den Wald und die Forstwirtschaft vor große Herausforderungen. Zwar kann das atmosphärische CO₂ als „Pflanzendünger“ das Wachstum der Waldbäume beschleunigen, doch schädigen Extremereignisse wie Hitze- und Trockenperioden oder Stürme den Wald und die Forstwirtschaft schwer. Weil Bäume sehr langlebig sind und obwohl sie über ein großes Anpassungspotenzial verfügen, können vor allem langfristige Klimaänderungen sowie sich schnell veränderte Klimabedingungen eine unerwartete Dynamik des Ökosystems Wald mit Veränderungen der Baumartenzusammensetzung bewirken und großflächige Gefährdungspotenziale bergen. Wasserknappheit, Schädlingsbefall oder Waldbrände können die Resilienz der Bäume überfordern. Anhaltende Trockenheit kann wichtige Funktionen der Bäume wie Photosynthese und Wachstum einschränken. Geschwächte Bäume sind anfälliger für Windwurf, Schädlinge und Krankheiten (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Der Klimawandel gefährdet sowohl einzelne Baumarten (z.B. Nadelhölzer, Eschen) als auch ganze Waldökosysteme. Allerdings stellen lange Hitze- und Trockenperioden (wie z.B. in den Jahren 2018 und 2019) für alle Waldgesellschaften eine Herausforderung dar. Laut dem

aktuellen Waldschadensbericht brachte das (regenreichere und feuchtere) Jahr 2020 den Wäldern noch keine deutliche Entlastung. Der Aufbau von vitalen, stressresistenten Wäldern ist daher ein wichtiges Ziel.

Die zwei wichtigsten Funktionen des Waldes in Kiel sind die Naherholung und der Naturschutz – der Wald als Ort für Pflanzen und Tiere. Dazu gehört die wichtige Klimaschutzfunktion. Jedes Jahr nimmt der Kieler Wald um rund 8.000 Festmeter Holz zu, das bedeutet eine stetig wachsende CO₂-Speicher-Funktion. Eine dritte, eindeutig untergeordnete Funktion ist die Produktion des nachwachsenden Rohstoffs Holz.

Die Fachverwaltung führt seit Jahren Maßnahmen zur ökologischen Optimierung des Stadtwaldes durch. Im Juni 2021 hat das Grünflächenamt in einer Geschäftlichen Mitteilung erläutert wie sich der Kieler Stadtwald unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit weiter entwickeln kann. Im Februar 2022 wurde die Verwaltung nun gebeten, im Rahmen der geplanten Forsteinrichtung ein Konzept für die naturnahe Weiterentwicklung und Sicherung des Kieler Stadtwaldes vorzulegen. Einer der Kernpunkte des Konzepts soll die Entwicklung zu einem möglichst klimaangepassten Wald sein. Die Verwaltung wurde gebeten zunächst einen Zeit- und Arbeitsplan für die Erstellung des Konzepts und der Forsteinrichtung vorzulegen.

Stand früher noch die Holzbewirtschaftung im Mittelpunkt, ist es jetzt die Naturnähe. Die menschlichen Eingriffe im Wald sollen in Kiel auf ein Minimum beschränkt werden.

Ein Schwerpunkt liegt in der Umgestaltung des Kieler Waldes von einem sogenannten Altersklassenwald⁴ zu einem naturnahen, resistenteren Dauerwald. Dieser Prozess ist eine Generationenaufgabe und wird einige Jahrzehnte dauern.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Durchschnittliche Niederschlagsabnahme
- ➔ Starkwind

Bereiche:

Grünflächenamt (67), Umweltschutzamt (18)

9. Landwirtschaft und Fischerei

Inhalte:

Die Landwirtschaft emittiert einerseits produktionsbedingt klimarelevante Treibhausgase, andererseits ist die Landwirtschaft auch stark von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Durch den Klimawandel werden sich vor allem die pflanzenbaulichen

⁴ Die Bäume in einem Gebiet sind gleich alt und unterliegen einem Zyklus von Pflanzung, Pflege, Ernte (Kahlschlag) und erneuter Pflanzung

Produktionssysteme verändern, u. a. durch die Anpassung beim Anbau von Kulturarten und Sorten.

Die Veränderungen von Temperatur und Niederschlag beeinflussen die Ertragshöhe, -qualität und -stabilität von Nutzpflanzen. Beispielsweise ist bei Getreide ein Anstieg der Erträge aufgrund höherer Temperaturen und höherer CO₂-Konzentration bei ausreichendem Wasserangebot möglich, ebenso kann aber auch eine mit zunehmender Temperatur verkürzte Kornfüllungsphase zu Ertragseinbußen führen. Durch eine evtl. zunehmende Frühjahrs- und Sommertrockenheit nimmt die Ertragssicherheit in der Grünlandwirtschaft und im Futterbau ab. Des Weiteren kann durch die Erwärmung auch mit einer Verlängerung der Weideperiode gerechnet werden, welche Futterkosten einsparen würde.

Im Bereich der Tiergesundheit sind aufgrund der zu erwartenden Klimaänderungen negative Effekte vor allem durch Hitzestress und eine Veränderung der Übertragungsdynamik von Infektionskrankheiten zu erwarten, sowohl bei Nutz- als auch bei Wildtieren.

In der Ostsee beeinträchtigen die Auswirkungen des Klimawandels möglicherweise die Fischlaichplätze, Miesmuschelbänke und die Seegras- und Blasentangbestände, die wichtige „Kinderstuben“ für viele Fischarten darstellen. Zudem könnte es durch eine Abnahme des Salzgehalts in der Ostsee zu horizontalen und vertikalen Änderungen der Artenverteilung, letztendlich zur Abnahme der Artenanzahl und so auch zu einer Störung im Nahrungsnetz kommen (Verhungern von Fischlarven, reduzierte Reproduktion, geringere Fangerträge).

Wenn Stürme in Zukunft häufiger auftreten, kann dies die Fangbedingungen auf dem Meer verschlechtern. Sturmfluten bedrohen zudem küstennahe Produktionsstätten, die Schaden nehmen können, wenn sie überflutet werden. Sensitiv gegenüber diesen Folgen des Klimawandels sind insbesondere Systeme – Anlagen, aber auch Fischbestände –, die räumlich nicht ausweichen können. Wenn sich der Lebensraum von Fischen so verändert, dass sie dort nicht mehr leben und sich reproduzieren können, und wenn sie keine Möglichkeit haben, in andere Gebiete auszuweichen, sind die Bestände an sich oder in ihrer Nutzungsfähigkeit bedroht (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Eine nachhaltige Ausrichtung der Fischerei sowie die Umsetzung von Meeresschutz-Maßnahmen können die betroffenen Ökosysteme entlasten. In Kiel spielt professionelle Fischerei nur noch eine untergeordnete Rolle, es gibt allerdings einige Aquakultur-Standorte. Der Angeltourismus mit dem Ziel Kieler Förde ist jedoch nach wie vor beliebt.

Landwirtschaft und Fischerei werden im ersten Entwurf zum Klimawandel-Anpassungskonzept keinen Schwerpunkt bilden. Hier wird auf die Anpassungsstrategie des Landes verwiesen.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Durchschnittliche Niederschlagsabnahme
- ➔ Starkwind

Bereiche:

10. Stadtplanung, Stadtentwicklung und Landschaftsplanung

Inhalte:

Aufgrund des Querschnittcharakters muss die Stadtplanung die Folgen des Klimawandels nach §1 Abs.5 BauGB sektorenübergreifend berücksichtigen. Die räumliche Planung muss dabei unterschiedliche Ansprüche miteinander vereinbaren und gegeneinander abwägen und räumliche Vorsorgekonzepte an den Anfang von Risikovermeidungsketten stellen.

Bei der Anpassung an den Klimawandel spielt die Frage nach möglichen Optionen der Ausgestaltung von Anpassungsmaßnahmen durch nachhaltige Stadtentwicklung eine hervorgehobene Rolle. Stadtplanung und Fachplanungen stehen somit bei der Planung und Umsetzung von anpassungsbezogenen Maßnahmen von Siedlungs- und Infrastrukturen vor der Aufgabe, verschiedene gesamt- und/oder teilräumliche Handlungsfelder widerspruchsfrei mit dem Erfordernis zur Anpassung an den Klimawandel zu verknüpfen und praktische Maßnahmen auf den verschiedenen Planungs- und Entscheidungsebenen vorzubereiten.

Die (Neu-)Bebauung von Gebieten und Grundstücken soll unter stadtklimatischen Gesichtspunkten und Fragen der Entwässerung überprüft und gestaltet werden. Die lokalklimatische Bedeutung von Grün- und Waldflächen sowie innerstädtischen Bäumen und Freiflächen wird weiter zunehmen.

Die Küstenzonen und andere durch Gewässer und Grundwasser gefährdete Bereiche müssen hinsichtlich Nutzungen und Strukturen auf Re-Organisationsnotwendigkeiten oder Anpassungen an veränderte Standortbedingungen überprüft werden. (Regionale Kooperation und Abstimmung mit der Landesplanung in Bezug auf die Siedlungsflächenentwicklung).

Ein Schwerpunkt liegt in der fortlaufenden und noch stärkeren Berücksichtigung stadtklimatischer sowie entwässerungstechnischer Anforderungen in grünplanerischen und städtebaulichen Konzepten und Planungen.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Starkregen
- ➔ Starkwind

Bereiche:

Stadtplanungsamt (61), Umweltschutzamt (18), Tiefbauamt (66), Amt für Bauordnung (64)

11. Hochbau

Inhalte:

Im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel sind für den Bereich „Hochbau“ die steigenden Anforderungen an die Schadensvorsorge bei der Schaffung oder Veränderung baulicher Strukturen relevant, um dem Schutz von Menschen und Sachgütern Rechnung zu tragen (Bundesregierung 2008; Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Die zu erwartende Zunahme und höhere Intensität von Extremwetterereignissen bringt für das Bauwesen Herausforderungen mit sich. Hitzeperioden, Hagel, Stürme, Starkregenereignisse und Hochwasser, aber auch Erdbeben können künftig vermehrt zu Schäden an Gebäuden führen. Ein wichtiges Thema im Zusammenhang mit der Klimawandelanpassung im Bauwesen ist die zunehmende Überwärmung von Innenstädten. Da diese Klimaveränderungen u.a. die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Menschen beeinflussen, bringen sie neue Anforderungen an die Gebäudegestaltung und -technik mit sich.

Die Temperaturerhöhung führt zu einer Zunahme des Hitzestresses in Wohn- und Arbeitsstätten für die dort lebenden bzw. arbeitenden Menschen. Die nächtliche Abkühlung verkürzt sich und vermindert die Auskühlung von Wohn- und Bürogebäuden. Der Heizwärmebedarf wird geringer und der Stromverbrauch kann durch zusätzliche Klimaregelungssysteme ansteigen. Ein verstärkter Einsatz von Klimaanlage steht jedoch aufgrund des hohen Energieverbrauchs mit dem Klimaschutz im Konflikt. Ziel muss es daher sein, über alternative und passive Kühlung eine Verbesserung des Innenraumklimas zu erreichen.

Maßnahmen zur Anpassung an die Klimawandelfolgen im Bauwesen tragen zum Erhalt gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse bei, mindern oder vermeiden Schäden durch Wetterextreme und bewahren so den Wert von Gebäuden.

Ein Schwerpunkt liegt bei der Gebäude-, Straßen- und Leitungsplanung künftig in der Berücksichtigung erhöhter bzw. spezieller Anforderungen an Wärmeschutz, Kühlung sowie Schutz gegen Stürme, eindringendes Grundwasser und Überflutungen (je nach Standort).

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Starkregen
- ➔ Starkwind
- ➔ Sturmflut

Bereiche:

Immobilienwirtschaft (60), Stadtplanungsamt (61), Tiefbauamt (66), Grünflächenamt (67)

12. Tourismus

Inhalte:

Der Tourismus ist wie kaum ein anderer Wirtschaftszweig auf eine intakte Natur angewiesen, welche durch den Klimawandel und weitere menschliche Umwelteingriffe immer mehr gefährdet wird. Dabei trägt auch der Tourismus selbst zur Gefährdung seiner eigenen Geschäftsgrundlage bei (5 - 8 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen werden durch den Tourismus verursacht).

Der Tourismus ist für Deutschland und auch für Kiel ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Kiel ist Ausgangspunkt für viele Touristen, um das Land und die Ostsee zu erkunden oder um Kultur zu genießen.

Durch die enge Verbindung zwischen Tourismus und Natur sind touristische Aktivitäten sensibel für klimatische Veränderungen. So könnte eine Verschlechterung der Gewässerqualität zum Beispiel die touristische Nutzbarkeit einschränken.

Da das touristische Angebot zu einem nicht unerheblichen Teil Freizeitaktivitäten im Freien umfasst, ist der deutsche Tourismussektor in vielfältiger Weise vom Wetter abhängig. Zu den wichtigsten meteorologischen Einflüssen gehören unter anderem Hitze und Trockenheit sowie Extremereignisse wie Starkregen, Überflutungen und Sturm (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Die Vulnerabilität der Tourismuswirtschaft gegenüber Hitze ist ambivalent. Während Wärme für bestimmte Tourismussektoren in Deutschland zu einer höheren Nachfrage führen könnte (zum Beispiel durch eine Verlängerung der Bade- oder Wandersaison; Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland), bergen zunehmende Hitzeereignisse und die daraus resultierenden Folgen für Gesundheit und Wohlbefinden neben Chancen auch Risiken, zum Beispiel für bestimmte Angebote des Städte- oder Kurtourismus (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland). Zunehmende Trockenheit kann zu weiteren Einschränkungen führen. Dürre oder hitze- und trockenheitsbedingte Waldbrände können beispielsweise einen attraktivitätsmindernden Einfluss auf das Landschaftsbild haben (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Der Tourismus in Deutschland bleibt trotz des Klimawandels und der Corona-Krise voraussichtlich (erst einmal) eine Wachstumsbranche.

Anpassungsmaßnahmen können im Tourismus in verschiedene Kategorien eingeteilt werden. So gibt es z.B. den Bereich „Technische Maßnahmen: Extremereignisse“ zu dem die Konstruktion von Steganlagen gehören, die sich Wasserständen anpassen oder die Beschattung von Wander- und Radwegen durch Begrünung. Die Schaffung von mehr witterungsunabhängigen Freizeitangeboten und Maßnahmen zum Wassersparen in touristischen Einrichtungen fällt unter die Kategorie „Technische Maßnahmen: Veränderungen der Rahmenbedingungen“. In den Bereich „Krisenprävention“ gehören Maßnahmen wie die Schulung von Personal in Bezug auf das Verhalten in Krisensituationen und die Sensibilisierung von touristischen Leistungsträger*innen und Verbände bezüglich Klimaänderungen. Die Erstellung von Evakuierungs- und Kommunikationskonzepten fällt in den Bereich „Krisenmanagement“ und bspw. die Änderung oder Verschärfung der Stornobedingungen in die „Produkt- und Marketinganpassung“. Maßnahmen wie die

Lenkung durch Gebote und Verbote und die Lenkung durch Informationen und gezielte Angebote gehören zur Kategorie „Lenkung von Besucher*innenströmen“ (Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten).

Für den Küstentourismus mit den Kernaktivitäten Strand und Baden sind die Themen der ökologischen Nachhaltigkeit und der Klimaschutz, wie auch klimaschonende Mobilität im Gesamttraum, v. a. per Rad, aus verschiedensten Gründen von überragender Bedeutung, z. B. aufgrund des Meeresspiegelanstiegs, Sandverluste durch Extremwetterereignisse und Verschmutzung der Ostsee und ihrer Strände. Vom Klimabündnis Kieler Bucht liegen hierfür überkommunal erarbeitete Anpassungsstrategien vor, deren Umsetzung nach wie vor uneingeschränkt einzufordern ist.

Das „Regionale Tourismusedwicklungs-konzept Kieler Förde 2030“ (TEK) sieht sich den zentralen, politisch bereits beschlossenen Grundsatzplanungen der beteiligten Kommunen verpflichtet. In Kiel sind dies u. a. das INSEKK, der Masterplan 100% Klimaschutz für die LHK, der Green City Plan für die LHK zur Gestaltung nachhaltiger und emissionsfreier Mobilität. Im TEK wird betont, dass Tourismusedwicklung immer ein Prozess bleibe und die Vorlage des TEK weder den Beginn noch das Ende derselben darstelle.

Anpassung im Tourismus heißt, Risiken und negative Folgen des Klimawandels zu minimieren und Klimaänderungen für neue touristische Konzepte zu nutzen.

Ein Schwerpunkt liegt in der Weiterentwicklung nachhaltiger, regionaler Tourismuskonzepte vor dem Hintergrund der Folgen des Klimawandels.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Starkwind
- ➔ Sturmflut

Bereiche:

Kiel-Marketing e.V. Geschäftsbereich Tourismus

13. Mobilität und Verkehr

Inhalte:

Ein leistungsfähiger Verkehrssektor ist für die Mobilität von Gütern und Personen von großer Bedeutung. Starkregenereignisse, Überschwemmungen, Stürme und Trockenperioden beeinträchtigen die Verkehrsinfrastruktur und können zu Unterbrechungen der Verkehrssysteme führen. Beschädigungen der Verkehrsinfrastruktur führen zu steigenden Instandhaltungskosten für die Baulastträger. Unterbrechungen und Beeinträchtigungen der Verkehrssysteme können sich auf die Verkehrssicherheit auswirken, Unternehmensprozesse beeinflussen und die persönliche Alltagsorganisation beeinträchtigen (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Die Klimaanpassung bedeutet im Verkehrssektor vor allem den Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor Schäden durch Extremwetter. Die Verkehrsinfrastruktur wird durch das Auftreten von Wetterereignissen wie Starkregen, Stürmen und zukünftig eventuell durch Hitzeereignisse gefährdet. Um langfristig Schäden und hohe Kosten durch Klimawandelfolgen zu vermeiden, sind effektive Anpassungsmaßnahmen erforderlich, die sich zugleich am Leitbild der Nachhaltigkeit orientieren.

Durch die Folgen des Klimawandels ist die Infrastruktur höheren Belastungen ausgesetzt (Temperaturschwankungen, geänderte Regenwasserverteilungen, aggressivere Umwelteinflüsse). Im Bereich des Straßen- und Wegebbaus können Starkregenereignisse zu Überschwemmungen von Tunneln und Unterführungen und zur Unterspülung von Fahrbahnen und Gleisbetten führen. Bei Stürmen können Windbruch und umstürzende Bäume zu einer Unterbrechung der Verkehrsflüsse durch blockierte Straßen und Bahnstrecken führen. Die zulässige Verankerungslast von Verkehrseinrichtungen kann überschritten und dadurch die Standfestigkeit beispielsweise von großen Verkehrsschildern, Überdachungen oder von Beleuchtungs- und Signalmasten gefährdet werden. Besonders anfällig sind temporäre und provisorische Anlagen von Baustellen. Im Bereich Hitze hat die Landeshauptstadt Kiel gute Erfahrungen mit ihren aufgehellten Asphaltmischungen. Diese zeigten auch bei vergangenen intensiven Sommern keine Spurrillenbildung, was ein Hinweis auf temperaturabhängige Verformungen wäre.

In der Landeshauptstadt Kiel haben im Oktober 2020 die Planungen für ein neues, hochwertiges ÖPNV-System begonnen. Eine Tram oder ein BRT-System soll in gut zehn Jahren durch die Stadt fahren. Die Planer*innen haben unter anderem den Auftrag, ein Streckennetz für das neue System in Kiel zu entwickeln. Schon jetzt plant die Stadt für den Kieler Süden und Norden Verbesserungen im Busangebot, damit im gesamten Stadtgebiet der ÖPNV besser genutzt werden kann, und untersucht eine mögliche Anbindung an ein hochwertiges ÖPNV-System. Im Zusammenhang mit der Klimawandelanpassung sollten die Bürger*innen u.a. vor einem übermäßigen Aufheizen der Fahrzeuge bei Hitze geschützt werden. Des Weiteren sollte in den Wartebereichen Schutz vor der Sonne geboten werden.

Ein Schwerpunkt liegt in der fortlaufenden Integration von Klimawandel-Anpassungsmaßnahmen in die Instandhaltungsplanung und Sanierung von Straßen, bzw. dem Kanalsystem und in der stetigen Anpassung des ÖPNV vor allem gegenüber Hitze.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Starkregen
- ➔ Starkwind
- ➔ Sturmfluten

Bereiche:

Tiefbauamt (66), Eigenbetrieb Beteiligungen (83), Stadtplanungsamt (61), OB.M Stabsstelle Mobilität, Umweltschutzamt (18)

14. Energiewirtschaft

Inhalte:

Der Wärme- und Strombedarf wird vom Bedarf des Marktes, bzw. der Abnehmer*innen bestimmt. Daher richtet sich auch der Betrieb der Heiz(kraft)werke an den jeweiligen Bedürfnissen aus.

Die zu erwartenden Veränderungen durch den Klimawandel führen voraussichtlich zu einem steigenden Energiebedarf (z. B. Kühlsysteme, Wasserschöpfwerke). Bei Hitzeperioden oder bei Hochwasser kann es bei der Stromnachfrage zu erheblichen Lastspitzen kommen.

Im Januar 2020 ist das Küstenkraftwerk in Kiel offiziell an den Start gegangen. Es ist eines der modernsten Kraftwerke in Europa und spart rund 1.000.000 Tonnen CO₂ im Jahr gegenüber dem Vorgänger ein, was 70 Prozent weniger Emissionen bedeutet. Die Stadtwerke Kiel planen Strom und Fernwärme spätestens im Jahr 2040 vollständig klimaneutral zu erzeugen. Grundlage hierfür bilden unter anderem der Bau von Großwärmepumpen sowie der Umbau der Gasmotoren auf den Betrieb mit Wasserstoff. Somit würde der Energieversorger die Vorgaben der Bundesregierung, die eine klimaneutrale Erzeugung im Jahr 2045 vorsieht, um fünf Jahre vorziehen.

Im Bereich der technischen Anpassungen an die Folgen des Klimawandels, folgt das Küstenkraftwerk in Kiel den Gesetzen und Verordnungen (Thema Hochwasserschutz). Den steigenden Meeresspiegel hat das Kraftwerk berücksichtigt, indem das Gelände des Küstenkraftwerks auf 4m N.N. modelliert wurde.

Im Port of Kiel konnten 2020/2021 die CO₂-Emissionen von Schiffen an ihren Liegeplätzen durch die Landstromanlagen (Ökostrom) am Ostseekai, Schwedenkai und Norwegenkai bereits deutlich gesenkt werden. Ab 2023 wird auch im Ostuferhafen Landstrom zur Verfügung stehen. Landstrom ist das Kerninstrument zum Erreichen der Klimaziele des Port of Kiel bis 2030.

Ein Schwerpunkt in den Anpassungen an die Folgen des Klimawandels liegt beim Schutz sensibler energiewirtschaftlicher Infrastrukturen vor Wetterextremen und im Rahmen des Umbaus oder Neubaus von klimaneutralen Energieerzeugungsanlagen.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Sturmflut

Bereiche:

Stadtwerke Kiel AG - Küstenkraftwerk, Port of Kiel, Landeshauptstadt Kiel

15. Industrie und Gewerbe

Inhalte:

Das Handlungsfeld „Industrie und Gewerbe“ ist auf vielfältige Weise von den Folgen des Klimawandels betroffen. Für Unternehmen in Deutschland bringt der Klimawandel sowohl durch seine Folgen im Inland als auch durch Auswirkungen im Ausland Risiken mit sich. Die wirtschaftlichen Folgen von Extremwetterereignissen haben weitreichende Auswirkungen auf die deutsche Wirtschaft. Im Zeitraum von 1980 bis 2013 führten extreme Wetterereignisse kumuliert zu einer Verringerung des deutschen Bruttoinlandsproduktes (BIP) um 0,11 Prozent. Projektionen zeigen eine mögliche jährliche Reduktion des Bruttoinlandsproduktes aufgrund von Schäden durch den Klimawandel von bis zu 0,6 Prozentpunkten bis 2050 und bis zu 0,75 Prozentpunkten bis 2080 auf (Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland).

Industrie und Gewerbe sind auf eine funktionierende Energie- und Verkehrsinfrastruktur angewiesen, die sich auch gegenüber geänderten Klimabedingungen als möglichst wenig störanfällig erweisen sollten. Innovative Investitionen in Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen müssen aber nicht nur mit höheren Aufwendungen verbunden sein, sondern können längerfristig auch zu Wettbewerbsvorteilen führen.

Gewerbegebiete weisen in der Regel einen hohen Grad an Asphaltierung und Versiegelung auf, sei es durch LKW-gerechte Straßen, durch Parkplätze oder Lager- und Produktionsgebäude. Dadurch bleibt in diesen Gebieten wenig Raum für Stadtgrün und dessen viele wichtige Funktionen. Kommunen und Unternehmen können hier gemeinsam große Erfolge in der Grüngestaltung erzielen. Dazu gehört die Anpflanzung von Straßenbegleitgrün und Alleen, die Entsiegelung und Begrünung von Parkraum oder auch die Verbesserung des Mobilitätsmanagements, um wieder mehr Platz für Grün in der Stadt zu gewinnen.

Die Anpassung der Wirtschaft an den Klimawandel erfordert eine intensive Zusammenarbeit ihrer Kammern und Verbände mit Forschungseinrichtungen, dem DWD und Planungsbehörden, um auf die neuen Herausforderungen des Klimawandels im Hinblick auf die Risiken z. B. bei der Energieversorgung, dem Hochwasserschutz oder der Gesundheit reagieren zu können.

Die Klimarisiken für Unternehmen können vielfältig sein. So können sich bspw. Hitzewellen sowohl auf die Verfügbarkeit von Wasser für Produktionsprozesse als auch auf die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter*innen auswirken. Starkniederschläge können zu Beschädigungen von Gebäuden und Anlagen insbesondere durch Aus- und Unterspülungen und das Auslösen von Hangrutschungen führen. Überschwemmungen und Hochwasser bergen die Gefahr von Schäden an Betriebsgebäuden, Produktionsanlagen und Lagerbeständen. Ein Anstieg des Meeresspiegels könnte bei Anlagen, die an der Förde liegen zu Infrastrukturschäden führen. Sturmschäden können sowohl durch direkte Windlast als auch durch umstürzende Bäume oder Windwurf von Gegenständen entstehen. Eine besondere Gefährdung besteht hier bei hochaufragenden Anlagen in Küstennähe (Klimacheck). Weitere Folgen der Auswirkungen des Klimawandels für Industrie und Gewerbe können u.a. potenzielle Produktionsausfälle durch Häufung extremer Wetterlagen am Produktionsstandort (Hochwasser, Stromausfälle) sein, mögliche Engpässe bei der Rohstofflieferung und Warenauslieferung und erhöhte Anforderungen bei Herstellung, Verarbeitung, Lagerung und Transport, insbesondere bei leicht verderblichen Lebensmitteln.

Die Kieler Wirtschaftsförderung (KIWI) berücksichtigt bei der Entwicklung neuer und der Reaktivierung bestehender Gewerbegebiete Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen und setzt dabei u.a. die städtischen Beschlüsse um. Förderrichtlinien werden angepasst bzw. ergänzt um sicherzustellen, dass Zuwendungsempfänger*innen die Kriterien der Klimagerechtigkeit und Nachhaltigkeit erfüllen.

Die Anpassung von Industrie und Gewerbe erfordert präventive Schutzmaßnahmen für Standorte und Infrastruktur sowie angepasste, möglichst ressourcenschonende und regionale Produktionstechnologien und Lieferketten.

Ein Schwerpunkt liegt in der Vernetzung und dem Nutzen des Know Hows von wissenschaftlichen Einrichtungen und Beratungsstellen im Zusammenhang mit Industrie und Gewerbe in der Region Kiel zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Zentrale Herausforderungen:

- ➔ Hitze
- ➔ Trockenheit
- ➔ Starkregen
- ➔ Starkwind

Bereiche:

OB.W Referat für Wirtschaft, Stadtplanungsamt (61), KiWi

Quellen

(verwaltungsextern)

Bild auf dem Deckblatt: Holstenfleet 00003 ©Lh Kiel - Barbara Westendorf

1. Menschliche Gesundheit und Wohlbefinden

Helmholtz-Zentrum Hereon, Climate Service Center Germany (2021): *Klimaausblick Kiel und angrenzende Landkreise*

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Umweltbundesamt (2019): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*

2. Bevölkerungs- und Katastrophenschutz

Deutscher Wetterdienst / Extremwetterkongress (2021): *Was wir heute über das Extremwetter in Deutschland wissen*

Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung, Land S-H (2021): *Mehr Schutz für die Bevölkerung*

3. Hochwasserschutz (Küsten- und Binnenhochwasserschutz)

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (2021): *Der Meeresspiegelanstieg nimmt an Fahrt auf! Wo ist Endstation?*

Umweltbundesamt (2017): *Dauerregen in Deutschland: Wie können wir vorsorgen?*

4. Schutz der Gewässer

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (2020): *Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt*

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (2019): *Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein*

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

5. Bodenschutz

Bundesverband Boden e.V.: Boden als Klimaanlage – Kühlungsfunktion;
Umweltbundesamt (2019): *Boden schützen leicht gemacht - Mit kleinen Schritten Großes bewirken – im Garten, im Alltag und beim Bauen*

Helmholtz-Zentrum Hereon, Climate Service Center Germany (2021): *Klimaausblick Kiel und angrenzende Landkreise*

Lenz, Bernhard Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (2020): *Innenstädte innovativ kühlen*

Umweltbundesamt (2019): *DAS-Handlungsfeld Boden*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Umweltbundesamt (2019): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*

6. Naturschutz und Biologische Vielfalt

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Umweltbundesamt (2019): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*

7. Stadtgrün

Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz GALK e.V. (2021): *Konsequenzen der Klimaextreme Wässerungen des öffentlichen Stadtgrüns*

8. Forstwirtschaft

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

9. Landwirtschaft und Fischerei

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

10. Stadtplanung, Stadtentwicklung und Landschaftsplanung

Umweltbundesamt (2020): *Praxishilfe – Klimaanpassung in der räumlichen Planung Raum- und fachplanerische Handlungsoptionen zur Anpassung der Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel*

11. Bauwesen und kommunale Gebäude

Stadt Erlangen, Amt für Umweltschutz und Energiefragen (2019): *Klimaanpassungskonzept der Stadt Erlangen*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Umweltbundesamt (2019): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*

Umweltbundesamt (2012): THEMENBLATT: *Anpassung an den Klimawandel – Bauen und Wohnen in der Stadt*

12. Tourismus

Kiel Marketing (2019): *Regionales Tourismusentwicklungskonzept Kieler Förde 2030*

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

Umweltbundesamt (2020): *Anpassung an den Klimawandel im Tourismus*

Umweltbundesamt (2020): *Handlungsleitfaden – Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

13. Mobilität und Verkehr

Stadt Karlsruhe Umwelt- und Arbeitsschutz (2021): *Klimaanpassungsstrategie 2021*

Stadt Osnabrück (2017): *Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels der Stadt Osnabrück*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Umweltbundesamt (2019): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*

14. Energiewirtschaft

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

Port of Kiel: *Blue Port Kiel*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Stadtwerke Kiel (2021): *Kurs Klimaneutralität der Stadtwerke Kiel: Spätestens 2040 Strom und Fernwärme vollständig klimaneutral erzeugen*

15. Industrie und Gewerbe

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): *Klimacheck – Leitfaden zum Management von Klimarisiken im industriellen Mittelstand*

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2017): *Anpassung an den Klimawandel, Fahrplan für Schleswig-Holstein*

Umweltbundesamt (2021): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland*

Wissenschaftsladen Bonn e. V. (2019): *Grün statt grau – Gewerbegebiete im Wandel*

Zentrum Klimaanpassung (2022): *Klimaanpassung in bestehenden Gewerbegebieten*