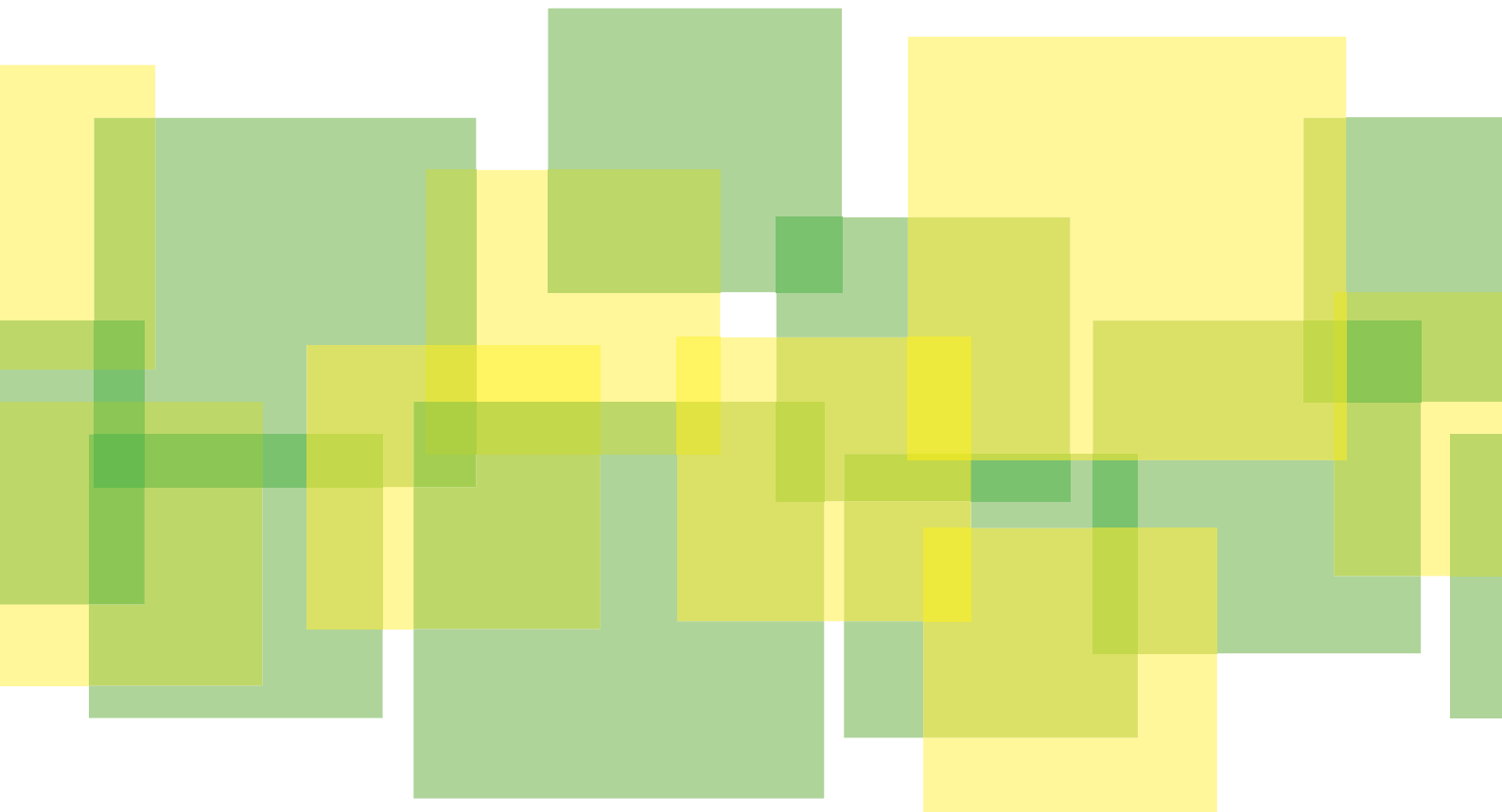


KLIMAWANDELANPASSUNG IM LANDKREIS DARMSTADT-DIEBURG

Gesamtstrategie zur Anpassung an den Klimawandel
im Landkreis Darmstadt-Dieburg



Erarbeitet im Auftrag des Landkreises Darmstadt-Dieburg von INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner, in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Darmstadt.

Impressum

Projektverantwortlich

Landkreis Darmstadt-Dieburg
Kreisbeigeordneter Christel Fleischmann
Roswitha Flemming, Umweltreferentin / Büro Kreisbeigeordneter

Jägertorstraße 207, 64289 Darmstadt
Telefonnummer: +49(0)6151 / 881-1503
r.flemming@ladadi.de
www.kla-dadi.de

Realisierung / wissenschaftliche Bearbeitung

INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner
Dipl.-Geogr. Stefanie Greis
Dr.-Ing. Peter Heiland
Dr.-Ing. Birte Frommer

Julius-Reiber-Straße 17, 64293 Darmstadt
Telefonnummer: +49(0)6151 / 8130-0
mail@iu-info.de
<http://www.iu-info.de>

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Geodätisches Institut, Fachgebiet Landmanagement
Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke
Dipl.-Ing. Tobias Kemper

Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt
Telefonnummer: +49(0)6151 / 163247
kaleja@geod.tu-darmstadt.de
<http://www.geodesy.tu-darmstadt.de>



Die Arbeiten wurden als regionales Klimaschutz-Teilkonzept vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einführung	3
2 Herangehensweise und gewählte Methodik.....	5
3 Klimaänderungen in Südhessen.....	10
4 Betroffenheiten gegenüber den Folgen des Klimawandels im Landkreis	14
4.1. Starkregen und Hochwasser / Bodenerosion	14
4.2. Trockenheit und Dürre	15
4.3. Hitzebelastungen.....	17
4.4. Starkwindböen und Sturm.....	19
4.5. Sonstiges.....	20
5 Handlungsoptionen auf kommunaler Ebene.....	22
5.1. Maßnahmenkatalog.....	22
5.2. Synergien und Gelegenheitsfenster.....	25
5.3. Handlungsoptionen für die Kommunen.....	27
6 Handlungsoptionen im Landkreis	31
6.1. Schwerpunktthema „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“	31
6.2. Schwerpunktthema „Bauen und kommunale Liegenschaften“	36
6.3. Schwerpunktthema „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“	40
6.4. Handlungsoptionen für den Landkreis	44
7 Zusammenfassende Empfehlungen und Umsetzungskontrolle	48
7.1. Institutionell-organisatorische Handlungsempfehlungen	48
7.2. Planerisch-bauliche Handlungsempfehlungen.....	50
7.3. Sensibilisierung und Öffentlichkeit	52
7.4. Umsetzungskontrolle.....	53
Quellen.....	54
Anhang Steckbriefe der einzelnen Kommunen im Landkreis	56

1 Einführung

Der südhessische Landkreis Darmstadt-Dieburg ist Teil der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main. Mit seinen 23 Kommunen bildet er einen Kragen um die Wissenschaftsstadt Darmstadt. Er ist damit Teil einer dynamischen Wirtschaftsregion in attraktiver landschaftlicher und verkehrsräumlicher Lage.

Mit den aktuellen Entwicklungen des wirtschaftlichen und demographischen Strukturwandels und in zunehmendem Maße auch des Klimawandels stellen sich dem Landkreis neue Herausforderungen. Die Betroffenheit von Auswirkungen des Klimawandels ist im Landkreis sehr unterschiedlich geartet. Dies ist zum einen bedingt durch die sehr heterogene Struktur des Kreises – von ländlich bis städtisch geprägter Umgebung in sehr verschiedenen Naturräumen – zum anderen durch die unterschiedliche Wahrnehmung und bisherige Vorsorge gegenüber klimatischen Veränderungen und zunehmenden extremen Wetterereignissen.

Um für den gesamten Landkreis pro-aktiv ein Handlungskonzept zur vorsorgenden Anpassung an den Klimawandel zu erstellen, hat sich der Kreisausschuss gemeinsam mit den 23 kreisangehörigen Kommunen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative um eine Projektförderung beworben. Das daraufhin als Klimaschutz-Teilkonzept geförderte Vorhaben KLADaDi („Anpassung an den Klimawandel im Landkreis Darmstadt-Dieburg“) wurde von Januar 2012 bis Juni 2013 durchgeführt. Es baut auf verschiedenen kreis- und regionsweiten Vorgängerinitiativen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung auf, insbesondere auf dem Forschungsprojekt KLARA-Net, dem „Netzwerk zu KLimaAdaption in der Region StArkenburg“ (www.klara-net.de).

Im Rahmen von KLARA-Net waren im Zeitraum 2006-2011 die fünf Handlungsfelder Umgang mit Starkregen im Siedlungsbereich, Hochwasser und Starkregen im Außenbereich, Siedlungsgestaltung bei Hitzebelastung und Trockenheit, Trockenheit in der Landschaft und Wald im Klimawandel näher betrachtet worden. Unter anderem wurde dabei ein Handlungskonzept „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ für das Einzugsgebiet der Gersprenz (ein Zufluss des Mains) erarbeitet. Die Hälfte der Kreiskommunen war aufgrund ihrer Lage im Einzugsgebiet der Gersprenz daran beteiligt gewesen.

Mit dem Start von KLADaDi galt es nun, einerseits die bereits vorliegenden Erkenntnisse zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die kommunalen Systeme im Ostkreis (Gersprenz-einzugsgebiet) zu aktualisieren und auf der Basis neuerer Erkenntnisse zu ergänzen. Andererseits war es Aufgabe, für den westlichen Teil des Landkreises ebenfalls die Betroffenheiten zu identifizieren und adäquate Handlungsoptionen aufzuzeigen. Daher wurde im Rahmen von KLADaDi eine umfassende Bestandsaufnahme und Betroffenheitsanalyse durchgeführt, gefolgt von der Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges und der Zuordnung geeigneter Maßnahmen zu aktuellen Projekten, Planungen und Vorhaben der jeweiligen Kommunen. Daraus entstanden sind 23 kommunale Steckbriefe, die den jeweiligen Kommunen helfen sollen, mögliche Gefahrenpunkte und -situationen zu erkennen und soweit möglich vorsorgende Maßnahmen zu ergreifen.

Zusätzlich zu diesem kommunalen Teil wurden drei Schwerpunktthemen vertieft betrachtet. Dies waren die Themen „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“, „Bauen und kommunale Liegenschaften“ und „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“. Aufgrund vielfältiger Vorarbeiten in diesen Bereichen konnte hier bereits detaillierter auf potenzielle Auswirkungen des Klimawandels und entsprechende Handlungsoptionen eingegangen werden. Diese Schwerpunktthemen wurden auf der kreisweiten Ebene und unter Einbeziehung weiterer Akteure wie beispielsweise der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main, des Da-Di-Werks und einer Lokalen Agenda 21-Gruppe bearbeitet.

Insgesamt verfolgte das Projekt KLADaDi den Anspruch, die Bewusstseinsbildung für den Klimawandel und die Zusammenhänge zwischen notwendigen Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in der Region voranzutreiben – auch über die offizielle Projektlaufzeit hinaus. Ziel war es daher in enger Zusammenarbeit mit Kommunalvertretern, Verbänden und Kammern sowie weiteren Fachexperten Handlungsbedarfe und daraus abzuleitende Handlungsmöglichkeiten für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen aufzuzeigen. Dass dies gelungen ist, belegt die hier vorgelegte Gesamtstrategie.

Allerdings kann sie nur einen Weg aufzeigen, dem weitere Schritte folgen müssen. So sind langfristiges Denken und die Berücksichtigung des Aspekts Klimawandel bei allen anstehenden Investitionsentscheidungen erforderlich, um die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen voranzubringen. Dies erfordert ein hohes Maß an Weitsicht und den Mut von allen Akteuren. Dabei gilt es auch, entsprechende „Gelegenheitsfenster“ zu erkennen und dann die Chance zu ergreifen, wenn ohnehin Investitionen anstehen. Oftmals sind es nämlich Handlungen im Alltagsgeschäft, die durch teils nur geringfügige Abänderungen dazu führen können, dass Maßnahmen langfristig den möglichen Auswirkungen des Klimawandels gewachsen sind. Dass dazu erforderliche eventuelle Mehrkosten sich langfristig rechnen, bedarf allerdings noch Überzeugungsarbeit.

Die vorliegende Gesamtstrategie und die weiteren im Verlauf der Projektlaufzeit erarbeiteten Produkte sind daher als praktische Umsetzungshilfen angelegt. Hier finden sich keine realitätsfernen akademischen Abhandlungen, sondern handfeste Hinweise auf Handlungsbedarfe und -möglichkeiten. Die folgenden Abschnitte dokumentieren den Prozess der Strategieentwicklung und die bisherigen Ergebnisse. Es bleibt für alle Akteure eine Aufgabe für die Zukunft, Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in die tatsächliche Umsetzung zu bringen.

2 Herangehensweise und gewählte Methodik

Die Erstellung der kreisweiten Anpassungsstrategie folgte dem Ziel, sich frühzeitig mit den Herausforderungen des Klimawandels im Landkreis Darmstadt-Dieburg auseinander zu setzen. Dabei galt es einerseits, die möglichen Risiken zu erkennen, die die Auswirkungen des Klimawandels für die Region bringen können, um entsprechende Vorsorgemaßnahmen in die Wege leiten zu können. Andererseits sollten aber auch Chancen, die sich durch eine frühzeitige Anpassung an mögliche Folgen des Klimawandels ergeben können, identifiziert werden. Die fachliche Erarbeitung bzw. Zusammenstellung und Aufbereitung fundierter Informationen und Karten war daher ebenso wichtig wie die umfassende Beteiligung und enge Zusammenarbeit mit den relevanten Akteuren. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass Betroffenheiten von den Akteuren (an)erkannt und der Bedarf an Umsetzung von Maßnahmen in der Region nachhaltig verankert werden konnten.

Die Bearbeitung des Projektes gliederte sich in folgende **Arbeitsphasen** und **Arbeitsschritte (AS)**:

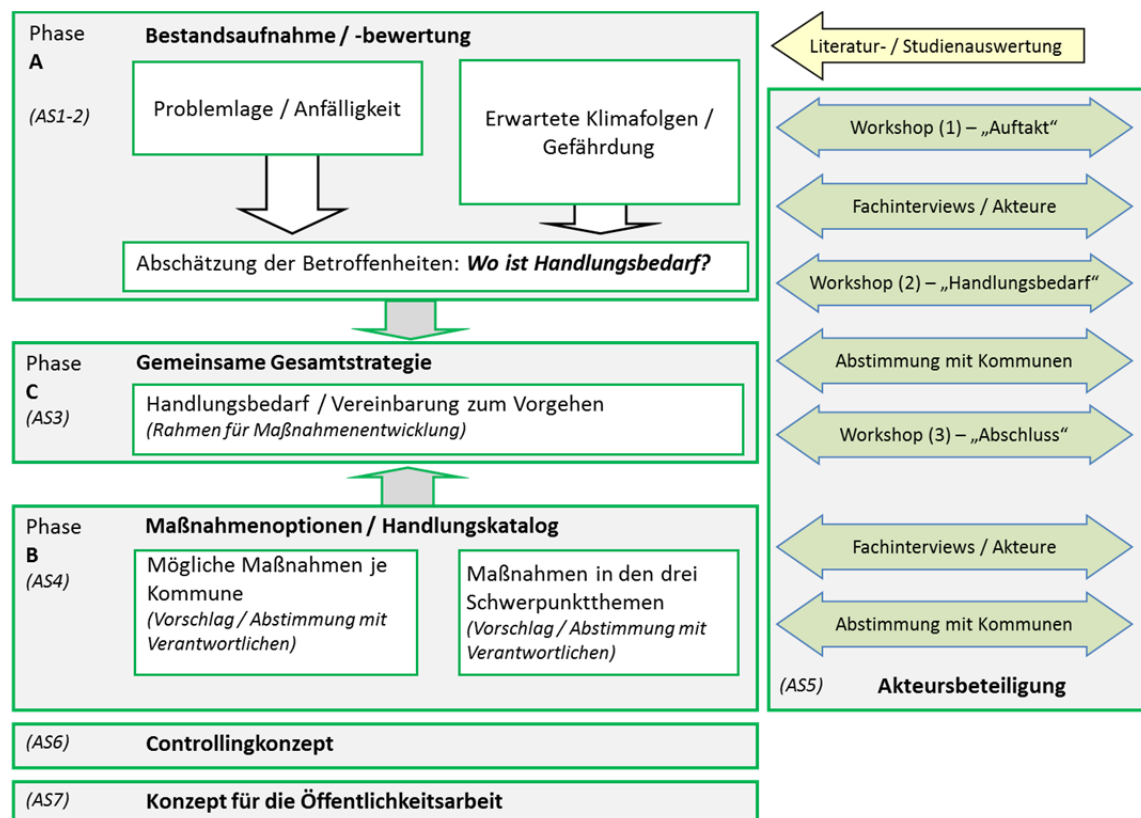


Abbildung 1: Ablauf der Arbeiten / Methodik

Die **Arbeitsschritte** waren im Einzelnen:

AS1 und AS2 Bestandsaufnahme und Analyse der Betroffenheiten gegenüber Folgen des Klimawandels im Landkreis Darmstadt-Dieburg

Zur Abschätzung der Klimawandelfolgen wurde auf vorhandene Klimaprojektionsdaten zurückgegriffen, die im Projekt KLARA-Net erarbeitet bzw. für den Projektraum analysiert worden waren. Diese wurden ergänzt um aktuelle Daten und Informationen der einschlägigen Servicedienstleister für regionale Klimadaten (v.a. Regionaler Klimaatlas der Helmholtz Gemeinschaft und Portal Klimafolgenonline des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung).

Eine problemorientierte Bestandsaufnahme der Anfälligkeit gegenüber Klimafolgen erfolgte unter Berücksichtigung vorhandener Unterlagen (Zusammenstellung relevanter Rezeptoren, auf der Basis von außerordentlichen Wetterereignissen, systematische Befragung und Erkundung in den Kommunen des Landkreises in den relevanten Ämtern, z.B. Planungsämter, Umweltämter; in Institutionen des Katastrophenschutzes, Wasserwirtschaftsverwaltung, in verschiedenen Wirtschaftszweigen wie z.B. Land- und Forstwirtschaft). Für den Ostkreis konnte hierzu auf den Ergebnissen von KLARA-Net aufgebaut werden, für den Westkreis wurden diese Informationen nacherhoben.

Zur Identifikation und Priorisierung von Betroffenheiten wurde eine interaktive Betroffenheitsbewertung auf Basis der Bestandsaufnahme durchgeführt. Dies erfolgte in Einzelgesprächen mit Vertretern aller 23 kreisangehörigen Kommunen und weiteren Akteuren in den Schwerpunktthemen (vgl. AS 4). Durch Rückblicke auf Ereignisse und Problemfälle in der Vergangenheit und Konfrontation mit Auswirkungen der Klimaänderung konnten zusätzlich zu den vorangegangenen Karten- und Datenanalysen anfällige Punkte und Systeme erkannt und ein entsprechender Handlungsbedarf abgeleitet werden. Die Gespräche mit den Kommunen erfüllten daher drei Zwecke:

- Vorstellung und Überprüfung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme mit den Kommunen
- Ergänzung um spezifische Erfahrungswerte (Hinweise auf „Hot Spots“ der Betroffenheit kommunaler Systeme)
- Allgemeine Sensibilisierung für das Thema Klimawandel und Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Im Ergebnis unterscheiden sich Umfang und Tiefe der Erkenntnisse über Betroffenheiten der Kommunen in Abhängigkeit von der Mitarbeit der Kommunen. Interessanterweise gibt es nur teilweise eine Korrelation zwischen der Betroffenheit und dem Engagement.

Ergebnis des Arbeitsschritts: Systematische Zusammenstellung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme in Karten und Tabellen und Erläuterungstexten.

AS 3 Gesamtstrategie

Die hier vorliegende Gesamtstrategie zur Anpassung an den Klimawandel im Landkreis Darmstadt-Dieburg speist sich aus allen sieben Arbeitsschritten. Ihre Bestandteile sind die Schilderung der Klimafolgen für Hessen und den Landkreis Darmstadt-Dieburg (Kap. 3), die identifizierten Betroffenheiten gegenüber Auswirkungen des Klimawandels (Kap. 4) und den Handlungsoptionen auf der kommunalen Ebene (Kap. 5) sowie der kreisweiten Ebene (Kap. 6). Zusammenfassende Empfehlungen und die Schilderung der vorgesehenen Umsetzungskontrolle runden das Dokument ab (Kap. 7). Im Anhang sind die Steckbriefe aller 23 Kreiskommunen enthalten. Der Aufbau der Gesamtstrategie wurde im Projektteam entworfen und im Rahmen der Projektabschlussveranstaltung im Juni 2013 vorgestellt und diskutiert.

Ergebnis des Arbeitsschritts: Gesamtstrategie in der Langfassung als umfassender Projektendbericht, Kurzfassung als Broschüre.

AS 4 Maßnahmenkatalog, Auswahl an Anpassungsoptionen für die Kommunen und beispielhafte Vertiefung von Themen / in Beispielräumen („Schwerpunktthemen“)

Bei der Zusammenstellung von möglichen Klimaanpassungsmaßnahmen in einem Maßnahmenkatalog konnte auf die im Rahmen anderer Forschungsarbeiten bereits zusammengestellten Kataloge (UBA Klimatolse, BMVBS Stadtklimatolse, Future Cities Adaptation Compass etc.) zurückgegriffen werden. Für die identifizierten Betroffenheiten (vgl. AS 2) wurden passende Anpassungsoptionen aus dem allgemeinen Maßnahmenkatalog gefiltert und – wo möglich – aktuellen Maßnahmen und Projekten der Kommunen zugeordnet. Alle Informationen wurden für jede Kommune zusammengefasst und in einem zweiseitigen Steckbrief dargestellt (s. Anhang). Die Steckbriefe zeigen übersichtlich, in welchen Bereichen die jeweilige Kommune anfällig gegenüber Auswirkungen des Klimawandels ist. Eine Karte veranschaulicht auch räumlich, wo potenziell betroffene Gebiete liegen. Die tabellarische Gegenüberstellung von laufenden Aktivitäten und Projekten in den Kommunen mit empfohlenen Anpassungsmaßnahmen runden jeden Steckbrief ab. Die Steckbriefe wurden in jeder Kommune im Rahmen eines Abstimmungsgesprächs erläutert und validiert.

Für die drei Schwerpunktthemen „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“, „Bauen und kommunale Liegenschaften“ und „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“ wurden mit weiteren regionalen Akteuren (vgl. Abb. 2) gesonderte Konzepte erarbeitet (vgl. Kap. 6.1-6.3)

Ergebnis des Arbeitsschritts: Ein allgemeiner Maßnahmenkatalog und ein individueller Steckbrief für jede Kommune; Konzepte und Empfehlungen für das weitere Vorgehen in den drei Schwerpunktthemen.

Als Querschnittsthemen wurden über die gesamte Projektlaufzeit die Arbeitsschritte AS5 bis AS7 verfolgt.

AS 5 Akteursbeteiligung

Wie bereits oben (Beschreibung von AS 1 und AS 2) ausgeführt wurden alle 23 kreisangehörigen Kommunen über eine interaktive Betroffenheitsanalyse und die Abstimmung geeigneter Anpassungsoptionen einbezogen. Darüber wurden Expertengespräche durchgeführt, die sich hauptsächlich an den drei Schwerpunktthemen orientiert haben. Die Beteiligungsstruktur ist in Abb. 2 dargestellt. Beteiligungsformate reichen von einer schriftlichen Befragung zu Beginn der Bestandsaufnahme über die Abstimmungsgespräche in den 23 Kommunen und innerhalb der drei Schwerpunktthemen hin zu Workshops u.a. im Rahmen der Auftakt- und der Abschlussveranstaltung.

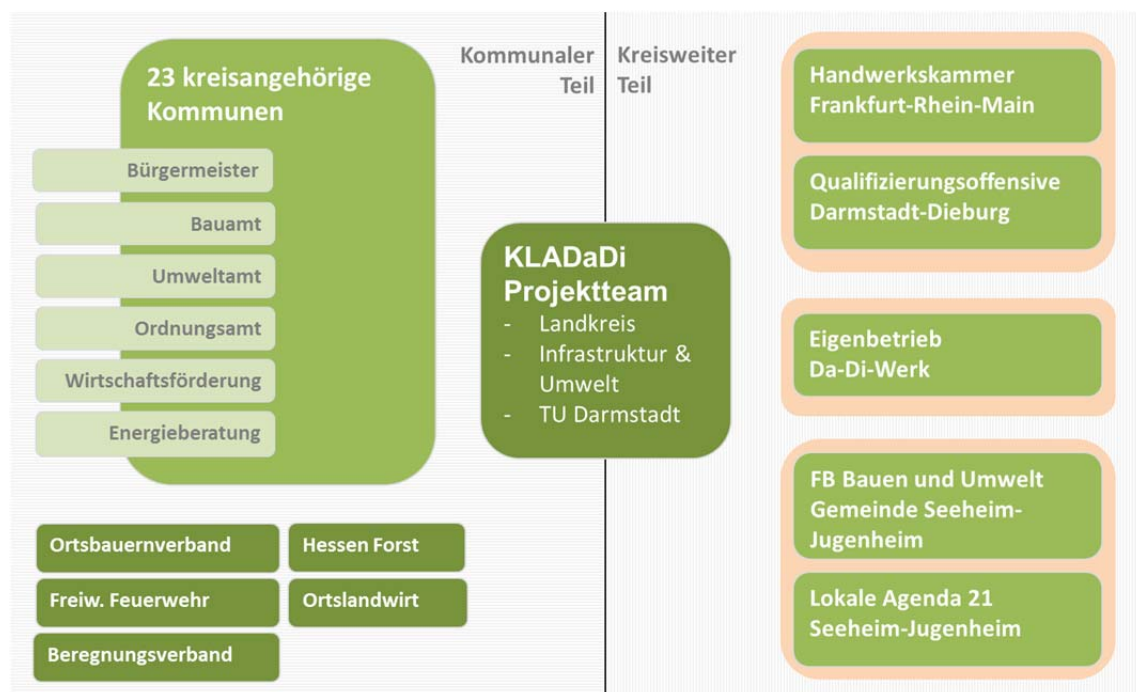


Abbildung 2: Organisationsstruktur

AS 6 Controllingkonzept

Um die stetige Umsetzung und regelmäßige Aktualisierung der erarbeiteten kreisweiten Anpassungsstrategie zu gewährleisten, mussten Prozeduren vereinbart werden. In Kapitel 7.4 wird ein Konzept hierfür beschrieben, welches im Rahmen einer Statusbesprechung gegen Ende der Projektlaufzeit vereinbart wurde. Das Controllingkonzept adressiert im Wesentlichen drei Akteursgruppen: die Kreisverwaltung, die Kommunen und die Akteure der drei Schwerpunktthemen.

Ergebnis des Arbeitsschritts: Vereinbarung zur Umsetzungskontrolle.

AS 7 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Ein weiterer wichtiger Baustein der kreisweiten Anpassungsstrategie ist das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit. Diesbezüglich wurde zu Beginn des Projektes vereinbart, dass unterschiedliche Zielgruppen mit jeweils adäquaten Medien adressiert werden sollen und dass sowohl Projekt begleitend als auch im Nachgang zum offiziellen Projektende Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt werden sollen.

Als Zielgruppen von KLADaDi gelten: Kommunen (Politik und Verwaltung), Verbände (z.B. Wasserverbände, Natur-/Umweltschutzverbände), die Handwerksorganisation und im ersten Schritt eingeschränkt auch Bürgerinnen und Bürger – hier v.a. Eigenheimbesitzer.

Medien der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Projektes waren bzw. sind: Veranstaltungen (z.B. Auftakt- und Abschlussveranstaltung), Wanderausstellung mit drei Bannern (Klimawandel allgemein – Betroffenheiten im Landkreis – Handlungsmöglichkeiten im Landkreis), Presseberichte, Homepage, Flyer zur Vermarktung der Leitlinien, Broschüre mit der Kurzfassung der Gesamtstrategie, im Nachgang zum Projektende Ergebnispräsentationen in kommunalen Gremien und Arbeitsgruppen sowie vor der Interministeriellen Arbeitsgruppe zum Aktionsplan Anpassung des Landes Hessen.

Ergebnis des Arbeitsschritts: Wanderausstellung zum Thema Klimawandel und Anpassung im Landkreis Darmstadt-Dieburg, Flyer und Vermarktungsstrategie zu den Leitlinien für nachhaltiges Bauen des Kreises, Broschüre zur allgemeinverständlichen Information über die kreisweite Anpassungsstrategie.

3 Klimaänderungen in Südhessen

Dass sich unser Klima verändert, ist inzwischen unbestritten. Erste Häufung von extremen Wetterbedingungen, wie beispielsweise Hitzewellen oder Starkregenereignisse, werden im Landkreis Darmstadt-Dieburg bereits beobachtet. Die Klimaveränderungen in den kommenden Jahrzehnten wurden bereits mehrfach von verschiedenen regionalen Klimamodellen¹ für Deutschland berechnet.

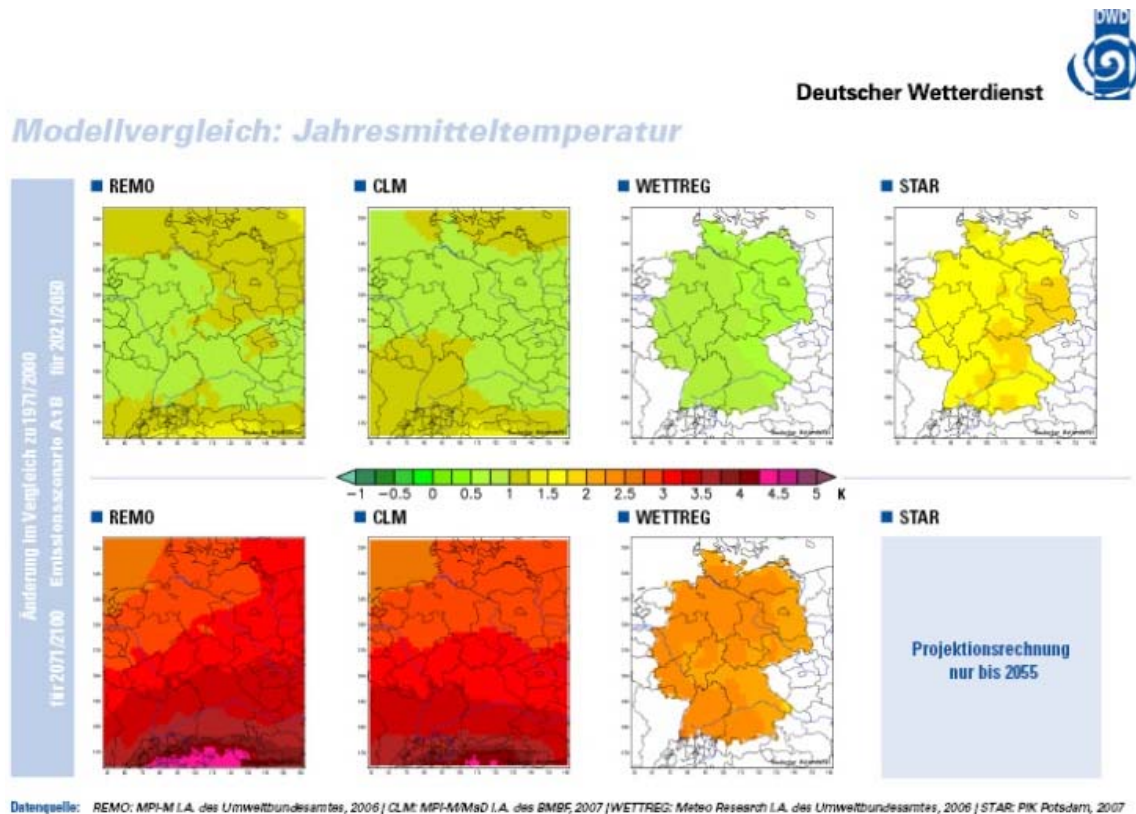


Abbildung 3: Vergleich der Klimaprojektionen verschiedener regionaler Klimamodelle zur Jahresmitteltemperatur. Die Werte zeigen die Änderung im Zeitraum 2021-2050 (oben) und 2071-2100 (unten) im Vergleich zu 1971-2000. Quelle: Deutscher Wetterdienst.

¹ Ein regionales Klimamodell ist ein mathematisches Modell zur allgemeinen Berechnung der Atmosphäre auf regionaler Ebene. Diese regionalen Modelle verwenden ein statistisches oder dynamisches Downscaling der Daten globaler Modelle und erreichen eine horizontale Auflösung von 10 x 10 km.

In Deutschland werden im Wesentlichen vier regionale Klimamodelle (weiter)entwickelt; siehe untenstehend unter „Tipps zum Weiterlesen“.

Die Ergebnisse sind in den projizierten Werten nicht einheitlich, dennoch zeichnen sich eindeutige Trends ab, welche durch alle Modellrechnungen bestätigt werden (siehe Abbildungen 3 und 4):

- Steigende Lufttemperaturen während des ganzen Jahres
- Steigende Niederschlagssummen im Winter
- Abnehmende Niederschlagssummen im Sommer

Dies gilt sowohl bis Mitte des 21. Jahrhunderts, als bis Ende des Jahrhunderts. Außerdem werden häufigere Wetterextreme, wie Starkregenereignisse, Hitzewellen und Trockenperioden erwartet. Für Sturmintensitäten und die Anzahl der Sturmtage projizieren die Modelle keine Veränderung bis hin zu einer leichten Zunahme der Parameter im Jahresmittel. Da allerdings die Berechnung von Extremereignissen wie Starkregen sowie von Starkwindböen und Stürmen sehr komplex ist, kann man hier weiterhin eine große Unsicherheit der Projektionen annehmen.

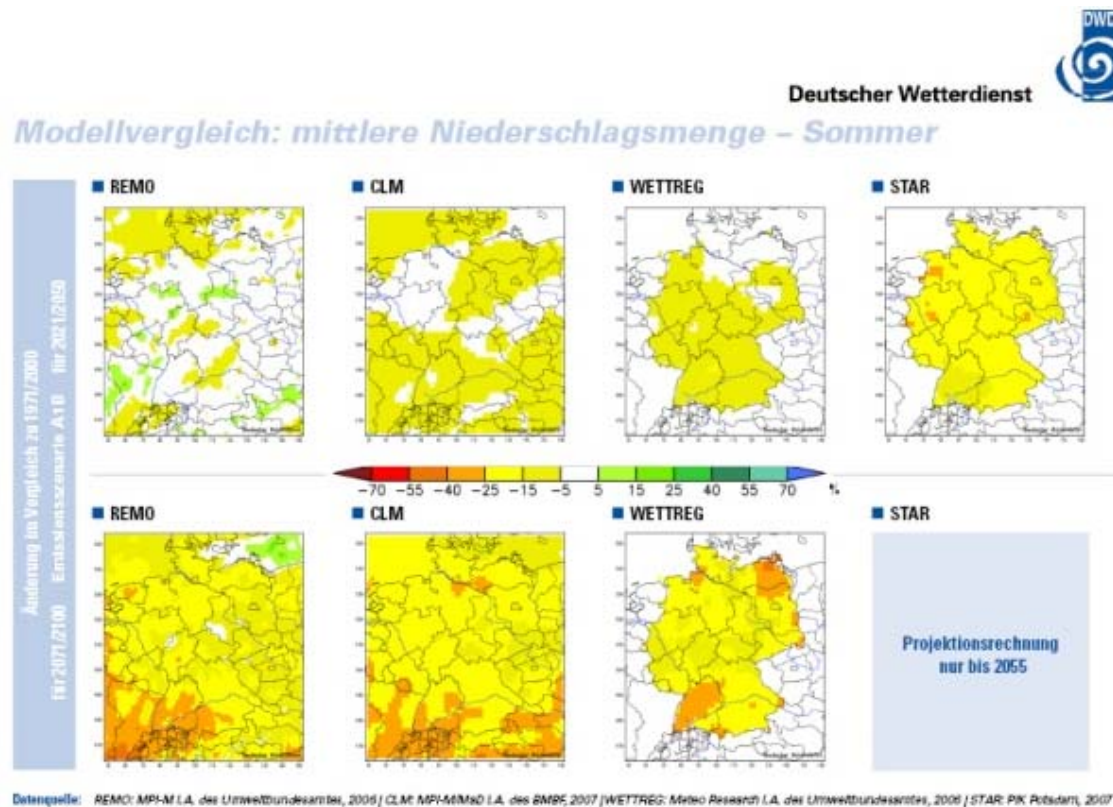


Abbildung 4: Vergleich der Klimaprojektionen verschiedener regionaler Klimamodelle zum mittleren Niederschlag im Sommerhalbjahr. Die Werte zeigen die Änderung im Zeitraum 2021-2050 (oben) und 2071-2100 (unten) im Vergleich zu 1971-2000. Quelle: Deutscher Wetterdienst.

Für den Landkreis Darmstadt-Dieburg zeigt das regionale Klimamodell STARS des Potsdams Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) die entsprechenden Trends. Betrachtet man den für Investitionsentscheidungen interessanten Zeitraum von 40-50 Jahren, werden für das Jahrzehnt 2051-2060 die in Abbildung 5 dargestellten Änderungen für die Parameter Lufttemperatur, Niederschlag und Klimatische Wasserbilanz² – hier im Vergleich zum Jahrzehnt 1961-1970 – angegeben.

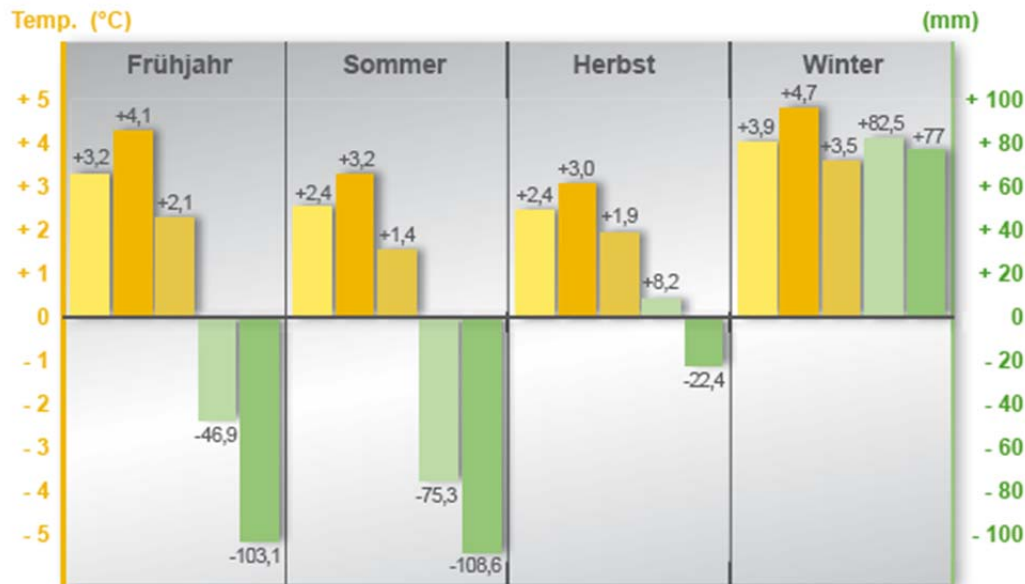


Abbildung 5: Projektionen des regionalen Klimamodells STARS für den Landkreis Darmstadt-Dieburg. Die Darstellung zeigt die Differenz der errechneten Mittelwerte für das Jahrzehnt 2051 bis 2060 im Vergleich zu den gemessenen Werten im Zeitraum 1961 bis 1970; Quelle: www.klimafolgenonline.com



Für die Grundwasserneubildung wurde für den oben genannten Zeitraum, analog mit der Entwicklung der Niederschläge und der Klimatischen Wasserbilanz, ebenfalls eine Abnahme berechnet: im Jahresmittel sinkt diese bis 2051-2060 um 43,4 mm im Vergleich zu 1961-1970.

Außerdem gehen die Klimamodelle auch für Südhessen von einer Zunahme der Extremwetterereignisse aus. Man kann also für den Landkreis Darmstadt-Dieburg davon ausgehen, dass sowohl Hitzeperioden als auch Trockenperioden häufiger werden. Ferner wird eine Zunahme an Starkregenereignissen, vor allem im Sommer, erwartet.

² Die klimatische Wasserbilanz beschreibt das Wasserangebot in einem Gebiet. Sie wird aus der Differenz von Niederschlag und potentieller Evapotranspiration berechnet.

Tipps zum Weiterlesen

Weitere Informationen zu den Projektionen der Klimamodelle finden Sie auf den zahlreichen Informationsseiten und Angeboten zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel, siehe untenstehende Tabelle. Die Seiten der Betreiber der regionalen Modelle bieten jeweils auch weiterführende, meist sehr technische Informationen an:

- REMO: www.remo-rcm.de
- CLM: <http://www.cec-potsdam.de/Produkte/Klima/CLM/clm.html>
- WETTREG: <http://www.cec-potsdam.de/Produkte/Klima/WettReg/wettreg.html>
- STAR: <http://www.cec-potsdam.de/Produkte/Klima/STAR/star.html>

Eine Leseanleitung über regionale Szenarien und Modelle in Deutschland ist außerdem in einer übersichtlichen Publikation erschienen (Walkenhorst & Stock, 2009).

Ein guter Überblick über die erwarteten Klimaänderungen, aufbereitet in Karten und Diagrammen, kann außerdem auf den folgenden Webplattformen gewonnen werden:

Anwendung	Betreiber	Sektoren	Bemerkungen
Regionaler Klimaatlas: www.regionaler-klimaatlas.de	Verbund der regionalen Klimabüros in Deutschland	Klima, Vegetation (je verschiedene Parameter)	Modellgrundlage(n): Spannbreiten oder einzelne Modellergebnisse von drei regionalen Klimamodellen (+Szenarien, +Läufe). Maßstab Darstellung: Deutschland, Bundesländer, versch. Naturräume in Norddeutschland
Klimafolgenonline: www.klimafolgenonline.com	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e.V.	Klima, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasser, Verschiedenes (je verschiedene Parameter)	Modellgrundlage(n): absolute Werte oder Dekadendifferenzen aus Modellkette (aufbauend auf statistischem Klimamodell STARS), 1000 Realisierungen. Maßstab Darstellung: Deutschland, zoombar bis Landkreisebene
Deutscher Klimaatlas: www.dwd.de (Navigation über Klima + Umwelt / Klima in der Zukunft)	Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach	Allgemein / Klima, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bodenschutz (je verschiedene Parameter)	Modellgrundlage(n): Perzentile aus Ensemble von bis zu 21 regionalen Klimamodellen Maßstab Darstellung: Deutschland, Lupenfunktion

4 Betroffenheiten gegenüber den Folgen des Klimawandels im Landkreis

Aus den erwarteten Veränderungen des Klimas im Landkreis Darmstadt-Dieburg ergeben sich konkrete Betroffenheiten in den Kommunen des Landkreises. Diese sind neben den erwarteten Klimaänderungen abhängig von der naturräumlichen Ausstattung in der Kommune, also wie und wo die Klimaänderungen auf das Gebiet einwirken werden. Außerdem haben die infrastrukturellen, personellen und finanziellen Ressourcen einer Kommune Einfluss auf die Bewertung. Letzteres bestimmt den Aufwand den eine Kommune betreiben muss, um sich an Klimafolgen anzupassen. Wenn also bereits ein ausreichend dimensioniertes Kanalnetz mit verschiedenen Regenrückhaltebecken vorhanden ist, ist die Betroffenheit gegenüber Starkregenereignissen geringer als wenn bereits aktuell Probleme mit dem Abwassernetz vorliegen.

Für die einzelnen Kommunen sind die Ergebnisse in den Steckbriefen aufgeführt. Zusammenfassend werden im Folgenden die Betroffenheiten im Landkreis aufgezeigt, welche mehrere Kommunen betreffen.

4.1. Starkregen und Hochwasser / Bodenerosion

Flüsse und Bäche sind durch extreme Starkregenereignisse schnell überlastet. Dies hat **lokale Überschwemmungen** entlang der Wasserläufe zur Folge. Aber auch weit weg von den Überschwemmungsgebieten der Flüsse, stehen häufig Straßen und Keller unter Wasser. Grund dafür ist meist eine **Überlastung der Kanalisation**. Auch Oberflächenabfluss an Hängen führt lokal zu Überschwemmungen von Gebäuden. Besonders betroffen sind die Gebäude, bei denen Maßnahmen der Bauvorsorge fehlen (wie bspw. Rückschlagklappen am Hausanschluss).

Starkregenereignisse treten besonders in den Frühjahrs- und Sommermonaten auf, in denen häufig ausgetrocknete Böden (siehe Punkt Trockenheit und Dürre) das Regenwasser nicht gut aufnehmen können. Dies hat auch **Bodenerosion** zur Folge, zunehmend wird wertvoller Oberboden auf Straßen und Feldwege geschwemmt, v.a. bei Ackerflächen, die nicht hangparallel gepflügt werden; auch **Hangrutschungen** können auftreten.

Der häufiger werdende Wechsel zwischen Trockenperioden und Starkregenereignissen lässt die Grundwasserstände im Landkreis zunehmend schwanken. Im hessischen Ried gibt es mit Pumpengalerien und Bewirtschaftungsplänen bereits eine gute Infrastruktur um die **Grundwasserschwankungen** auszugleichen. In anderen Regionen, zum Beispiel im Norden und Osten des Landkreises, verursachen die Schwankungen allerdings zum einen lokale Überschwemmungen und zum anderen das zeitweise Trockenfallen von Feuchtgebieten.

Beispiele aus dem Landkreis:

Evakuierung beim Dieburger Traffic Jam Festival 2012

Ein heftiges Starkregenereignis in der Nacht vom 28. auf den 29.7.12 überschwemmte den Zeltplatz des Traffic Jam Festival in Dieburg, wo etwa 2.000 Teilnehmer campierten. Der Platz musste geräumt werden, in einer Turnhalle wurden Decken und Lebensmittel bereitgestellt. In dieser Nacht liefen im Landkreis auch mehr als 120 Keller voll (hr-online, 29.7.12).

Starkregen prägt das Frühjahr 2013: Überschwemmungen und Bodenerosion

Der andauernde Regen im Mai und Juni 2013 führte auch im Landkreis Darmstadt-Dieburg zu Überschwemmungen. Schlimmer getroffen hat es allerdings den benachbarten Odenwaldkreis, hier wurde die Feuerwehren an einem Wochenende zu über 150 Einsätzen gerufen: Vollgelaufene Keller und auf überspülten Straßen liegendes Geröll musste beseitigt werden. Außerdem sind in von dem anhaltenden Regen aufgeweichtem Boden Bäume auf Straßen und Leitungen gestürzt (Darmstädter Echo, 2.6.13).



4.2. Trockenheit und Dürre

Vor allem in den für die Vegetation so wichtigen Frühjahrs- und Sommermonaten wird die klimatische Wasserbilanz bis Ende des Jahrhunderts deutlich abnehmen. Das hat natürlich Folgen für den Ackerbau, hier muss entweder auf Bewässerung zurückgegriffen werden oder mit Ernteeinbußen gerechnet werden. Beregnung hat im hessischen Ried durch hohe Grundwasserstände und -verfügbarkeit bereits eine lange Tradition und ist Teil der Grundwasserbewirtschaftung. In anderen Teilen des Landkreises ist die Beregnung für die Landwirte aber mit erheblichen Aufwand und Kosten verbunden. Dies gilt auch für die heimischen Gärten und öffentlichen Grünflächen, teure **Bewässerung** wird nötig und die Anfälligkeit gegenüber Schädlingen ist erhöht. Für Waldflächen bedeutet der **Trockenstress** ebenfalls eine erhöhte **Schädlingsanfälligkeit** sowie eine **Anfälligkeit für Windbruch und Waldbrände**. Dies lässt sich auch an der Zunahme des sogenannten „Waldbrandindex“³ ablesen, siehe Abbildung 6. Auch entlang von Straßen und Bahnlinien kann es häufiger zu Bränden kommen.

³ Der Waldbrandindex ist eine Kennzahl (mit einem Wert zwischen 1 und 5), welche die mittlere Waldbrandgefährdung angibt. Der Index hängt von der Temperatur, dem Sättigungsdefizit der Luft, den vorausgegangenen Niederschlägen und aktuellen Phänologiedaten der Robinie des entsprechenden Jahres ab (Klimafolgenonline, 2013).



Abbildung 6: Projektion der Waldbrandgefahr für den Landkreis Darmstadt-Dieburg. Das regionale Klimamodell STARS zeigt den Anstieg der Waldbrandgefahr in den kommenden Jahrzehnten.
Quelle: www.klimafolgenonline.com

Eine lange Trockenperiode dörft den Boden aus, so dass auf den sandigen Böden im Westkreis mit erheblichem **Bodenabtrag durch Wind** gerechnet werden muss. Dies gilt vor allem auf den dort verbreiteten Anbauflächen von Sonderkulturen, da große Teile der Bodenfläche ohne schützende Vegetationsbedeckung offenliegen. Auf den tonigen Böden im Norden des Landkreises können sich dagegen bei Trockenheit durch einen **sinkenden Grundwasserspiegel** Setzungen an Straßen und Gebäuden zeigen. Quellen und Brunnen, vor allem im vorderen Odenwald, können zeitweise weniger Wasser schütten. Auch die Wasserqualität kann beeinträchtigt sein.

Beispiele aus dem Landkreis:

Neu angelegte Grünflächen im Frühjahr 2011 abgestorben

Im Frühjahr 2011 herrschte eine besonders lange Trockenperiode im Landkreis vor. Kommunale Grünflächen, welche in diesem Jahr angelegt wurden, haben nicht lange überlebt, so zum Beispiel in Eppertshausen und Messel. Im folgenden Jahr bzw. im Herbst des Jahres 2011 mussten die Anlagen neu angelegt werden (Darmstädter Echo, 18. Juni 2011). Auch die Landwirtschaft hat unter der Trockenheit gelitten, vielerorts ging die Saat nicht auf, hohe Ernteaufschläge waren die Folge.

Trockenheit verursachte Gebäudesetzungen

Durch die anhaltende Trockenheit kam es außerdem zur Absenkung des Grundwasserspiegels, was vor allem auf den tonigen Böden im Norden des Landkreises, z.B. in Erzhausen oder Eppertshausen, zu Setzrissen an Gebäuden führte.



4.3. Hitzebelastungen

Durch häufigere Hitzewellen im Sommer kommt es zu einer Überhitzung der Gebäude und generell der versiegelten Flächen. Betroffen ist die gesamte Region, wobei sich die Belastung in den Gebieten mit seit jeher begünstigtem Klima am deutlichsten bemerkbar macht, z.B. an der Bergstraße. Vor allem empfindliche Bevölkerungsgruppen, wie chronisch Kranke, Ältere oder auch Kinder, leiden in Hitze- und Trockenperioden an den **zunehmenden Belastungen** für das Herz-Kreislaufsystem und der erhöhten Ozon- bzw. Feinstaubbelastung. Vor allem die schwül-warmen Tage werden häufiger, welche eine besondere Belastung für den Kreislauf darstellen. Für das Gesundheitssystem bedeutet dieser Trend, dass es häufiger zu vermehrten Notarzteinsätzen, überfüllten Arztpraxen und Krankenhäusern kommt. Auch Pflegeeinrichtungen müssen sich auf einen erhöhten Überwachungsbedarf der Pflegebedürftigen einstellen.

Für die Nutztierhaltung haben häufigere Hitzewellen ebenfalls negative Auswirkungen: in nicht klimatisierten Ställen leiden Tiere unter ähnlichen Symptomen wie Menschen, was neben Kreislaufproblemen bei den Tieren auch **weniger Produktivität** zur Folge hat. Weitere Probleme ergeben sich im Zusammenhang mit der Hygiene, sowohl Lebensmittel als auch die Bade- und Trinkwasserqualität müssen engmaschiger überprüft werden. Bei großer Hitze können auch Straßenschäden (vor allem durch aufweichenden Asphalt) auftreten.

Aber es ergeben sich auch Chancen aus den wärmer und trockener werdenden Sommern, vor allem für die zahlreichen Gebiete mit hohem Freizeit und Naherholungswert im Landkreis. Der **Wochenend- und Feierabendtourismus** im Odenwald kann zum Beispiel von den Hitzeperioden profitieren, vgl. auch Abbildung 7 über die Zunahme von Badetagen im Landkreis.

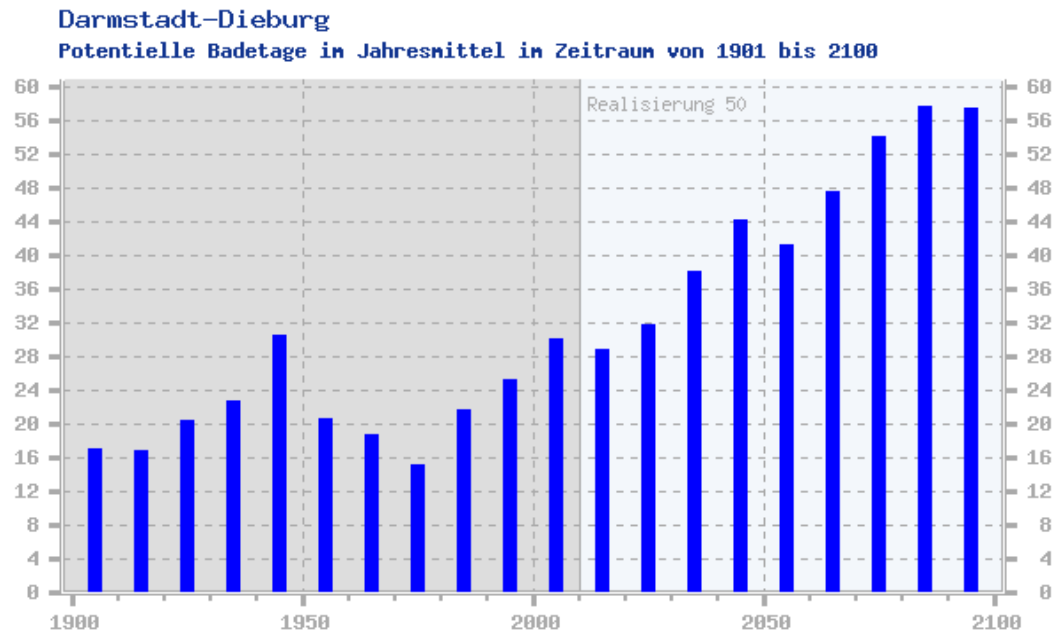


Abbildung 7: Projektion der jährlichen Anzahl potentieller Badetage⁴ für Freibäder und Binnengewässer. Dargestellt sind 10jährige Mittelwerte als Ergebnis des regionalen Klimamodells STARS für den Landkreis Darmstadt-Dieburg. Quelle: www.klimafolgenonline.com

Beispiele aus dem Landkreis:

Ältere Menschen leiden besonders bei Hitzewellen

Während der bislang schlimmsten Hitzewelle im Sommer 2003 registrierte das Land Hessen rund 1.000 hitzebedingte Todesfälle. Doch auch kurze Hitzeperioden zeigen ihre Auswirkungen: in den nur drei Hitzetagen im Juni 2013, wurden knapp 10 % mehr Notarztsätze verzeichnet als üblich (Darmstädter Echo, 20.6.13).

Hitzewelle belastet auch Landwirte und Nutztiere

Je nach Zeitpunkt der Hitzewelle, kann es auf Äckern auch zu einer verfrühten Keimung von Gerste, Weizen, Roggen, Mais und Raps kommen, wie im Juli 2010 im Landkreis. Viele Bauern mussten die Ernte vorziehen. Während der Hitzewelle arbeiteten viele nachts, die Sonne hätte tagsüber zum Beispiel die offenliegenden Kartoffeln verbrannt. Auch bei der Nutztierhaltung gab es 2010 Einbußen: Kühe gaben weniger Milch und Hühner legten weniger und kleinere Eier (Darmstädter Echo, 15.7.10).



⁴ Ein Badetag wird anhand von drei Werten definiert: Maximaltemperatur > 23 °C; Bewölkungsgrad < 3/8; Sonnenscheindauer > 9 h

4.4. Starkwindböen und Sturm

Die Aussagen der regionalen Klimamodelle zu Starkwindböen und Stürmen sind bislang aufgrund großer Unsicherheiten nicht sehr belastbar. Durch die erwartete Zunahme von Extremwetterereignissen kann für den Landkreis Darmstadt-Dieburg allerdings davon ausgegangen werden, dass es vermehrt oder gleichbleibend häufig zu Starkwindböen und Stürmen kommt. Zudem werden Bäume durch Trockenheit, Starkregenereignisse und zunehmendem Schädlingsbefall Stürmen gegenüber anfälliger. **Windbruch** im Wald und entlang von Straßen und Leitungen ist die Folge.

Vor allem im hessischen Ried tragen Starkwindböen aber auch zur **Bodenerosion**, v.a. auf landwirtschaftlichen Flächen bei: die sandigen Böden, die nicht durch eine geschlossene Vegetationsdecke geschützt sind, werden aufgewirbelt und teilweise bis in die Ortslagen geweht.

Beispiele aus dem Landkreis:

Schulen schließen wegen Orkantief „Joachim“

Im Dezember 2011 kündigte sich für Südhessen ein Orkan an. Die Meteorologen erwarteten schwere Sturmböen bis in tiefere Lagen. Aufgrund von Warnungen des Deutschen Wetterdienstes wies das Staatliche Schulamt alle 122 Schulen im Landkreis Darmstadt-Dieburg und in Darmstadt an, die Schülerinnen und Schüler vorzeitig nach Hause zu schicken, damit die Kinder sicher daheim ankommen. An diesem Vormittag musste die logistische Herausforderung gelöst werden, 45.000 Schüler frühzeitig nach Hause zu schicken. Die DADINA stellte extra Busse zur Verfügung, um die Schülermassen zu transportieren. Der Orkan schwächte sich nachmittags ab, die Schäden haben sich in Grenzen gehalten.



Unwetter im Juni 2013: Bahnstrecken lahmgelegt, Straßen gesperrt, Schulausfall

Die Abkühlung nach einigen Tagen Hitze brachte heftige Unwetter mit sich: im Landkreis Darmstadt-Dieburg waren am 20.6.13 rund 500 Feuerwehrleute im Einsatz, vor allem um Straßen von umgestürzten Bäumen zu befreien. Zwei Drittel der Einsätze hingen mit Windbruch zusammen. Zahlreiche Ampelanlagen wurden beschädigt. Der Unterricht in einigen Schulen in Ober-Ramstadt, Modautal und Otzberg fiel am Morgen nach dem Unwetter aus. Bereits Anfang Juni führten bei Sturmböen zahlreiche umgestürzte Bäume zu erheblichen Verkehrsproblemen, vor allem im Bahnverkehr: die Strecken zwischen Darmstadt und Dieburg, zwischen Darmstadt-Ost und Ober-Ramstadt und zwischen Darmstadt-Eberstadt und Bickenbach waren fast gleichzeitig gesperrt (Darmstädter Echo, 21.6.13 und 1.6.13).

4.5. Sonstiges

Nicht nur die zunehmenden Extremwetterlagen werden ihre Folgen im Landkreis zeigen. Auch die „schleichende“, langfristige Änderung der Jahresmitteltemperatur wird Auswirkungen haben, z.B. auf die **Biodiversität**. Arten wandern aufgrund wärmerer Temperaturen in kühlere Regionen ab und neue Arten wandern ein. Dieser Trend wird massiv durch die Globalisierung, durch verunreinigtes Saatgut und andere anthropogene Faktoren verstärkt.

Problematisch wird die Entwicklung zunächst vor allem, wenn sich im Landkreis neue und gesundheitsschädliche Flora und Fauna ausbreitet. Einige, im Landkreis bereits aufgetretene **Neophyten** und **Neozoen** mit besonders problematischen Eigenschaften, werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Aufstellung verschiedener Neophyten und Neozoen, welche als schädlich für Menschen und heimische Flora und Fauna gelten, sowie deren Auftreten im Landkreis.

Name	Charakteristika	Auftreten im Landkreis, z.B.
Beifußblättrige Ambrosie (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	Neophyt; Ambrosia-Pollen können Allergien z.B. Asthma, Hautreaktionen auslösen	Griesheim, Pfungstadt, Weiterstadt, Dieburg
Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier)	Neophyt; wirkt phototoxisch, Verursacher der „bullösen Wiesendermatitis“, einer Hautentzündung mit Blasenbildung	Mühltal, Fischbachtal, Dieburg
Indisches Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>)	Neophyt, breitet sich massiv und schnell aus und verdrängt damit einheimische Vegetation und Tiere, befördert Ufererosion an Gewässern	Überall in der Region, v.a. entlang von Bachläufen
Japanischer Staudenknöterich (<i>Fallopia japonica</i>)	Invasiver Neophyt mit starker Verdrängungswirkung. Gefährdet die Biodiversität, ist schwierig einzudämmen, da er sich vegetativ über Wurzelsprossen verbreitet.	Überall in der Region, v.a. entlang von Bachläufen
Eichenprozessionsspinner (<i>Thaumetopoea processionea</i> L.)	Schmetterling; die sehr feinen Brennhaare der Raupe enthalten ein Gift, welches beim Menschen allergische Hautreaktionen auslöst.	Eppertshausen, Groß-Zimmern

Name	Charakteristika	Auftreten im Landkreis, z.B.
Buchsbaumzünsler (<i>Cydalima perspectalis</i>)	Schmetterling, dessen Raupe innerhalb von kürzester Zeit Buchbaumbestände (z.B. Hecken an Friedhöfen) kahl frisst.	Alsbach-Hähnlein, Seeheim-Jugenheim
Asiatischer Marienkäfer (<i>Harmonia axyridis</i>)	Ursprünglich zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingeführt, breitet sich stark aus und verdrängt den heimischen Marienkäfer. Beeinträchtigt an Trauben auch die Qualität der Weine.	Seit 2002 in Deutschland verbreitet
Kastanienminiermotte (<i>Cameraria ohridella</i>)	Kleinschmetterling, dessen Larven sich in die Blätter bohren, um den Blattzellen Nährstoffe zu entziehen. Führt zum frühen Welken der Blätter und schwächt die Bäume	Seit 2005 in ganz Deutschland verbreitet, befällt hauptsächlich die weißblühende Rosskastanie, bei starker Vermehrung aber auch andere Kastanien- und u.U. auch Ahornarten

Auch für heimische Schädlinge können sich die Bedingungen insofern verbessern, als dass sie z.B. mildere Winter in größerer Anzahl überleben, um sich dann im Frühjahr verstärkt auszubreiten. Dies gilt beispielsweise für Mai- oder Borkenkäfer.

5 Handlungsoptionen auf kommunaler Ebene

Auf die beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels gilt es zu reagieren. Für den Landkreis und seine 23 Kommunen wurden anhand von bestehenden Maßnahmenkatalogen geeignete Handlungsoptionen herausgearbeitet, deren Umsetzung sich in bestehende Aktivitäten integrieren oder andocken lässt. Im Folgenden werden zunächst die Maßnahmenkataloge und die Auswahl der relevanten Optionen beschrieben, im Weiteren werden die Handlungsoptionen der Kommunen zusammengefasst dargestellt. Die für jede Kommune im Landkreis identifizierten Handlungsoptionen sind in den 23 Steckbriefen im Anhang zu finden.

5.1. Maßnahmenkatalog

Zum Thema Anpassung an den Klimawandel gibt es zahlreiche Informationsangebote von öffentlichen sowie privaten Institutionen und Netzwerken. Dabei stehen seit einiger Zeit nicht mehr nur die erwarteten Klimafolgen im Vordergrund, sondern auch die Möglichkeiten der Anpassung an diese Folgen. In Tabelle 2 sind zahlreiche Plattformen und Webseiten aufgelistet, welche zum Teil in Form von Datenbanken Anpassungsmaßnahmen für verschiedene Zielgruppen bereitstellen. Kommunen bzw. Städte und Privatpersonen sind hierbei die wichtigsten Zielgruppen.

Um geeignete Handlungsoptionen für die Kommunen im Landkreis Darmstadt-Dieburg auswählen zu können, wurden die Anpassungsmaßnahmen aus den genannten Plattformen zusammengestellt und ausgewertet. Eine Vorauswahl an Handlungsoptionen wurde für jede Kommune im Landkreis anhand der jeweils

- identifizierten Betroffenheiten und der
- aktuellen Planungen und Investitionen

in der Kommune getroffen. Diese Vorauswahl wurde dann mit den zuständigen Experten und zum Teil mit den politischen Gremien vor Ort diskutiert und angepasst bzw. ergänzt.

Tabelle 2: Darstellung von relevanten Plattformen, Webseiten und Publikationen, welche Anpassungsmaßnahmen vorstellen.

Name / Adresse	Betreiber	Beschreibung
Anleitungen, Instrumente		
FUTURE CITIES Anpassungs-kompass: http://www.future-cities.eu/project/adaptation-compass/	Lippeverband, INFRASTRUKTUR & UMWELT (Ersteller)	Der Anpassungskompass ist ein Instrument zur Begleitung des Prozesses zur Anpassung an den Klimawandel mit Hilfe einer vorstrukturierten Bewertungsmethode. Verschiedene Module führen Sie von der Abschätzung der Verwundbarkeit zur Auswahl von Handlungsoptionen. Praxisbeispiele aus verschiedenen Ländern sowie Erfahrungen aus der Umsetzung werden vorgestellt.
Klimascout: www.klimascout.de	Klimabündnis e.V. Frankfurt	Die als Wiki aufgebaute Plattform für Kommunen vermittelt Basiswissen zum Thema Klimawandel und Anpassung und bietet Anleitung für die Entwicklung von Anpassungsstrategien. Außerdem bietet sie eine umfangreiche Liste an Anpassungsmaßnahmen (mit Umsetzungsbeispielen in Deutschland und Europa). Es besteht die Möglichkeit, eigene Informationen und Erfahrungen einzubringen.
KomPass Klimalotse: www.klimalotse.anpassung.net	Umweltbundesamt (UBA)	Der Klimalotse ist ein Leitfaden für Unternehmen und Kommunen zur Anpassung an den Klimawandel. Es ist ein vorstrukturiertes Instrument zur Identifikation von Anpassungsoptionen und dem Schaffen einer Anpassungsstrategie.
Stadtklimalotse: www.stadtklimalotsen.net	TU Dortmund im Auftrag des BBSR im BBR ⁵	Instrument zur Auswahl von geeigneten Klimaanpassungsmaßnahmen für die kommunale Stadtentwicklung. Hinterlegt sind dafür aktuell rund 140 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.
Fachinformationen und Veröffentlichungen		
Climate Adapt Plattform: http://climate-adapt.eea.europa.eu/	Europäische Kommission und Europäische Umweltagentur	Informationsportal der Europäischen Union zur Anpassung an den Klimawandel, welches ständig erweitert wird. Auch ein einfaches Instrument zur Erstellung von Anpassungsstrategien findet sich auf der Plattform.

⁵ BBSR im BBR: Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumentwicklung (BBR)

Fachzentrum Klimawandel Hessen: http://klimawandel.hlug.de	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)	Fasst die Aktivitäten in Hessen zum Thema Klimawandel und Anpassung zusammen. Auch die Hessische Anpassungsstrategie kann hier heruntergeladen werden.
Handbuch Stadtklima www.umwelt.nrw.de/klima/klimawandel/anpassungspolitik/projekte/staedte_und_ballungsraeume/projektseite_01/index.php	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Das Handbuch Stadtklima bietet umfassende Informationen zu den Grundlagen der Stadtklimatologie und Wasserwirtschaft und dem regionalen Klimawandel. Darüber hinaus bietet das Handbuch Hilfestellung beim Erkennen und Identifizieren von Problemgebieten innerhalb einer Stadt und zeigt konkrete Lösungsmöglichkeiten auf.
KLAMIS Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung www.moroklamis.de	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung	Aus dem Projekt „Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen“ hervorgegangener Leitfaden für Kommunen zur Anpassung an den Klimawandel. Mögliche Folgen für die Siedlungsgebiete werden ebenso dargestellt wie Maßnahmen zur Anpassung auf kommunaler Ebene.
Klimanavigator: www.klimanavigator.de	CSC – Climate Service Center, Hamburg	Die Webplattform bietet einen Überblick über Forschung zum Thema Klimawandel und über Klimaanpassungsinitiativen in Deutschland.
KomPass - Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung: www.anpassung.net	Umweltbundesamt (UBA)	Bietet einen Überblick über aktuelle Fachinformationen zum Thema Klimaänderungen und Anpassung. Zahlreiche Beispielprojekte werden dargestellt und auf aktuelle Veranstaltungen verwiesen.
KomPass Tatenbank: www.tatenbank.anpassung.net	Umweltbundesamt (UBA)	Die KomPass Tatenbank ist eine Datenbank zu Projekten und umgesetzten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Eigene Anpassungsprojekte können vorgestellt oder Informationen über gute Beispiele von anderen gesammelt werden.
Städtebauliche Klimafibel Baden-Württemberg: www.staedtebaulich-e-klimafibel.de	Ministerium für Verkehr und Infrastruktur des Landes Baden-Württemberg	Städtebauliche Planungshilfe als Online Version, welche auch regelmäßig aktualisiert wird. Die Klimafibel bietet konkrete Planungsempfehlungen und planungstechnische sowie baurechtlichen Möglichkeiten für eine klimagerechte städtebauliche Planung.

5.2. Synergien und Gelegenheitsfenster

Im Landkreis Darmstadt-Dieburg herrschen gute Ausgangsbedingungen für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Dies liegt vor allem daran, dass die Region klimatisch gesehen in einem Gunstraum liegt. In diesem sind überdurchschnittliche Temperaturen aber auch Hitze- und Trockenperioden auf der einen und besonders nasse Jahre auf der anderen Seite bereits in der Vergangenheit regelmäßig aufgetreten. Durch die Klimaänderungen werden Veränderungen in der Intensität und Häufigkeit dieser bislang seltenen Ereignisse erwartet. Anpassungsmaßnahmen an die Klimafolgen können also gut mit der Ausgangslage und den bestehenden Aktivitäten kombiniert werden.

Die Lage in einem klimatisch begünstigten Raum zeigt sich zum Beispiel im Bereich der Landwirtschaft am Anbau anspruchsvoller landwirtschaftlicher Produkte, wie Wein, Gemüse und Obst. Der Anbau von Sonderkulturen wird durch klassische Feldfrüchte und Weidewirtschaft (vor allem im Odenwald) ergänzt, es herrscht also eine gut durchmischte Anbaustruktur vor. Die Forstwirtschaft kann auf Laub- bis Mischwälder zurückgreifen, welche im Gegensatz zu beispielsweise Fichtenmonokulturen weniger anfällig sind.

Die Wasserwirtschaft hat zum einen in den letzten Jahren durch die Wasserverbände bereits viele Maßnahmen (v.a. Schaffung von zusätzlichem Retentionsraum) umgesetzt, welche die Betroffenheit gegenüber Hochwasser deutlich vermindert. Zum anderen beschäftigen sich die Akteure im Hessischen Ried bereits intensiv mit der aktuellen Situation der Grundwasserbewirtschaftung, auch im Zuge des Klimawandels.

Auch das Gesundheitssystem ist auf warme und schwüle Wetterlagen eingestellt, Notfallpläne liegen zum Beispiel weitestgehend vor, da schwülheiße Wetterlagen bereits in einiger Regelmäßigkeit eintreffen, v.a. entlang der Bergstraße.

Außerdem hat das Projekt KLARA-Net mit seiner 5-jährigen Arbeit mit den Akteuren in der Region viel Wissen über den Klimawandel und die möglichen Folgen vermittelt sowie ein Bewusstsein für die Notwendigkeit eines koordinierten Handelns geschaffen.

Es herrschen allerdings noch Defizite vor allem im Zusammenbringen der unterschiedlichen Sektoren und deren Aktivitäten. Dies gilt sowohl für den direkten Zuständigkeitsbereich des Kreisausschusses als auch für die kreisangehörigen Kommunen. Anpassung an den Klimawandel ist ein Querschnittsthema, welches viele Handlungsfelder im Bereich einer Kommune betrifft. Die Auswertung der Einzelgespräche in den Kommunen hat deutlich gezeigt, dass die Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel innerhalb der Kommunen nicht ausreichend und konsequent genutzt werden.

Folgende **Gelegenheitsfenster** bieten sich für die Umsetzung von einzelnen Anpassungsmaßnahmen für die Kommunen an:

- **Notwendige Investitionen in die Infrastruktur:** in den Kommunen des Landkreises stehen in den kommenden Jahren einige Investitionen zum Beispiel in das Straßennetz (verschiedene Ausbesserungsarbeiten sowie Umgehungsstraßen) und das Kanalnetz an. Anpassungsmaßnahmen im Zusammenhang mit dezentraler Regenwasserbewirtschaftung und Grünflächenmanagement könnten hier bereits in die Planung integriert werden.
- **Neugestaltung öffentlicher Plätze:** hier bieten sich eine Reihe von Maßnahmen bzw. Gestaltungselementen an, welche die Betroffenheiten gegenüber zunehmenden Hitzewellen und Starkregenereignissen verringern. Diese werden auch in Kapitel 6.3 erläutert.
- **Sanierung von kommunalen Gebäuden:** häufig werden die anstehenden Sanierungen mit Maßnahmen zur energetischen Verbesserung kombiniert, Anpassungsmaßnahmen jedoch noch nicht immer. Zu möglichen Maßnahmen siehe auch Kapitel 6.2.
- **Instrumente und Fördermöglichkeiten für die kommunale Entwicklung:** auch hier können Anpassungsmaßnahmen integriert und zum Teil gefördert werden. Diese sind zum Beispiel Flurbereinigung, Dorferneuerung oder LEADER-Förderung.

Auch in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren gibt es zahlreiche Initiativen und Aktivitäten, welche Gelegenheiten für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen bieten. Oft überschneiden sich die umgesetzten Maßnahmen weitestgehend, so dass **Synergien** entstehen:

- **Wasserwirtschaft:** wasserwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen lassen sich im Rahmen der Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL). Auch bei der Grundwasserbewirtschaftung in vielen Teilen des Landkreises sollten Synergien genutzt werden.
- **Landwirtschaft:** bei der Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel können die Möglichkeiten der und Synergien mit der Landwirtschaftlichen Beratung intensiver genutzt werden. Auch die Landwirtschaftlichen Behörden sollten einbezogen werden.

5.3. Handlungsoptionen für die Kommunen

Bei der Anpassung an den Klimawandel sind alle gefragt. Doch besonders den Kommunen kommt bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen eine besondere Rolle zu. Betroffenheiten gegenüber Klimafolgen können reduziert werden, wenn im Rahmen von Planungen für die Zukunft mögliche Klimaänderungen frühzeitig berücksichtigt werden. Daher wurde in der Erarbeitung der Gesamtstrategie zur Anpassung an den Klimawandel im Landkreis Darmstadt-Dieburg ein Schwerpunkt auf kommunale Handlungsoptionen gelegt. Für alle 23 Kommunen wurden Steckbriefe erstellt, welche nicht nur die jeweiligen Betroffenheiten, sondern auch die möglichen Handlungsoptionen auflisten. Alle Steckbriefe sind im Anhang zu finden.

Eine wesentliche Betroffenheit im Landkreis ergibt sich aus zunehmenden Niederschlägen im Winter und vermehrten **Starkregenereignissen** im Sommer. Lokale **Überschwemmungen**, Bodenerosion, abgespülte Hänge und Felder sowie vollgelaufene Keller und überlastete Kanalisationen sind die Folgen. Die Kommunen können sich mit folgenden Maßnahmen an die Veränderungen anpassen:

- Renaturierung von Wasserläufen und Schaffung von Retentionsräumen.
- Dezentraler Regenwasserrückhalt: Entsiegelung, Versickerung von Regenwasser durch Mulden oder Rigolen⁶ im öffentlichen Raum, z.B. entlang Straßen.
- Schwachstellen bei der Regenwasserableitung identifizieren und flexible Lösungen finden. Bei anstehenden Investitionen, z.B. in das Kanalnetz, Klimaprojektionen miteinbeziehen.
- Schaffung von mehr Grünflächen in den Ortslagen, um lokal die Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser zu erhöhen.
- Bei Neubaugebieten Festschreiben einer Pflicht zur Versickerung des Regenwassers auf dem Grundstück, sowie Förderung, Beratung und Information der Bevölkerung bei der baulichen Anpassung von Gebäuden.
- Bereitstellen von Information über besonders gefährdete Ortsteile (abhängig u.a. von Hanglage, Kanalnetzauslegung, Grundwasserstand).

⁶ Eine Entwässerungsmulde ist eine flache, begrünte Entwässerungseinrichtung zum Sammeln, Versickern oder Ableiten von Oberflächenwasser. Eine Rigole ist ein meist unterirdischer Pufferspeicher, der eingeleitetes Regenwasser aufnehmen und nach und nach in das Erdreich versickern kann. Diese und weitere Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser beschreibt das DWA-Arbeitsblatt-A 138 über Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).

Beispiele aus dem Landkreis:

Neubaugebiete mit Pflicht zum Regenwasserrückhalt

Zahlreiche Kommunen im Landkreis haben bereits in Neubaugebieten ein Trennsystem für Regenwasser in Planung. Ein Beispiel ist das „Areal Waldeck“ in Mühltal-Traisa, wo das anfallende Niederschlagswasser der neuen Grundstücke über einen Sammelkanal versickert wird. Auch in Münster oder Messel wird bei aktuellen Baugebieten Oberflächenwasser dezentral versickert und nicht in die Kanalisation geleitet.

Schaffung von Retentionsflächen

Der Erbsenbach bei Roßdorf und Groß-Zimmern wurde stückweise renaturiert und dadurch an mehreren Stellen Retentionsraum geschaffen. Dies hat z.B. Teile Groß-Zimmerns, zuletzt im Juli 2012, vor Überschwemmungen bewahrt.

Einlaufgitter Groß-Umstadt

In den Ortsteilen von Groß-Umstadt gab es in der Vergangenheit immer wieder Probleme bei starken Regenfällen, wenn Geschwemmsel am Einlaufgitter in die Verrohrung die Ableitung des Wassers behinderte. Lösung soll der Umbau der sonst horizontalen Gitter zu überspülbaren Rechen am Einlauf in die Verrohrung bringen.



Um die **Bodenerosion** von landwirtschaftlichen Flächen abzumildern, bleibt den Kommunen weniger Handlungsspielraum, dennoch kann sie die Landwirte vor Ort auf die Probleme aufmerksam machen und auf mögliche Anpassungsmaßnahmen sowie Beratungsangebote hinweisen. Anpassungsoptionen für Landwirte sind beispielsweise das hangparallele Pflügen oder die Minimierung der Zeitspanne ohne Bodenbedeckung, z.B. durch Anbau von Zwischenfrüchten auf landwirtschaftlichen Flächen. Der abgeschwemmte Boden wird häufig bis in die Ortslagen oder auf Straßen und Feldwege geschwemmt. Um diese Folgen abzumildern, können außerdem an kritischen bzw. besonders gefährdeten Stellen, z.B. Heckenreihen oder Ortsrandgrün angepflanzt werden oder auch Gräben angelegt werden.



Abbildung 8: Kartoffelacker mit Begrünung zwischen den Dämmen (oben) und Maisacker mit Zwischensaat (unten) als Erosionsschutz. Quellen: Uwe Böhm (Kohlbacher Hof, Otzberg); Arbeitsgemeinschaft Gewässerschutz und Landwirtschaft (AGGL)

Beispiele aus dem Landkreis:

Beratungserfolge der AGGL

Die in Otzberg ansässige Arbeitsgemeinschaft Gewässerschutz und Landwirtschaft (AGGL) berät Landwirte hinsichtlich gewässerschonender Bewirtschaftungsmethoden. Dank der Beratung durch die AGGL konnte aber auch die Erosionsproblematik auf einigen Standorten abgemildert werden. Hier ist es gelungen, Landwirte davon zu überzeugen, dass das hangparallele Pflügen und der Anbau von Zwischenbegrünung den Abtrag von wertvollem Oberboden verhindern und damit die Standortqualität ihrer Äcker sichern können.



Ausbleibende Niederschläge bis hin zu **Dürreperioden** und starke **Hitzebelastung** werden in Zukunft vermehrt in den Frühjahren und Sommern erwartet. Die gesundheitlichen Belastungen für die Menschen nehmen dadurch zu. Bei den sandigen Böden im Westen und Nordosten des Landkreises hat dies auch Bodenerosion und Verwehungen zur Folge. Im Odenwald können Quellen zeitweise versiegen.

Folgende Handlungsoptionen stehen den Kommunen zur Verfügung:

- Sensibilisierung und Information der Bevölkerung, Unterstützung und Beratung zum richtigen Verhalten, z.B. Aufruf zu autofreien Tagen, um die Luftqualität zu verbessern.
- Kommunale Angebote zeitweise anpassen: z.B. frühere Öffnung der Bürgerbüros, um die kühlen Morgenstunden zu nutzen oder auch längere Öffnungszeiten von Freibädern bis in die kühlen Abendstunden.
- Natürliche oder künstliche Beschattungselemente für öffentliche Gebäude und Plätze schaffen, für konkrete Beispiele vgl. Kapitel 6.3.
- Mehr Grünstrukturen und Wasserflächen in der Stadt, dabei Luftschneisen beachten und trockenresistente Pflanzen nutzen.
- Energetische Sanierung von öffentlichen Gebäuden, dabei auch Möglichkeiten zum Schutz vor Überhitzung der Gebäude konsequent integrieren (z.B. Fassadengrün, Gründächer, Beschattungselemente), vgl. hierzu auch Kapitel 6.3.
- Winderosion außerorts durch Hecken und Ortsrandgrün abmildern.
- Wasserreserven in Trockenzeiten sichern, vor allem in Ortsteilen mit dezentraler Wasserversorgung.

Beispiele aus dem Landkreis:

Grünflächen und Wasserflächen:

Begrünte Plätze und Wasserflächen verschaffen in ihrer unmittelbaren Umgebung Abkühlung während Hitzeperioden: das Mikroklima wird positiv beeinflusst. Besonders wirksam sind bewegte Wasserläufe oder Springbrunnen, da das Wasser so effektiv verdunsten kann. Die Fontäne auf dem begrünten Villenave d'Ornon Platz in Seeheim-Jugenheim ist ein gutes Beispiel hierfür.

Hecken anlegen gegen Winderosion

In Weiterstadt werden außer Orts Grünstreifen entlang der Nord-Süd verlaufenden Feldwege und Straßen angelegt. Diese vermindern die Verwehung von Boden aus landwirtschaftlichen Flächen, welche überwiegend für den Anbau von Sonderkulturen genutzt werden und dadurch besonders anfällig gegenüber Winderosion sind.



Grundsätzlich sollte auch die **Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger** stärker verfolgt werden, um langfristig auch deren Mitwirkung und Engagement bei der Anpassung an den Klimawandel zu gewinnen. Dieser Ansatz wird in den Kommunen des Landkreises bisher sehr wenig verfolgt. Folgende Handlungsoptionen bieten sich dabei an:

- Bestehendes Engagement für Umwelt- und Klimathemen aktiv unterstützen, z.B. „Umweltpaten“, Nachbarschaftshilfe während Hitzewellen. Im Landkreis gibt es zum Teil bereits aktive lokale Agenda 21 und Naturschutzgruppen.
- Regelmäßige Information zu Klimawandelfolgen und Anpassungsaktivitäten in der Kommune bereitstellen, z.B. in der lokalen Presse oder auf kommunalen Webseiten.
- Sensibilisierung gegenüber Klimawandelfolgen und Handlungsmöglichkeiten des Einzelnen, z.B. durch Aktionstage in Schulen und Kindergärten; Teilnahme oder Auslosung von Wettbewerben. Bürger/-innen bei der Eigenvorsorge unterstützen.

6 Handlungsoptionen im Landkreis

Aufgrund der Vorarbeiten in der Region waren drei Schwerpunktthemen identifiziert worden, deren weitere Bearbeitung von besonderer Priorität für den Landkreis Darmstadt-Dieburg sind. Diese sind die Themen „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“ (s. Kap. 6.1), „Bauen und kommunale Liegenschaften“ (s. Kap. 6.2) und „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“ (s. Kap. 6.3). Bei diesen Themen sind in unterschiedlichem Maße verschiedene regionale Akteure beteiligt.

Darüber hinaus konnten im Verlauf von KLARA-DaDi weitere direkte Handlungsoptionen des Landkreises herausgearbeitet werden, die die Kreisverwaltung einerseits fachlich andererseits in ihrer Rolle als Koordinator regionaler Prozesse fordern (s. Kap. 6.4).

6.1. Schwerpunktthema „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“

Dem Thema Handwerk und Klimawandel wird in der Region bereits seit einigen Jahren nachgegangen. Im breiten Akteursnetzwerk des Projekts KLARA-Net (Laufzeit: 2006-2011, Förderung: BMBF, klimazwei) waren verschiedene Handwerksorganisationen wie z.B. die Handwerkskammer und die Dachdeckerinnung aktiv vertreten.

Ein KLARA-Net Regionalforum widmete sich am 25.06.2009 in Darmstadt der Frage: „Welche Bedeutung hat der Klimawandel für das regionale Handwerk und Baugewerbe?“. Im Folgejahr fand in Bickenbach die durch die Qualifizierungsoffensive des Landkreises Darmstadt-Dieburg und die Handwerkskammer Rhein-Main initiierte Informationsveranstaltung „Fit für den Klimawandel, Chancen für das Handwerk“ statt. Ebenfalls noch im Rahmen von KLARA-Net wurde im Sommer 2010 beim Amt für den Ländlichen Raum ein Workshop für die Zielgruppe der Bauberater im Rahmen der hessischen Dorfsanierungs- /-entwicklungsprogramme durchgeführt. Verschiedene Organisationen verfolgen seitdem das Thema Klimawandel und Handwerk eigenständig. So wurde beispielsweise organisiert durch die Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main im Herbst 2012 unter dem Titel „Klimawandel als Marktchance“ ein deutschlandweit angebotenes Fortbildungsseminar für handwerkliche Betriebsberater durchgeführt.

Aufbauend auf diesen guten Vorarbeiten in der Region wurde systematisch analysiert, welche Ansatzpunkte im Landkreis verfolgt werden könnten, um das Thema „Klimawandel – regionale Auswirkungen – Folgen und Chancen für das Handwerk“ stetig weiterzubearbeiten. Die zusammengestellten Maßnahmen (s. folgende Tabelle) sprechen verschiedene Zielgruppen an. Ihre Umsetzung liegt in der Verantwortung unterschiedlicher Organisationen:

Tabelle 3: Wie erreicht man das Handwerk für das Thema Anpassung an den Klimawandel?

Maßnahme:	Informationsveranstaltungen
Zielgruppe:	Vertreter der Innungen und einzelner Betriebe, fachspezifische Ausrichtung möglich
Umsetzung durch:	z.B. Landkreis Darmstadt-Dieburg in Zusammenarbeit mit der Qualifizierungsoffensive im Landkreis
weitere Beteiligte:	Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main
Anmerkungen:	Eine erneute Informationsveranstaltung müsste an den bisherigen Veranstaltungen anknüpfen und diese nicht wiederholen.
Maßnahme:	Qualifizierungs-/Fortbildungsmaßnahmen für die Mitarbeiter in den Handwerksbetrieben
Zielgruppe:	Gesellen und Meister verschiedener Fachrichtungen
Umsetzung durch:	Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main
weitere Beteiligte:	Qualifizierungsoffensive, Aus- und Weiterbildungszentren
Anmerkungen:	Einflussmöglichkeiten des Landkreises über die Qualifizierungsoffensive.
Maßnahme:	Qualifizierungs-/Fortbildungsmaßnahmen für Betriebsberater
Zielgruppe:	Betriebsberater der Handwerksorganisation
Umsetzung durch:	Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main
weitere Beteiligte:	Anbieter von DHKT-Seminaren für Betriebsberater
Anmerkungen:	„Chance Klimawandel“ war bereits Thema in einem DHKT-Seminar der HWK Frankfurt-Rhein-Main im Herbst 2012.

Maßnahme:	Integration entsprechender Lehrinhalte in der Handwerkerausbildung. Hierzu (langfristig) verschiedene Wege möglich: 1. Explizite Erwähnung in der Ausbildungsordnung und / oder im Ausbildungsrahmenplan (Änderung ggf. aufwendig) 2. Integration in den Lehrplan in der Berufsschule und Integration in die Ausbildungsinhalte im Betrieb
Zielgruppe:	Auszubildende verschiedener Fachrichtungen, sowohl in der Gesellen- als auch in der Meisterausbildung
Umsetzung durch:	BIBB (für 1.) bzw. Berufsschullehrer / Meister (für 2.)
weitere Beteiligte:	Fachverbände (für 1.) bzw. HWK Rhein-Main (für 2.)
Anmerkungen:	Hier sind die Einflussmöglichkeiten des Landkreises sehr gering. Er könnte aber den Bedarf thematisieren und auf die Integration des Themas in die Ausbildungsinhalte in Berufsschule und Betrieb hinwirken.
Maßnahme:	Marketingstrategie (z.B: analog zu „Das Handwerk - Offizieller Ausrüster der Energiewende“)
Zielgruppe:	Der Bürger als Kunde des Handwerks, Jugend als potenzieller Nachwuchs für das Handwerk
Umsetzung durch:	Zentralverband des Deutschen Handwerks und Unternehmerverband Deutsches Handwerk (wenn bundesweit); Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main für regionale Strategie
weitere Beteiligte:	Vertreter einzelner Innungen nach Bedarf
Anmerkungen:	Auch hier kann der Landkreis Darmstadt-Dieburg nur einen Impuls setzen, könnte zumindest konzeptionell zur Entwicklung einer regionalen Marketingstrategie beitragen.
Maßnahme:	Forum bilden zur Präsentation der Kompetenzen (z.B. im Rahmen von Messen wie bspw. Energiemessen)
Zielgruppe:	Handwerksbetriebe in der Region, Bürger als Kunde des Handwerks
Umsetzung durch:	LK Da-Di, Innungen
weitere Beteiligte:	HWK Frankfurt-Rhein-Main
Anmerkungen:	Veranstaltungsformate?

Maßnahme: Zielgruppe: Umsetzung durch: weitere Beteiligte: Anmerkungen:	Befragung Handwerksbetriebe in der Region LK Da-Di unterstützt durch TU Darmstadt für die Sozialempirik ggf. Innungen Eine Befragung (klassischer Fragebogen oder online Befragung) könnte eingesetzt werden, um zu erheben, wie der Bewusstseinsstand bzgl. des Themas „Klimawandel – Marktchancen für das Handwerk“ ist. Vorhaben ist jedoch sehr aufwendig.
Maßnahme: Zielgruppe: Umsetzung durch: weitere Beteiligte: Anmerkungen:	Pilotprojekte Handwerksbetriebe in der Region LK Da-Di Forschungseinrichtungen, Kommunen, Verbände etc. Um tatsächliche Pilotprojekte (in deren Rahmen Maßnahmen umgesetzt werden) zu fördern, könnte versucht werden, entsprechende Förderung aus anderen Töpfen (DBU, HessenAgentur, WI Bank, KfW, RKW ...) zu erschließen.
Maßnahme: Zielgruppe: Umsetzung durch: weitere Beteiligte: Anmerkungen:	Wettbewerb Handwerksbetriebe in der Region LK Da-Di ggf. Handwerkskammer Auslobung eines kreisweiten Wettbewerbs, bei dem Handwerksbetriebe ihre Produkte und Dienstleistungen hinsichtlich Anpassung an den Klimawandel anpreisen müssen. Wer am pfiffigsten und überzeugendsten darstellt, warum ein Produkt oder eine Dienstleistung sinnvoll und nötig ist, um sich gegen Auswirkungen des Klimawandels zu schützen, gewinnt den Wettbewerb und darf ein Label führen / bekommt einen Geldpreis (...?)

Nach verschiedenen Abstimmungsgesprächen im Rahmen von KLADaDi konnten drei Ansatzpunkte aus dieser Zusammenstellung auf den Weg gebracht werden:

1. Die Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main entwickelt für ihren Kammerbezirk eine Gewerke übergreifende Weiterbildung zum Thema „Klimawandel – Auswirkungen – Herausforderungen und Chancen für das Handwerk“.

Diese neue **Weiterbildung** richtet sich an **Gesellen und Meister** aus den Bereichen Bau und Ausbau. Sie wird sich nicht nur der Vermittlung fachlicher Inhalte zum Thema Anpassung an den Klimawandel widmen, sondern einen besonderen Fokus auf die Vermarktung entsprechender handwerklicher Dienstleistungen und dazugehöriger Kundenberatungen haben. Das Weiterbildungsangebot soll zunächst einmalig durchgeführt und nach positiver Evaluierung fortgesetzt und dabei auch räumlich verbreitet werden. Um Handwerksbetriebe und Architekten zusammenzubringen, organisiert die Qualifizierungsoffensive im Landkreis eine Impulsveranstaltung zum Thema, in deren Rahmen auch das neue Weiterbildungsangebot beworben wird. Die Integration einer solchen Weiterbildung in das sich im Aufbau befindliche Qualifizierungssystem zum „SmartBuilder“ wird durch die Handwerkskammer geprüft. Ebenfalls noch abgestimmt wird die Möglichkeit, dass sich die Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main mit dem Projekt „Entwicklung eines Weiterbildungsangebots...“ um Fördermittel im Rahmen der DAS-Förderung bewirbt.

2. „Klimawandel – Auswirkungen – Marktchancen für das Handwerk ...“ wird als Thema im **Handwerkerfrühstück** aufgegriffen.

Das Handwerkerfrühstück ist eine neues Informations- und Vernetzungsangebot der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main. Die aktuelle Veranstaltungsreihe „Handwerker-Frühstück zur Energiezukunft“ ist für alle Betriebe gedacht, die die in dieser Reihe vorgestellten Themen in Ihrem Betrieb einsetzen bzw. für Fachbetriebe, die diese (teilweise neuen) Techniken anbieten und neue Kontakte knüpfen wollen. Hierzu wird einmal monatlich eingeladen, sich frühmorgens zum Frühstück mit begleitenden Impulsvorträgen von verschiedenen Referenten zu treffen. Für Mitgliedsbetriebe ist die Teilnahme kostenlos. Als niederschwelliges Informationsangebot, wird die Veranstaltung bisher sehr gut angenommen. Das Thema „Klimawandel – Auswirkungen – Marktchancen für das Handwerk ...“ kann gegebenenfalls noch im 4. Quartal 2013, oder dann Anfang 2014 zum Gegenstand eines Handwerkerfrühstücks gemacht werden.

3. Das Thema „Klimawandel – Auswirkungen – Marktchancen für das Handwerk ...“ wird erneut in einem **Weiterbildungsseminar für die Betriebsberater** behandelt.

Betriebsberater beraten die Handwerksbetriebe zu einem breiten Spektrum an Themen sowohl hinsichtlich der Betriebsführung als auch hinsichtlich der strategischen Ausrichtung und Vermarktung des jeweiligen Betriebes. Sie geben Hilfestellungen bei technischen Neuerungen und beraten über zunehmend komplexere technische Sachverhalte, Normen und Vorschriften und über Änderungen von Richtlinien. Welche Auswirkungen der Klimawandel für das Handwerk haben kann, welche Produkte und Dienstleistungen künftig gefragt sein werden und wie sich Handwerksbetriebe entsprechend vermarkten können, war bereits einmal Gegenstand eines von der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main organisierten DHKT-Seminars. Ein entsprechendes Seminar zur Fortbildung von Betriebsberatern befindet sich in der Planung und soll im April 2014 erneut angeboten werden.

6.2. Schwerpunktthema „Bauen und kommunale Liegenschaften“

Im Rahmen der Bauvorsorge ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, Gebäude an die Auswirkungen des Klimas anzupassen. Zweierlei Wirkungen sind damit zu erreichen. Zum einen ist ein optimal klimaangepasstes Gebäude in der Lage, widrigen Witterungsverhältnissen wie z.B. Sturm, Starkregen und Hagel Stand zu halten, zum anderen bietet es seinen Nutzern ein behagliches Wohn- bzw. Arbeitsklima, indem beispielsweise die Überwärmung der Räume an heißen Tagen vermieden wird. Investitionen in klimaangepasste Gebäude tragen daher dazu bei, sowohl Schadenspotenziale zu reduzieren als auch den Wohn- und Arbeitskomfort zu steigern. Um dies zu gewährleisten, ist allerdings eine nachhaltige Planung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen besonders wichtig, denn der Neubau oder die Sanierung eines Gebäudes schaffen Fakten für Jahrzehnte.

Ziel des Landkreises Darmstadt-Dieburg ist, bei den kreiseigenen Liegenschaften eine Vorreiterrolle einzunehmen: Im Rahmen anstehender Neubau- und Sanierungsmaßnahmen setzt sich der Kreis hohe technische Standards, um Gebäude so bauen bzw. sanieren zu können, dass sie behaglich, funktional, wirtschaftlich und energieeffizient sind. Zugrunde gelegt wurde dabei die Ansicht, dass das erforderliche technische Know-How vorhanden ist - dieses Wissen aber auch konsequent angewendet werden muss. Um dies bei Neubauvorhaben und grundhaften Sanierungsmaßnahmen zu gewährleisten hat das Da-Di-Werk, der für das Gebäudemanagement zuständige Eigenbetrieb des Landkreises, „Leitlinien für nachhaltiges Bauen“ erstellt. Heute sind die Leitlinien eine verbindliche Grundlage für alle Architekten und Ingenieure, die an Bauprojekten des Landkreises beteiligt sind. Darüber hinaus können die Leitlinien auch von anderen öffentlichen oder privaten Bauträgern angewendet werden. Sie geben den aktuellen Stand der Technik wieder und werden fortlaufend aktualisiert.

Bereits im Rahmen des KLARA-Net-Projektes waren die Leitlinien kritisch auf die Berücksichtigung des Themas Anpassung an den Klimawandel überprüft und teilweise entsprechend angepasst worden. Im Rahmen von KLADaDi stand daher anstatt einer weiteren inhaltlichen Überarbeitung die Anwendung und Vermarktung der Leitlinien im Vordergrund.

Neubau der Gutenbergschule, Dieburg

Im Rahmen eines Sanierungskonzeptes wurden am alten Gebäude der Gutenbergschule schwerwiegende energetische, bauphysikalische und baurechtliche Mängel festgestellt. Sanierungsmaßnahmen wären aufgrund des baulichen Zustandes nur mit einem wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand zu realisieren. Daher wurde der Neubau einer 3-zügigen Grundschule auf dem Schulgelände „Auf der Leer“ beschlossen.

Im nordöstlichen Bereich des bisherigen Schulsportplatzes wurde ein 2-geschossiger L-förmiger Baukörper errichtet. Am Schnittpunkt der beiden Gebäudeflügel befindet sich die zentrale Halle mit der Haupttreppenanlage. Das Gebäude hat 2 Vollgeschosse und ist nicht unterkellert. Die Zentrale der kontrollierten Lüftungsanlage befindet sich auf dem Dach. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt zentral, wie für alle Gebäude der Schulinsel Auf der Leer, durch das neue Holzhackschnitzel-Heizwerk sowie über das Nahwärmenetz.

Entsprechend den Leitlinien des Da-Di-Werk zum nachhaltigen Bauen wurde das Gebäude in Passivhausstandard mit einer sehr gut dämmenden, winddichten Außenhülle errichtet. Um eine übermäßige Aufheizung der Räume in den Sommermonaten zu vermeiden, wurde das gesamte Gebäude in Massivbauweise errichtet. Der Heizwärmebedarf des Altbaus betrug 170 kWh/m²a. Der Neubau kommt mit weniger als einem 10tel davon aus.

Eine weitere Besonderheit ist, dass die neue Gutenbergschule komplett barrierefrei und behindertengerecht gebaut ist.



Neubau der Joachim-Schumann-Schule, Babenhausen

Die alte Joachim-Schumann-Schule in Babenhausen zeigte sich 2008 thermisch verbraucht, mit Tragwerksproblemen und akuten Mängeln beim Brandschutz. Für ein vom Da-Di-Werk erarbeitetes Konzept zur grundhafte Sanierung wurden die Kosten ermittelt und mit den Kosten für einen Schulneubau verglichen. Ergebnis des Kostenvergleichs war, dass die Sanierungskosten mehr als 85% der Neubaukosten betragen würden. Unter diesen Umständen wurde der Schulneubau entschieden. Es folgte eine integrierte Planung unter Beteiligung von Architekten, Fachplanern, Nutzern und Genehmigungsbehörden und unter Einbeziehung des KLARA-Net Teams. Begonnen wurde mit einer Verschattungsanalyse und der Passivhaus-Vorprojektierung.

In der Vorentwurfsphase wurde anhand der geplanten geometrischen Daten des Gebäudes sowie veröffentlichter Klimakennwerte ermittelt, wie die Innenraumtemperatur in einem Jahr verlaufen wird. Als Ziel war festgelegt, dass die Innenraumtemperatur im Gebäude in der Nutzungszeit nicht unter 21°C und nicht über 28°C ohne mechanische Kühlung liegen soll. Die Simulation wurde vor dem Hintergrund der projizierten Temperaturentwicklung im Zeitraum 2011-2040 vorgenommen.



Anhand des ermittelten Leistungs- und Energiebedarfs wurden die Energiekonzeptvarianten definiert und Wirtschaftlichkeitsrechnungen erstellt. Es wurden vier Konzeptvarianten ausgearbeitet und hinsichtlich Wärmeerzeugung, Kälteerzeugung, Lüftung Abgabesystem und weiterer Komponenten verglichen. Realisiert wird eine Heizzentrale mit zwei Biomassekesseln mit jeweils 585 kW Heizleistung, die die Wärmeversorgung für die gesamte Liegenschaft übernimmt. Die beiden Kessel können wahlweise mit Holzpellets oder Holzhackschnitzeln betrieben werden.

Durch die kompakte Bauweise konnte die Fläche für die Schule von ca. 14.800 m² BGF (ohne Mensa) auf ca. 11.600 m² BGF reduziert werden.

Sanierung der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, Ober Ramstadt

Die Lichtenbergschule war nach dem Neubau der Joachim-Schumann-Schule in Babenhausen das bislang zweitgrößte Schulsanierungsprojekt im Landkreis. Sie wurde komplett energetisch saniert und optimiert. Da das Vorhaben als Modellprojekt der Deutschen Energie-Agentur (Dena) für die Niedrigenergiesanierung an Schulen im Bestand ausgewählt worden war, erhielt der Kreis vergünstigte Darlehen. Dadurch werden sich die Kosten für die energetische Sanierung Schätzungen zufolge bereits nach zehn bis 15 Jahren wieder amortisiert haben.

Vor der Sanierung lag der Heizenergieverbrauch bei 137,1 kWh/m²a. Nach der Sanierung beträgt der Endenergiebedarf für die Heizung 76,9 kWh/m²a. Insgesamt erfolgte die Sanierung nach dem DENA-Zukunftsstandard. Dieser fordert, dass die Energieeffizienzstandards der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) für den Primärenergiebedarf und den Wärmeverlust um mind. 40% unterschritten werden sollen. Durch Dämmungsmaßnahmen an Außenwänden, Dach und Kellerdecke, dem Einbau neuer Fenster mit Dreifach-Verglasung und der Installation einer effizienten Lüftungsanlage ist es bei der Sanierung der Lichtenbergschule gelungen, den DENA-Zukunftsstandard einzuhalten: Der Primärenergiebedarf unterschreitet den EnEV-Standard um 47%, bei den Wärmeverlusten über die Gebäudehülle konnten sogar minus 58% erreicht werden.



Um die derart erprobten und weiterentwickelten Leitlinien auch bei weiteren relevanten Akteuren im Landkreis bekannter zu machen, wurde im Rahmen von KLADaDi eine Vermarktungsstrategie entwickelt. Die vorhandenen Kompetenzen, welche in den letzten Jahren auch durch praktische Umsetzungen, gewonnen wurden, sollen so den Kommunen im Landkreis zur Verfügung gestellt werden.

Hauptbestandteil der Vermarktungsstrategie ist ein Flyer, der die Leitlinien, ihre Grundidee und den Anwendungsbereich allgemein verständlich darstellt. Dieser Flyer wurde zur Information und weiteren Verbreitung an die Kommunen verteilt. Darüber hinaus wird er als Werbemittel bei fachlich passenden Veranstaltungen des Landkreises eingesetzt. Der Landkreis verspricht sich zweierlei Aspekte davon. Zum einen soll die Anwendung der Leitlinien durch den Landkreis z.B. im Rahmen der anstehenden Schulsanierungen und -neubauten als gutes Beispiel weiter bekannt gemacht werden. Zum anderen soll langfristig erreicht werden, dass die Leitlinien als Hilfestellung bei Bauvorhaben anderer Träger zum Einsatz kommen.

6.3. Schwerpunktthema „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“

Im Schwerpunktthema „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“ galt es, Empfehlungen zur Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels bei der Umgestaltung von Freiflächen im öffentlichen Raum zu erarbeiten.

Anhand eines Fallbeispiels wurde konkret auf die Bedürfnisse, Anforderungen und Probleme einer Kommune bei der Neugestaltung von öffentlichem Raum eingegangen. Voraussetzung für die Auswahl des Fallbeispiels war, dass die Gemeinde Interesse an der entsprechenden fachlichen Beratung hat und erste – noch nicht abschließend beschlossene – Pläne / Entwürfe einer Umgestaltungskonzeption für einen Freiraum im Siedlungsgebiet vorliegen. Nach diesen Kriterien wurde die Umgestaltung des Einkaufszentrums im Grundweg in Seeheim-Jugenheim ausgewählt.

Das Einkaufszentrum Grundweg im Ortsteil Seeheim besteht seit ca. 30 Jahren und weist in seinem heutigen Zustand Defizite in der Bebauung, der Verkehrssituation und der Freiflächenstruktur auf. Zur Umgestaltung des Areals liegt ein Entwurf des Landschaftsplaners R. Schepp (Alsbach) vor, der auf Arbeiten der Lokalen Agenda 21 Gruppe basiert. Im Rahmen des KLADaDi-Projektes wurden eine Sichtung der Planunterlagen sowie eine Ortsbegehung gemeinsam mit Vertretern der Gemeindeverwaltung und der Lokalen Agenda 21 vorgenommen. Auf dieser Basis konnten konkrete Empfehlungen zur Umgestaltung des EKZ Grundweg Seeheim-Jugenheim unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels abgegeben werden. Das vollständige Konzept steht zum Download unter www.kla-dadi.de zur Verfügung. An dieser Stelle werden die allgemeingültigen und damit auf andere Kommunen übertragbaren Empfehlungen wiedergegeben.

Auswirkungen des Klimawandels auf den öffentlichen Raum

Der in aktuellen Klimamodellen projizierte Anstieg der Jahresmitteltemperatur mit Veränderung in der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung sowie die zu erwartenden Änderungen bei extremen Wetterereignissen erfordern eine vorausschauende Planung und Unterhaltung öffentlicher Freiflächen. Gerade in Zeiten knapper Haushaltsmittel, sind Kommunen gut beraten, bei Maßnahmen im

öffentlichen Raum, die oft für längere Zeiträume von Bestand bleiben sollen, die Auswirkungen des Klimawandels mitzudenken.

Von besonderer Bedeutung für die Freiflächenplanung und -unterhaltung sind dabei die folgenden klimatischen Veränderungen:

- Zunahme in Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen
- Zunahme von lang anhaltenden Trockenperioden
- Zunahme von Sommer- und Hitzetagen sowie Tropennächten⁷

Diese wirken sich direkt und indirekt auf den Freiraum aus. Dabei sind im Einzelnen folgende Auswirkungen zu erwarten:

- **Zunahme kleinräumiger Überschwemmungen** entlang von Fluss- und Bachläufen ebenso wie entlang künstlicher oberirdischer Entwässerungswege und auf Freiflächen wie z.B. Spiel- und Parkplätzen, Parkwegen, wenn dort das überschüssige Wasser nicht schnell genug abgeführt oder versickert werden kann.
- **Zunehmende gesundheitliche Belastungen** (v.a. des Herz-Kreislaufsystems) der Nutzer des Freiraums durch Hitze, Trockenheit und hohe Ozon- und Feinstaubwerte. Anfällig hierfür sind besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen wie z.B. chronisch Kranke, Ältere oder auch Kinder.
- **Zunehmender Hitzestress und Schädigung der Pflanzen** bei Trockenperioden oder durch Schädlingsbefall. Damit einhergehend entsteht ein zunehmender Pflegeaufwand vor allem ein erhöhter Wasserbedarf. Letzterer betrifft vor allem Kübelpflanzen aber auch sonstiges Straßenbegleitgrün.
- **Steigender Nutzungsdruck auf den Freiraum**, wenn dieser Erholung und Abkühlung ermöglicht bzw. umgekehrt eine Meidung des Bereichs und Verringerung der Aufenthaltsdauer bei extremer Hitze, wenn keine Beschattung im Freiraum vorhanden ist.
- **Veränderungen der Vegetationsperiode** (mit Verschiebung von Blühterminen und Laubfall) der vorhandenen Pflanzen.
- **Verbesserte Vermehrungs- und Überwinterungsbedingungen für Schädlinge** sowohl einheimischer als auch eingewanderter Arten (z.B. Borkenkäfer, Buchbaumzünsler, Eichenprozessionsspinner, asiatischer Laubbockkäfer, Roßkastanienminiermotte).

⁷ An Sommertagen erreicht die Lufttemperatur mindestens 25 ° C, an Hitzetagen mindestens 30 °C, In Tropennächten sinkt die Lufttemperatur nicht unter 20 °C

Allgemeine Empfehlungen zur Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels bei der Umgestaltung von Freiflächen im öffentlichen Raum

Als Vorsorge gegen die zu erwartende Zunahme extremer Wetterbedingungen bieten sich für die Freiraumgestaltung generell (ggf. mobile) Elemente an, welche Schutz gegen Sonne, Regen / Schnee und Wind gewährleisten und zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen. Diese Elemente können sein:

- Beschattungselemente (Markisen; Pergolen; Sonnensegel – ggf. saisonal eingesetzt, um im Sommer zu Beschatten, in den Übergangsjahreszeiten aber die Sonne durchzulassen)

Insbesondere bei Kinderspielflächen sollten ausreichend Beschattungselemente (z.B. Pergolen, Sonnensegel) vorgesehen werden. Auch bei der Anordnung der Sitzgelegenheiten sollte auf Beschattungsmöglichkeiten geachtet werden

- Überdachungen / Arkadengänge bieten Schutz vor Sonne, Regen und Wind
- (Wind-)Schutzwände (auch hier mobile Elemente möglich, um Ventilation zu ermöglichen, wenn erforderlich)
- Grünstruktur (Frischluftflächen, Straßenbegleitgrün, Fassadenbegrünung, Dachbegrünung; Pflanzenarten bevorzugen, die eine höhere Resistenz gegenüber Trockenheit und Schädlingsbefall aufweisen; Baumarten wählen, die in der heißen Jahreszeit beschatten, sonst Licht und Sonne durchlassen)

Bei neugeplanten Straßenbäumen ist auf ausreichend große Baumscheiben und Pflanzgruben zu achten, um den Bäumen möglichst viel anfallendes Niederschlagswasser zuzuführen.

Hinsichtlich der Kriterien Trockentoleranz, Winterhärte, geringe Ozonbildungsrate, heimische Art, Größe und Wuchsform und Wurzelform können die in Tabelle 4 dargestellten Baumarten als besonders geeignete Straßenbäume empfohlen werden.

- Bodenbelag (helle Bodenbeläge; Flächenentsiegelung, wasserdurchlässige Befestigungen => Verbesserung der Regenrückhalte- und -versickerungsmöglichkeiten – sowohl relevant bei Starkniederschlägen als auch mit positiver Wirkung auf Mikroklima)
- Technische Versickerungs-/Verrieselungsanlagen (z.B. Flächen-, Mulden-, Becken-, Rigolen- oder Rohrversickerungsanlagen)

- Unterirdische Regensammelbecken / Niederschlagszwischenspeicher
- Blaustuktur z.B. Wasserflächen, -elemente, -spielanlagen, Trinkbrunnen, Springbrunnen (kühlen die Umgebung durch Sprühwasser)
Zur ausreichenden Bewässerung von neu angelegten Grünflächen bietet sich die Idee der Gießpatenschaften an (lasse sich auch auf vorhandene Grünelemente ausweiten).

Tabelle 4: Geeignete Straßenbäume

Name	Trocken- toleranz	Winter- härte	geringe Ozon- bildungsrate	heim- ische Art	Größe Höhe / Breite (in m)	kompakt-/ kugel- kronig	Wurzel- form
Acer campestre „Elegant“ (Feldahorn)	++	++	++	●	10 / 5	(●) / -	flach
Acer platanoides „Globosum“ (Spitzahorn)	+	++	++	●	6 / 5	● / ●	flach
Carpinus betulus „Fastigiata“ (Hainbuche)	+	++	++	●	20 / 6	● / -	herz
Fraxinus excelsior „Globosa“ (Gemeine Esche)	+	+	++	●	5 / 5	● / ●	pfahl
Ginkgo biloba „Mariken“ (Fächerbaum)	++	+	++		4 / 2	● / ●	herz
Prunus avium "Plena" (gefüllt blühende Vogelkirsche)	++	++	++	●	15 / 10	- / -	herz
Sorbus aria „Magnifica“ (Echte Mehlbeere)	++	++	+	●	12 / 7	- / -	herz
Sorbus x thuringiaca „Fastigiata“ (Badische Eberesche)	++	++	+	●	7 / 5	● / -	flach
Sorbus torminalis (Elsbeere)	++	+	+	●	15 / 7	● / -	herz
Tilia cordata „Erecta“ (Winterlinde)	+	++	++	●	20 / 12	(●) / -	herz

Erläuterung: ++ sehr gut geeignet, + geeignet, ● erfüllt Kriterium, (●) erfüllt Kriterium bedingt, - erfüllt Kriterium nicht

Quellen: Klima-Arten-Matrix (KLAM) aus Handbuch Stadtklima; GALK-Straßenbaumliste und www.baumkunde.de

6.4. Handlungsoptionen für den Landkreis

Während die in den vorstehenden Kapiteln aufgezeigten Handlungsoptionen in den Zuständigkeitsbereich der Kommunen und anderer Akteure fallen, stellen sich auch dem Landkreis Aufgaben zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel. Diese beziehen sich hauptsächlich auf die Koordinierungsrolle des Landkreises, betreffen in einigen Punkten aber auch auf konkrete (Pflicht-)Aufgaben des Landkreises, wie z.B. den Naturschutz, die Bauaufsicht oder die Zuständigkeit für Liegenschaften wie Schulen und Krankenhäuser. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Handlungsoptionen für den Landkreis.

Tabelle 5: Handlungsoptionen für den Landkreis

Bereich	Maßnahme
Interkommunale Zusammenarbeit Fördermittelberatung Öffentlichkeitsarbeit	„(Nach-)betreuung“ und Monitoring der Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten der Kommunen durch den Landkreis: • Austausch pflegen: regelmäßige Treffen (ca. 1 mal pro Jahr) mit Berichten zum Sachstand / Umsetzungsstand der Aktivitäten • Neue fachliche Aspekte an die Kommunen weitergeben • Beratung der Kommunen zu Förder- bzw. Finanzierungsmöglichkeiten von Anpassungsmaßnahmen • Unterstützung bei der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger in den Kommunen durch Knowhow und Informationsmaterial
Fördermittelakquisition	Anschlussprojekte in der Region: • Initiierung und ggf. Koordination von Anschlussprojekten • Akquisition von Fördermitteln für Anschlussprojekte und/oder die Umsetzung von Maßnahmen in der Region

Bereich	Maßnahme
Interkommunale Zusammenarbeit / regionale Kooperation	Gesamtkoordination und Vernetzung der Aktivitäten im Landkreis in den Bereichen Klimaanpassung, Klimaschutz, Grundwasserbewirtschaftung, Hochwasserschutz, Forstwirtschaft und Naturschutz verbessern. Dabei müssen vor allem Initiativen von Landkreis, Regierungspräsidium, Verbänden und Vereinen besser zusammenfinden. Beispielsweise im Rahmen folgender Initiativen: • Klimaschutz und -anpassung im Landkreis • Runder Tisch Grundwasser im Ried • Waldbewirtschaftung Hessen Forst
Pflichtaufgaben des Kreises	Beratung der Kommunen durch den Landkreises in der Rolle als untere Aufsichtsbehörde (z.B. im Rahmen der Bauaufsicht): • Hinweise zur Klimaanpassung in die Stellungnahme des Landkreises aufnehmen, z.B. Vorschlag von geeigneteren Baumarten zur Grünflächengestaltung; Hinweise zu Möglichkeiten zum Regenwasserrückhalt • Kriterien oder Checklisten erarbeiten / bereitstellen für die Bewertung von Anträgen in den Kommunen
Information / Öffentlichkeitsarbeit	Information der Öffentlichkeit über die möglichen Folgen des Klimawandels. Bereitstellung von Daten und Informationsmaterial: • Klimaprojektionen oder Informationen zu den Folgen des Klimawandels in Bürger-GIS integrieren, z.B. Veränderungen der Lufttemperaturen oder erosionsgefährdete Flächen • Ausstellung zu Klimafolgen und Klimaanpassung für die Öffentlichkeit bei öffentlichen Veranstaltungen und in Kommunen ausstellen (KLADaDi Wanderausstellung) • Broschüren und Flyer zu den Anpassungsmöglichkeiten jedes Einzelnen, zur Auslage in den Rathäusern und bei Veranstaltungen

Bereich	Maßnahme
Vernetzung	Koordinierung der Aktivitäten von Landkreisen, Gesundheitsämtern, Verbänden und Vereinen in der Region, um Klimawandel als Querschnittsthema in allen Bereichen zu verankern / Schaffen einer Anlaufstelle für Klimaanpassung und Klimaschutz: • Bereitstellen von Informationsmaterial zum richtigen Verhalten während großer Hitze, zum klimaangepassten Bauen, zu trockenresistenten und heimischen Baumarten, zur angepassten Grünflächengestaltung etc. • Notfallpläne besonders betroffener Einrichtungen, wie Behinderten-, Alten- und Pflegeheimen, Kindergärten, Schulen • verstärkte Kontrolle von potentiellen Krankheitserregern in Lebensmittelkette (v.a. in Hitzeperioden) und Trinkwasser (bei Hitze und langanhaltender Trockenheit, aber auch nach Starkregen, Überschwemmungen)
Vernetzung	Regelung von Aufgaben und Zuständigkeiten bei der Kommunikation von Wetterwarnungen (Hitze-, Sturm-, Starkregenwarnungen) und Koordinierung von Gegenmaßnahmen: • landkreisintern • mit den Kommunen • mit den Einrichtungen des Landkreises: z.B. Schulen, Krankenhäuser
Vernetzung / Bürgerengagement	Bestehende Strukturen bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen einbinden und nutzen: • Wasserwirtschaft: Runder Tisch Grundwasser im Ried • Landwirtschaft / Bodenerosion: AGGL • Beteiligung der Bevölkerung durch Freiwilligen-Agentur (z.B. als Trinkpate bei Hitzeperioden, Gießpatenschaft für Grünanlage)

Bereich	Maßnahme
Fachgutachten einholen	Gemeinsam mit den betroffenen Kommunen und den zuständigen Verbänden und Organisationen (wie bspw. AGGL, Wasserverband, Regierungspräsidium) Untersuchungen veranlassen zu besonders gefährdeten Gebieten, z.B. bezüglich • Bodenerosion nach Starkregen / durch Wind • lokale Überschwemmungen durch Starkregenereignisse • Setzungen durch Grundwasserschwankungen
Regionale Kooperation	Ausbreitung schädlicher Neophyten und Neozoen regional koordiniert bekämpfen: • Bereitstellen von Informationen und Kartenmaterial über gefährdete Standorte durch Landkreis an Kommunen; z.B. Einbinden in Bürger-GIS • Melden von allen beobachteten Verbreitungsgebieten von den Kommunen an den Landkreis • Abstimmung der Bekämpfungsmaßnahmen in der Region
Pilotprojekte	Unterstützung und Organisation von klimafreundlichen Fortbewegungsarten, um Überhitzung und Feinstaubbelastung zu reduzieren. Kreis und Kommunen werden „Vorreiter“ und Vorbilder zum Thema nachhaltige Mobilitätsformen. • Elektromobile in Zusammenarbeit mit Sponsoren für Mitarbeiter des DaDi-Werks und / oder Kommunen bereitstellen • Klimaangepasste ÖPNV-Struktur durch mehr Hybridbusse, überdachte und beschattete Haltestellen, Fahrradwege

7 Zusammenfassende Empfehlungen und Umsetzungskontrolle

Im Kooperationsprozess der Kommunen und des Landkreises sowie in zahlreichen bilateralen Terminen mit den Kommunen wurden umfangreiche Erkenntnisse und Anforderungen zur zukünftigen Ausgestaltung der Anpassungsstrategie im Landkreis Darmstadt-Dieburg erörtert. Diese fließen einerseits in die kommunalen Handlungs-Steckbriefe (siehe Anhang) ein. Andererseits können einige Schlussfolgerungen und Empfehlungen abgeleitet werden, die überkommunalen Charakter haben oder auf verschiedene Situationen übertragbar sind. Diese werden nachfolgend als zusammenfassende Empfehlungen zusammengestellt.

Diese Schlussfolgerungen wurden auch auf der Abschlussveranstaltung mit allen Projektpartnern erörtert. Sie können somit als gemeinsames Ergebnis der Projektpartnerschaft und als Ausgangspunkt für die zukünftige weitere Arbeit im Landkreis und den Kommunen angesehen werden.

Die jeweils in Frage kommenden Akteure sind durch Pfeile  an den Empfehlungen kenntlich gemacht.

7.1. Institutionell-organisatorische Handlungsempfehlungen

Kontinuierliche Kooperation beim Thema Klima-Anpassung: Um die weitere Vernetzung zum Thema Klimawandel und Anpassung zu befördern und die Umsetzung der mit diesem Dokument vorgelegten Anpassungsoptionen zu begleiten, bedarf es gewisser institutioneller Strukturen. Seitens der kreisangehörigen Kommunen wurde der klare Wunsch nach einer Fortführung der Koordination durch den Landkreis geäußert. Die kontinuierliche Zusammenarbeit von Kommunen und Landkreis zu spezifischen Themen (wie z.B. Bodenerosion, Starkregen / Sturzflut, Grundwasserschwankungen) und eine Förderberatung für die Kommunen sind konkrete Aufgaben für diese Art der Zusammenarbeit.

Landkreis,
Kommunen

Anschlussförderung: Vereinbart wurde bereits, dass auf Einladung durch den Landkreis ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch stattfinden soll. Eine darüber hinaus gehende Institutionalisierung könnte im Rahmen eines Anschlussprojektes realisiert werden. Vor allem die aktuelle Ausschreibung der „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ durch das Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit bietet hier die Möglichkeit, die interkommunale Kooperation fortzusetzen, bedarfsgerecht verschiedene Themen zu vertiefen und durch eine zunächst befristete Koordinierungsstelle zu bündeln und steuern zu lassen. Unabhängig von einer möglichen

Landkreis

Anschlussförderung können als Bedingungen für die künftige Zusammenarbeit in diesem Bereich folgende Aspekte genannt werden:

- Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen** (Kommunen, Verbände, Vereine, etc.) fortführen und stärken: der berühmte Blick über den Tellerrand erschließt oft neue Erkenntnisse. Außerdem erfordert die Anpassung an die Folgen des Klimawandels in vielen Punkten eine Sektor übergreifende Abstimmung und Zusammenarbeit.

Kommunen;
Kommunale
Akteure
- Verteilung von Aufgaben / Vereinbarung von Rollen:** Sowohl zwischen den Kommunen (interkommunal) als auch zwischen den kommunalen Akteuren innerhalb einer Kommune sollte diskutiert und vereinbart werden, wer sich explizit um welche zukünftige Aufgabe beim Thema Klima-Anpassung kümmert. Welche Kommune / welche weiteren Akteure sind an welchen speziellen Fragestellungen interessiert? Wer übernimmt in den jeweiligen Themen eine koordinierende Rolle? Wer arbeitet mit / zu? Hier können auf Grundlage der Kommunensteckbriefe einfache Fahrpläne in den Kommunen mit den Akteuren zusammen aufgestellt werden.

Kommunen;
Kommunale
Akteure.
- Einholung fachlicher Gutachten zur vertieften Behandlung bestimmter teilregionaler Problemstellungen:** Es hat sich gezeigt, dass für einige Problemlagen (z.B. Winderosion auf leichten Böden, Starkniederschläge und Sturzfluten, Klimawirksamkeit innerörtlicher Freiflächen) weitere Analysen bzw. Fachgutachten erforderlich sind.

Landkreis,
Fachbehörden,
Kommunen.
- Motivation für „einfache“ Maßnahmen:** Es wurde aufgezeigt, dass es eine Reihe von Maßnahmen gibt, die nicht als erstes erheblichen Finanzierungsbedarf haben, sondern im Rahmen anderer Maßnahmen oder mit eigenen Mitteln realisiert werden können. Dieses Verständnis muss immer wieder kommuniziert und geprägt werden. Das Thema Geldmangel sollte nicht als Begründung für Nichtstun verwendet werden.

Alle Verantwort-
lichen.
- Entwicklung von Finanzierungsmodellen:** Erschließung finanzieller Fördermöglichkeiten im Rahmen der bestehenden Fördermittelkulisse oder aber durch neuartige Finanzierungsmodelle unter Beteiligung privater und öffentlicher Akteure

Landkreis,
Kommunen,
weitere Akteure
- Austausch guter Beispiele und Praxiserfahrungen** z.B. über eine Webseite, die auch nach außen hin die Erkenntnisse des Austauschs im Kreis Darmstadt-Dieburg erkennbar macht.

Landkreis,
Kommunen,
weitere Akteure

7.2. Planerisch-bauliche Handlungsempfehlungen

Im Rahmen der Bauleitplanung (v.a. auf der Ebene des Bebauungsplanes) existieren vielfältige Möglichkeiten, Regelungen für klimaangepasstes Bauen zu treffen (z.B. im Rahmen der Bauvorsorge, dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, Hochwasserschutz, Wärmeisolierung). Entsprechende Festsetzungsmöglichkeiten in B-Plänen sind teilweise bekannt und werden bei Neubaugebieten in vielen Kommunen auch angewendet. Auch in den Bereichen vorsorgender Hochwasserschutz sowie Grundwasserschutz und -bewirtschaftung laufen bereits viele Maßnahmen, die auch der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels dienen. Diese Maßnahmen werden im Rahmen der kommunalen Aufgabenerfüllung wahrgenommen. Mögliche Auswirkungen des Klimawandels werden dabei teilweise bereits frühzeitig berücksichtigt. Allerdings gibt es hier auch noch große Lücken. Die generelle Zusammenstellung der Handlungsoptionen von Kommunen in Kap. 5.3 und die Zuordnung von geeigneten Maßnahmen zu aktuellen Projekten, Planungen und Vorhaben der jeweiligen Kommunen in den kommunalen Steckbriefen (s. Anhang) zeigen die breite Palette der möglichen Aktivitäten für die öffentliche Hand.

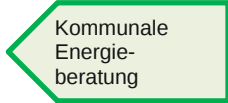
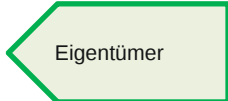
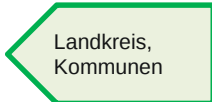
Die Bearbeitung der drei Schwerpunktthemen „Wettbewerbssteigerung für das regionale Handwerk“, „Bauen und kommunale Liegenschaften“ und „Zukunftsfähige Gestaltung des öffentlichen Raums“ hat darüber hinaus eine Vielzahl unterschiedlich detaillierter Handlungsempfehlungen auch für den planerisch-baulichen Bereich ergeben.

Als zentrale Handlungsempfehlungen lassen sich zusammenfassen:

- Fokus Neuentwicklung im Siedlungsbereich / Neubau: Einflussnahme im Rahmen der Bauleitplanung nutzen:** das Freihalten klimarelevanter Flächen, Vorschriften für ein klimaangepasstes Bauen, den vorsorgenden Hochwasserschutz und den Grundwasserschutz etc. lassen sich durch viele Festsetzungsmöglichkeiten im Flächennutzungsplan und im Bebauungsplan und über weitere planungsrechtliche Instrumente (z.B. Gestaltungssatzungen) beeinflussen. Diese sind dort, wo Neuentwicklung oder Neubau erfolgt, konsequent anzuwenden. Entsprechende Vorschriften und Vorsorgestandards müssen auch in der Baugenehmigungspraxis konsequent verfolgt werden.

Baugenehmigungs-
behörden,
Kommunen
- Fokus Bestand: Stadtentwicklungskonzepte, Flurneuordnungsverfahren und große Infrastrukturvorhaben dazu nutzen, Anpassungsmaßnahmen mit zu planen.** Eine große Herausforderung bleibt die Einflussnahme auf den Bestand. Aber auch hier bieten sich Ansatzpunkte, die konsequent genutzt werden sollten. Vor allem gilt es hier „Gelegenheitsfenster“ zu erkennen und Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels an laufende Planungen „anzudocken“.

Kommunen,
Fachbehörden,
Projektentwickler

- Kombinationsmöglichkeit mit Klimaschutzmaßnahmen nutzen:** Im Rahmen der kommunalen Energieberatung kann ebenfalls auf Maßnahmen zum baulichen Hitzeschutz hingewiesen werden. Eine gute Wärmedämmung (idealerweise aus nachhaltigen Dämmmaterialien) schützt nicht nur vor Kälte im Winter, sondern auch vor Hitze im Sommer.
 
- Kreative Lösungen im Rahmen bestehender Verfahren finden:** Eigentümer von zu verpachtenden landwirtschaftlichen Flächen können z.B. die Möglichkeiten nutzen, Regelungen zur Grundwasser schonenden und Bodenerosion vermeidenden Bewirtschaftung in Pachtverträgen treffen.
 
- Bürgerbeteiligung und sachliche Information zur Stärkung von Akzeptanz und Umsetzung:** Bei allen geplanten Maßnahmen sollen die Bürger und andere Akteursgruppen, insbesondere lokale Akteure, von Beginn an gezielt eingebunden werden. Die Notwendigkeit der Maßnahme und positive Aspekte müssen hier in den Vordergrund gerückt werden. Zusammenhänge zwischen „Klimawandel – lokale Betroffenheit – Einflussmöglichkeiten“ müssen den Bürgern (v.a. den Bauinteressierten) vermittelt werden.
 

7.3. Sensibilisierung und Öffentlichkeit

Im Rahmen des KLADaDi-Projekts konnten vertiefte Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels im Landkreis Darmstadt-Dieburg gewonnen und mögliche Anpassungsoptionen identifiziert werden. Dennoch bleibt die Wirkungskette „Globaler Klimawandel – regionale Auswirkungen – lokaler Handlungsbedarf“ ein komplexes Thema, welches im Alltag der Akteure wenig präsent ist und auf der Dringlichkeitsskala nicht weit oben angesiedelt wird. Die weitere Sensibilisierung und Öffentlichkeitsarbeit steht daher vor der Aufgabe gegen Einstellungen wie

„Das ist doch noch so lange hin“

„Das betrifft mich doch nicht“

„Was kann ich denn schon dagegen tun?“

an zu arbeiten.

Dass und inwiefern der Klimawandel auch den bisher klimatisch begünstigten Landkreis Darmstadt-Dieburg treffen wird, wurde im Verlauf des Projekts herausgearbeitet und mit den kreisangehörigen Kommunen und weiteren Akteuren in den drei Schwerpunktthemen erörtert. Die individuellen kommunalen Abstimmungsgespräche und die gemeinsame Diskussion im Rahmen der Abschlussveranstaltung haben gezeigt, dass die Sensibilisierung für das Thema bei den Kommunen und den weiteren am Projekt beteiligten Akteuren durchaus fortgeschritten ist. In einem weiteren Schritt gilt es daher, nun auch die Bürgerinnen und Bürger für das Thema zu erreichen und von den eigenverantwortlich zu ergreifenden (Vorsorge-)maßnahmen zu überzeugen.

Der Landkreis kann seine Bürgerinnen und Bürger durch Veranstaltungen und die Herausgabe von Informationsmaterialien wie z.B. Broschüren erreichen. Auch das vom Landkreis angebotene Bürger GIS bietet die Möglichkeit, relevante Informationen zum Thema Klimawandel anzubieten. Ansonsten sind die Kommunen jedoch „näher“ an den Bürgerinnen und Bürger dran. Ihnen bietet sich in vielen Bereichen der direkte Kontakt, wie z.B. im Rahmen von Beratungen und Stellungnahmen zu Bauanfragen oder Bauanträgen. Wichtig ist, dass Kreis und Kommunen ihre Vorbildfunktion wahrnehmen und entsprechende Leistungen publik machen – nach dem Motto „tue Gutes und sprich darüber“. Wenn die Heimatkommune Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bspw. beim Bau und der Erhaltung von kommunalen Gebäuden, Spiel- und Freiflächen vornimmt und hierüber in den lokalen Medien berichtet, zeigt sie ihren Bürgerinnen und Bürgern auf, wie Klimaanpassung realisiert werden kann und findet ihre Nachahmer.

7.4. Umsetzungskontrolle

Die Anpassung an den Klimawandel erfordert einen stetigen Prozess, an dem viele Akteure mitwirken. Besondere Herausforderungen liegen in der langfristigen Perspektive. Vielfach gilt es bereits heute Maßnahmen zu ergreifen, um Risiken vorzubeugen, die erst in Jahrzehnten brisant werden können. Der starke Vorsorgeaspekt bei Anpassungsmaßnahmen erschwert in vielen Bereichen die Umsetzung und macht eine stetige und Zielgruppen gerechte Kommunikation von Nöten. Aber auch der Anpassungsprozess an sich muss anpassbar sein. Nämlich an neue wissenschaftliche Erkenntnisse und im Abgleich mit den tatsächlich eintretenden Klimaänderungen.

Um nachzuhalten, ob die in diesem Dokument an verschiedenen Stellen angeführten konkreten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umgesetzt werden, soll eine regelmäßige Umsetzungskontrolle seitens der jetzigen Projektleitung beim Landkreis stattfinden. Dass der Landkreis sowohl hinsichtlich der Kontrolle der bisherigen Maßnahmenvorschläge als auch hinsichtlich neuer Themen und möglicher Folgeprojekte im Handlungsfeld „Anpassung an den Klimawandel“ eine Koordinierungsfunktion einnehmen soll, wurde von zahlreichen kreisangehörigen Kommunen gewünscht (vgl. Kap. 6.4). Die Möglichkeit eines Anschlussprojektes im Rahmen der Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch das Bundesumweltministerium (sog. DAS-Förderung) böte hier Ansatzpunkte zur Fortführung und weiteren Institutionalisierung.

Für die Umsetzungskontrolle des bisherigen Konzepts wurden die folgenden Schritte vereinbart:

- Periodische Abfrage des Status der Umsetzung bei den Kommunen und den anderen regionalen Akteuren (z.B. aus den drei Schwerpunktthemen)
- Abfrage der Aktivitäten im Rahmen der Bürgermeister-Dienstversammlung
- Weitere thematische Treffen nach Bedarf
- Kommunikation des Themas in die Öffentlichkeit, durch Aktualisierung der Webseiten, Wanderausstellung etc.

Die Schritte der Umsetzungskontrolle werden sukzessive vom Landkreis fortgeführt und in Abstimmung mit den Kommunen weiter verfolgt.

Quellen

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2011): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung, Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen, BMVBS Forschungen, Heft 149, Berlin

http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_21686/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Forschungen/2011/Heft149.html

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010): StadtKlima - Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel, ExWoSt-Informationen H. 39/1 – 3

http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_21686/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/ExWoSt/39/exwost39.html

Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.) – Arbeitskreis Straßenbäume (2011): GALK-Straßenbaumliste 2012

www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/akstb_strbaumliste12.htm

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

<http://www.dwa.de/dwa/shop/shop.nsf/Produktanzeige?openform&produktid=P-DWAA-7AHD65>

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2012): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen (Hessische Anpassungsstrategie)

http://klimawandel.hlug.de/fileadmin/dokumente/klima/monitor/3-hessische_anpassungsstrategie.pdf

KLAMIS Handlungsleitfaden Siedlungsklima: Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung

<http://moro-klamis.de/downloads/LeitfadenKlima.pdf>

Lenzholzer, S. (2011): Fit 4 the future? Smart climate proof public spaces NOW are also fit for a warmer FUTURE. Präsentation auf der C-Change Midtermconference, 1./2. März 2011, Frankfurt am Main

http://www.cchangeproject.org/jsp/uploaded_files/documents/Mid_term_conf/Sanda%20Lenzholzer.pdf

Meinke, I., Gerstner, E.-M., von Storch, H., Marx, A., Schipper, H., Kottmeier, Ch., Treffeisen, R., Lemke, P., (2010): Regionaler Klimaatlas Deutschland der Helmholtz-Gemeinschaft informiert im Internet über möglichen künftigen Klimawandel. In: DMG Mitteilungen H. 2-2010, S. 5-7

http://www.dmg-ev.de/gesellschaft/publikationen/pdf/dmg-mitteilungen/2010_2.pdf

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2011): Handbuch Stadtklima - Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel

www.umwelt.nrw.de/klima/klimawandel/anpassungspolitik/projekte/staedte_und_ballungsraeume/projektseite_01/index.php

Weitere Internetquellen (Stand Oktober 2013)

Arbeitsgemeinschaft Gewässerschutz und Landwirtschaft (AGGL)	http://www.otzberg.de/startseite/landwirtschaftaggl/
Climate Adapt Platform der Europäischen Kommission und der Europäischen Umweltagentur	http://climate-adapt.eea.europa.eu/
Deutscher Wetterdienst DWD	www.dwd.de
Eigenbetrieb für das Gebäude- und Umweltmanagement des Landkreises Darmstadt-Dieburg	www.da-di-werk.de
Fachzentrum Klimawandel Hessen	http://klimawandel.hlug.de
Future Cities Anpassungskompass	www.future-cities.eu/projects/adaptation-compass/
KLAMIS Kommunen im Klimawandel –Wege zur Anpassung	www.moro-klamis.de
KLARA-Net – Netzwerk zur Klimaanpassung in der Region Starkenburg	www.klara-net.de
Klimanavigator	www.klimanavigator.de
Klimascout des Klimabündnis e.V.	www.klimascout.de
KOMPASS Klimalotse	www.klimalotse.anpassung.net
KOMPASS-Tatenbank	www.tatenbank.anpassung.net
Portal KlimafolgenOnline	www.klimafolgenonline.com
Regionaler Klimaatlas der Helmholtz Gemeinschaft	www.regionaler-klimaatlas.de
Service- und Kompetenzzentrum kommunaler Klimaschutz	www.klimaschutz-in-kommunen.de
Städtebauliche Klimafibel Baden-Württemberg	www.staedtebauliche-klimafibel.de
Stadtklimalotse	www.stadtklimalotse.de
Urbane Strategien zum Klimawandel	www.klimaexwost.de

Anhang Steckbriefe der einzelnen Kommunen im Landkreis

Wesentlicher Bestandteil der kreisweiten Anpassungsstrategie an den Klimawandel sind die Steckbriefe zur Anpassung, die für alle 23 kreisangehörigen Kommunen erstellt wurden.

Die Steckbriefe zeigen übersichtlich, in welchen Bereichen die jeweilige Kommune anfällig gegenüber Auswirkungen des Klimawandels ist. Eine Karte veranschaulicht auch räumlich, wo potenziell betroffene Gebiete liegen. Die tabellarische Gegenüberstellung von laufenden Aktivitäten und Projekten in den Kommunen mit empfohlenen Anpassungsmaßnahmen runden jeden Steckbrief ab. Die Steckbriefe wurden in jeder Kommune im Rahmen eines Abstimmungsgesprächs erläutert und validiert.

Bei der Abschlussveranstaltung des Projektes KLADaDi wurden alle 23 Steckbriefe ausgestellt und diskutiert. Eine DIN A1 große Gesamtkarte zeigte die Verteilung der potenziell von Klimaänderungen betroffenen Räume im Landkreis.

Im Folgenden werden alle 23 Steckbriefe in der von den Kommunen freigegebenen Fassung wieder gegeben.



www.kla-dadi.de