



Klimaanpassung

in Mittel- und Südhessen

Einleitung

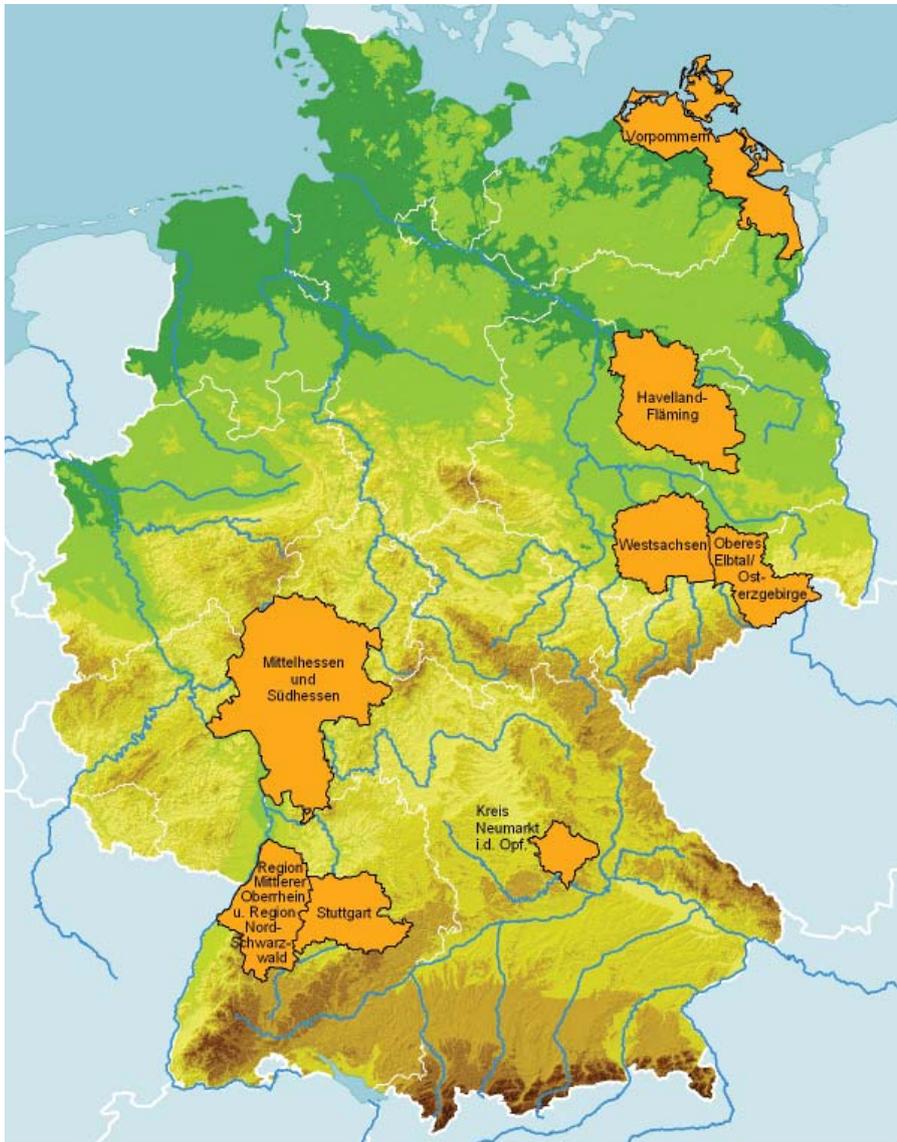


Abbildung 1 Die acht KlimaMORO-Modellregionen

Der weltweit verstärkte Klimawandel ist wissenschaftlich unumstritten, seine Auswirkungen treffen zunehmend alle Regionen und nehmen Einfluss auf die unterschiedlichsten Lebensbereiche. Bereits heute entstehen auch in Hessen zunehmend hohe gesamtwirtschaftliche Schäden durch Extremwetterereignisse, deren Häufigkeit sich im Zuge des fortschreitenden Klimawandels voraussichtlich noch erhöhen wird.

Zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen ist daher die Erarbeitung und Implementierung wirksamer Konzepte notwendig – die regionale Planungsebene nimmt dabei eine zentrale Rolle ein.

Vor dem Hintergrund der im Dezember 2008 verabschiedeten »Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel« unterstützte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und

Stadtentwicklung (BMVBS) im Rahmen seines Aktionsprogramms »Modellvorhaben der Raumordnung« (MORO) die Entwicklung regionaler Klimaanpassungsstrategien auf Basis des raumordnerischen Instrumentariums.

Als größte der bundesweit acht Modellregionen haben Mittel- und Südhessen an dem Projekt »Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel« (KlimaMORO) teilgenommen und damit die Chance ergriffen, die Widerstandsfähigkeit der Region gegenüber Klimafolgen zu verbessern (Abb. 1).

Die vorliegende Broschüre gibt einen Überblick über Projektinhalte, erzielte Ergebnisse und erarbeitete Konzeptansätze.

INFO

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

legt den Grundstein für einen mittelfristigen Prozess, in dem schrittweise mit den Bundesländern und anderen gesellschaftlichen Gruppen die Risiken des Klimawandels bewertet, der mögliche Handlungsbedarf benannt, die entsprechenden Ziele definiert sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden sollen.

INTERNET

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

www.bmu.de/klimaschutz

KlimaMORO

www.klimamoro.de

Ausgangslage und Projektziel



Abbildung 2 Die Modellregion Mittel- und Südhessen

Das Regierungspräsidium Gießen (Obere Landesplanungsbehörde) hat gemeinsam mit seinen Projektpartnern, dem Regierungspräsidium Darmstadt und dem Regionalverband FrankfurtRheinMain, zwischen Juni 2009 und März 2011 unter dem Projektnamen »klamis – Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen« erste Schritte hin zu einer regionalen Klimaanpassungsstrategie unternommen (Abb. 2).

Die Modellregion mit einer Größe von knapp 13.000 km² und ca. 4,8 Mio. Einwohnern setzt sich aus einer



Abbildung 4 Sturmschäden



Abbildung 3 Auswirkungen sommerlicher Trockenperioden in der Landwirtschaft

Vielzahl von unterschiedlich strukturierten Teilräumen mit entsprechend unterschiedlichen Anpassungsnotwendigkeiten an den Klimawandel zusammen, die in die zu entwickelnde Gesamtstrategie einzubeziehen waren.

Wenngleich belastbare, detaillierte Prognosen zu den Folgen des Klimawandels bisher nicht vorliegen, sind klare Trends erkennbar (siehe auch Umweltatlas Hessen). Für die Modellregion Mittel- und Südhessen ist ein Temperaturanstieg zwischen 1,8 und 3,1°C bis 2100 zu erwarten, wobei regionale und saisonale Besonderheiten auftreten können.

Die Gesamtmenge der Jahresniederschläge wird zwar in etwa gleich bleiben, jedoch ist eine zeitliche Verschiebung zu erwarten: Im Sommer werden häufigere Trockenperioden auftreten, während im Winter mehr Niederschlag fallen wird (Abb. 3).

Zusätzlich ist mit häufigeren Extremereignissen wie Sturm oder Starkregen zu rechnen (Abb. 4). Vor diesem Hintergrund stehen die Bereiche Siedlungsklima, Hochwasser, Landwirtschaft und Biotopverbund vor speziellen Herausforderungen der Klimaanpassung – sie wurden daher als Themenschwerpunkte für das klamis-Projekt gewählt.

INTERNET

Umweltatlas Hessen

atlas.umwelt.hessen.de/atlas/index-ie.html

Projektergebnisse

Mit intensiver Unterstützung von Mitarbeitern des Instituts IWAR der Technischen Universität Darmstadt wurde zu Projektbeginn mittels einer Expertenbefragung zunächst ein Überblick gewonnen, wie das Thema Klimaanpassung und die Rolle der Regionalplanung hierbei in der Modellregion wahrgenommen und eingeschätzt werden.

Desweiteren erfolgte unter maßgeblicher Beteiligung des Büros für Umweltbewertung und Geoökologie eine umfangreiche Evaluierung der klimarelevanten Aussagen bzw. Gebietskategorien der beiden Regionalpläne Mittel- und Südhessens sowie des Regionalen Flächennutzungsplans des Regionalverbands FrankfurtRheinMain (Abb. 5). Mit der Evaluierung und der Expertenbefragung wurden die Grundlagen für die weitere Projektarbeit gelegt und dort gewonnene Erkenntnisse so weit wie möglich bei den weiteren Arbeitsschritten berücksichtigt.

Um das in der Region vorhandene Wissen optimal nutzen zu können, wurde der breiten Einbindung regionaler Akteure und Experten durch die Bildung von themenspezifischen Arbeitsgruppen ein besonderes Gewicht beigemessen. Zudem konnte so gewährleistet werden, dass die regionalplanerischen Konsequenzen der im Rahmen des klamis-Projekts erarbeiteten Ergebnisse unter Einbeziehung eines breiten Spektrums regionaler Akteure und Experten diskutiert wurden. Im Rahmen der Projektarbeit wurden im Wesentlichen folgende Produkte bzw. Ergebnisse erzielt:

ERGEBNISSE VON KLAMIS

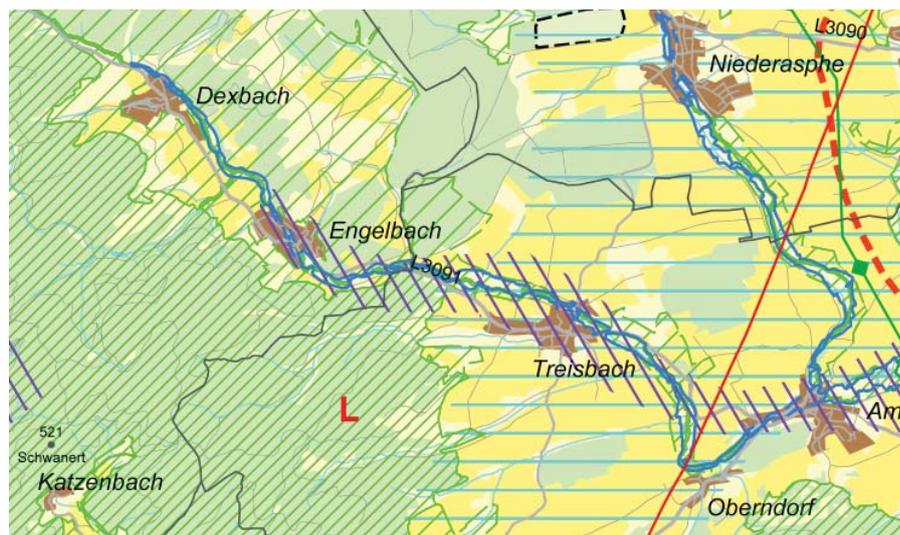
Regionalplanerische Ansätze zur...

- Ermittlung und Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für besondere Klimafunktionen und von überwärmten Gebieten
- Ermittlung und Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz
- Ermittlung und Abgrenzung von durch Sturzfluten gefährdeten Bereichen

- Berücksichtigung der als Folge des Klimawandels veränderten Standorteignung/Ertragsfähigkeit der Böden

Weitere Produkte

- Entwicklungsstrategien für den Biotopverbund im Grünland unter besonderer Berücksichtigung des Klimawandels
- Kommunaler Handlungsleitfaden zur Anpassung an den Klimawandel



Vorrang- und Vorbehaltsgebiete

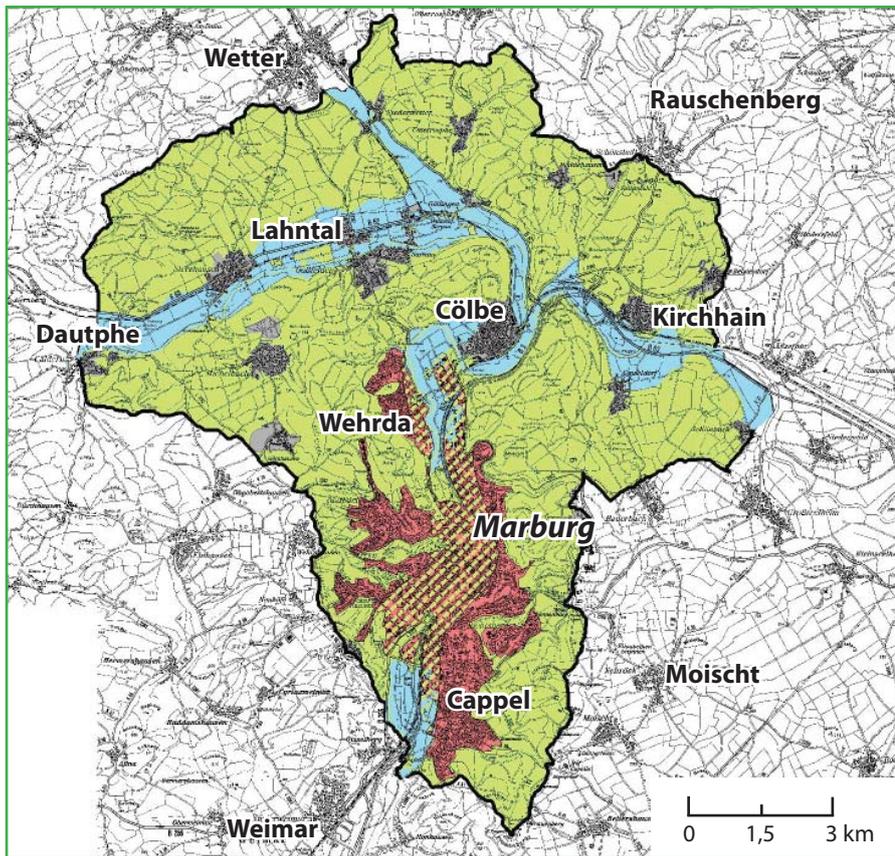
- | | |
|---|---|
|  besondere Klimafunktionen |  vorbeugenden Hochwasserschutz |
|  Landwirtschaft |  Natur und Landschaft |

Abbildung 5 Ausschnitt aus dem Regionalplan Mittelhessen 2010 und die im Rahmen von klamis evaluierten Raumkategorien

Ermittlung und Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für besondere Klimafunktionen und von überwärmten Gebieten

Die Ausweisung von *Vorbehaltsgebieten für besondere Klimafunktionen*

in den hessischen Regionalplänen dient der Sicherung von Entstehungsgebieten von Kalt- und Frischluft sowie deren Abflussbahnen. Aufgrund einer projizierten Zunahme von Sommertagen, Hitzetagen und Tropennächten gewinnt die pla-



Ermittlung und Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz

Da sich bis zum Jahr 2050 keine eindeutigen bzw. signifikanten Änderungen aus den Niederschlag-Abfluss-Modellrechnungen ergeben, wird zunächst keine Notwendigkeit gesehen, die Abgrenzung der *Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz* wesentlich zu ändern.



Abbildung 7 Hochwasserereignis im September 2006 im Dillgebiet

Auch ein »Klimaänderungsaufschlag«, wie in anderen Bundesländern für die Planung von technischen Hochwasserschutzmaßnahmen bereits eingeführt, wird für nicht erforderlich erachtet. Die *Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz* sollten jedoch durch Daten aus den Hochwasserrisikomanagementplänen aktualisiert werden.

Die *Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz* sollen künftig um die überschwemmungsgefährdeten Gebiete aus den Risikokarten der Managementpläne ergänzt werden. Ebenso sollen die Auenflächen integriert werden, die bei der Maßnahmenplanung zur EG-Wasserrahmenrichtlinie angesprochen werden.

Abbildung 6 Abgrenzung von Überwärmungsgebieten, Kalt-/Frischlufitentstehungsgebieten sowie Kaltluftabflussbahnen im Beispielraum Marburg (Randbedingungen: Abgrenzung unter Verwendung von Landnutzungsdaten, Kaltluftbahnen > 500 m Breite, Flächen bis 5 km um das Überwärmungsgebiet)

nerische Sicherung dieser Freiräume zunehmend an Bedeutung. Die bislang der Ausweisung von *Vorbehaltsgebieten für besondere Klimafunktionen* zugrunde liegenden Klimafunktions- und Klimabewertungskarten sind nicht hinreichend detailliert und berücksichtigen unter anderem auch nicht den Aspekt des Klimawandels.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Projektarbeit Vorschläge zur regionalplanerischen Sicherung der Kalt- und Frischlufitentstehungsgebiete und der regional bedeutsamen Luftleitbahnen diskutiert (Abb. 6). Darauf aufbauend konnten die offenen Fragen wie z. B. die fundierte Definition von regional bedeutsamen Luftleitbahnen, regio-

nal bedeutsamen Kalt- und Frischlufitentstehungsgebieten und bioklimatisch belasteten Räumen mit überörtlicher Relevanz sowie die spezifischen Handlungserfordernisse wie die Verbesserung der Datengrundlage (unter anderem fehlt ein detailliertes Kaltluftabflussmodell) konkret benannt und an die relevanten Institutionen kommuniziert werden.

Sollte bis zur nächsten Regionalplanaufstellung eine belastbarere Datengrundlage vorliegen, ist über eine Aufstufung der relevanten Bereiche zu Vorranggebieten nachzudenken.

Ermittlung und Abgrenzung von durch Sturzfluten gefährdeten Bereichen

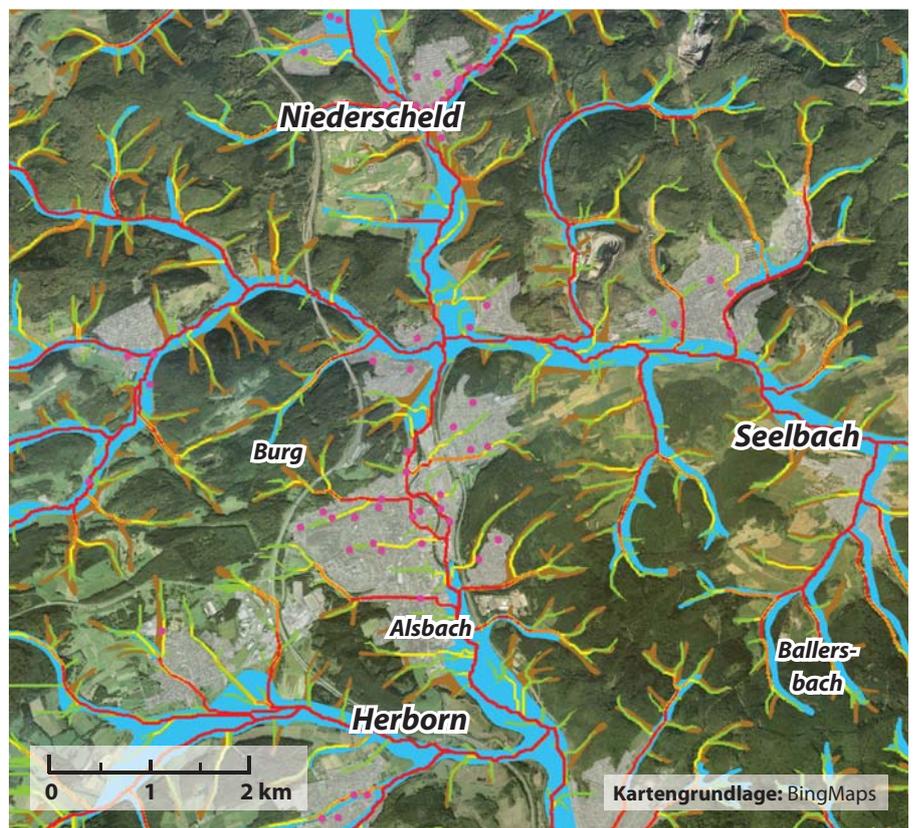
Im Zuge des Klimawandels wird es voraussichtlich zu einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von kurzzeitigen Starkniederschlägen und damit einhergehenden Sturzfluten kommen. Ihre Raumbedeutung ergibt sich bei einer potenziellen Gefährdung überörtlich bedeutsamer »kritischer Infrastrukturen« wie z. B. Schulen oder Krankenhäuser (Abb. 8).

Von den zur Verfügung stehenden Fachdaten zu Starkniederschlägen lassen sich nicht direkt regionalplanerische Aussagen ableiten, so dass der im Rahmen des Projekts verfolgte Ansatz in der Identifizierung von auf Starkregen empfindlich reagierenden Flächen liegt. Die Abgrenzung sturzflutempfindlicher Gebiete kann durch die Ermittlung hydrologischer Einzugsgebiete, die Charakterisierung der beitragenden Fläche (z. B. lineare Strukturen, Nutzung), die Identifizierung größerer Hangmulden und Talauenflächen entlang kleinerer Gewässer sowie eine Auswertung von »Wassereinsätzen« der Feuerwehr bestimmt werden (Abb. 9).

Eine symbolhafte Darstellung der Gefahr durch Sturzfluten in der Regionalplankarte (bzw. einer Beikarte) in Kombination mit textlichen Hinweisen könnte den Kommunen hilfreiche Informationen für künftige Planungen liefern. Die regionalplanerische Bearbeitung des Themas Sturzfluten erfolgte in Mittel- und Südhessen bundesweit zum ersten Mal, die erzielten Erkenntnisse können daher auch in anderen Regionen sehr hilfreich für die Planungspraxis sein.



Abbildung 8 Hochwasserereignis im September 2006: Feuerwehreinsatz in den überfluteten Dill-Kliniken



● Einsatzpunkte Feuerwehr	Reliefbedingte Abflussbahnen	Bodeninformation
■ Ortslagen	■ 1 bis 5 ha	■ Auenböden
	■ 5 bis 10 ha	■ Kolluvisole
	■ 10 bis 20 ha	
	■ über 20 ha	

Abbildung 9 Reliefbedingte Abflussbahnen bei Starkregen und »Wassereinsätze« der Feuerwehr im Dillgebiet/Hessen (Betroffenheit für kritische Infrastrukturen noch nicht ausgewertet)



- Vorrangflächen für Landwirtschaft (Regionalplan-Entwurf Südhessen 2009)
- hohes und sehr hohes Ertragspotential (sehr gut geeignete Flächen)
- Beregnungsflächen (sehr gut geeignete Flächen)
- mittleres Ertragspotential (gut geeignete Flächen)
- Sonderkulturen (sehr gut geeignete Flächen)

Abbildung 10 Einordnung von sehr gut und gut geeigneten Flächen für die Landwirtschaft im Beispielraum Odenwald/Hessisches Ried

Berücksichtigung der als Folge des Klimawandels veränderten Standorteignung/Ertragsfähigkeit der Böden

Durch den Klimawandel wird es insbesondere aufgrund längerer sommerlicher Trockenperioden auch zu einer Änderung der landwirtschaftlichen Standorteignung kommen. Zur Bewertung der Standorteignung sind daher ergänzende klimabhängige Parameter erforderlich. So sind die der Ausweisung von *Vorranggebieten für Landwirtschaft* zugrunde liegenden fachlichen Grundlagendaten zu überarbeiten und fortzuschreiben und dabei klimare-

levante Daten zu integrieren. Es wird vorgeschlagen, Böden mit hohem und sehr hohem Ertragspotential (in Abhängigkeit von der nutzbaren Feldkapazität und dem Grundwasserereinfluss) als für die landwirtschaftliche Nutzung sehr gut geeignete Flächen zu bezeichnen. Sie stellen im Zuge des Klimawandels die »robusten Superstandorte« dar, die es entsprechend zu sichern gilt.

Ergänzend sollten auch die vorhandenen sowie potentiellen Beregnungs- und Sonderkulturflächen als für die landwirtschaftliche Nutzung sehr gut geeignete Flächen eingestuft werden.

Als gut geeignete Flächen werden Böden mit mittlerem Ertragspotential vorgeschlagen, die Sommerniederschläge von mehr als 250 mm aufweisen (Abb. 10).

Die zu erwartenden häufigeren Starkregenereignisse können potenziell auch verstärkt zu Bodenerosion führen. Es wird daher vorgeschlagen, von den oben genannten sehr gut und gut geeigneten Flächen jene abzuziehen, die gemäß der Verordnung zur Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung als stark erosionsgefährdet gelten (sogenannte CC2-Flächen).



Abbildung 11-13 Bergmähwiese in Mittelhessen und Beispiele für gefährdete Arten des Grünlands

Entwicklungsstrategien für den Biotopverbund im Grünland unter besonderer Berücksichtigung des Klimawandels

Die Folgen des Klimawandels erfordern einen widerstandsfähigen regionalen Biotopverbund, um die verstärkt notwendigen Wanderungs- und Austauschbeziehungen zu gewährleisten. Eine fundierte planerische Sicherung entsprechend relevanter Flächen kann einen wertvollen Beitrag zur Reduzierung der Verwundbarkeit der Region liefern.

In diesem Kontext wurden für Mittelhessen Entwicklungsstrategien für den Biotopverbund im Grünland unter besonderer Berücksichtigung des Klimawandels erarbeitet (Abb. 11-13). Insbesondere Grünlandbereiche mit feuchten Standortausprägungen sind oft Lebensraum gefährdeter Arten; für viele Arten der Feuchthabitate besitzt Hessen eine besondere Verantwortung. Darüber hinaus werden die Grünlandlebensräume in zweifacher Hinsicht durch den Kli-

mawandel beeinflusst: sie sind zum einen vom Klimawandel potenziell direkt betroffen (z. B. Pflanzengesellschaften auf wechselfeuchten oder feuchten Standorten, Bereiche auf staunassen Böden), zum anderen aber auch indirekt durch einen klimaschutzbedingten Landnutzungswandel (steigende Biomasseproduktion).

Mittels Anwendung der vielfach bewährten GIS-basierten Methode HABITAT-NET (Hänel 2007) konnten auf Grundlage von Daten zu wertvollen Lebensräumen wichtige räumlich-funktionale Beziehungen auf Landschaftsebene, sogenannte Grünlandnetzwerke, dargestellt werden (Abb. 14).

Der erarbeitete Fachbeitrag steht als Grundlage für die künftige regionalplanerische Ausweisung von *Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Natur und Landschaft* zur Verfügung. Zudem stellt das Produkt eine wertvolle Basis für die Plan-Umweltprüfung im Rahmen der nächsten Plan-

aufstellung dar. Aber auch bereits vor der nächsten Planerarbeitung kann der Beitrag zur Beurteilung raumbedeutsamer Planungen herangezogen werden. Außerdem wird er im derzeit in Aufstellung befindlichen Energiekonzept berücksichtigt.

LITERATUR

Kersten Hänel (2007)

Methodische Grundlagen zur Bewahrung und Wiederherstellung großräumig funktionsfähiger ökologischer Beziehungen in der räumlichen Umweltplanung. Lebensraumnetzwerke für Deutschland

Dissertation, Universität Kassel, Fachbereich 06 (Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung)

<http://nbn-resolving.org/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hebis:34-2007121319883>

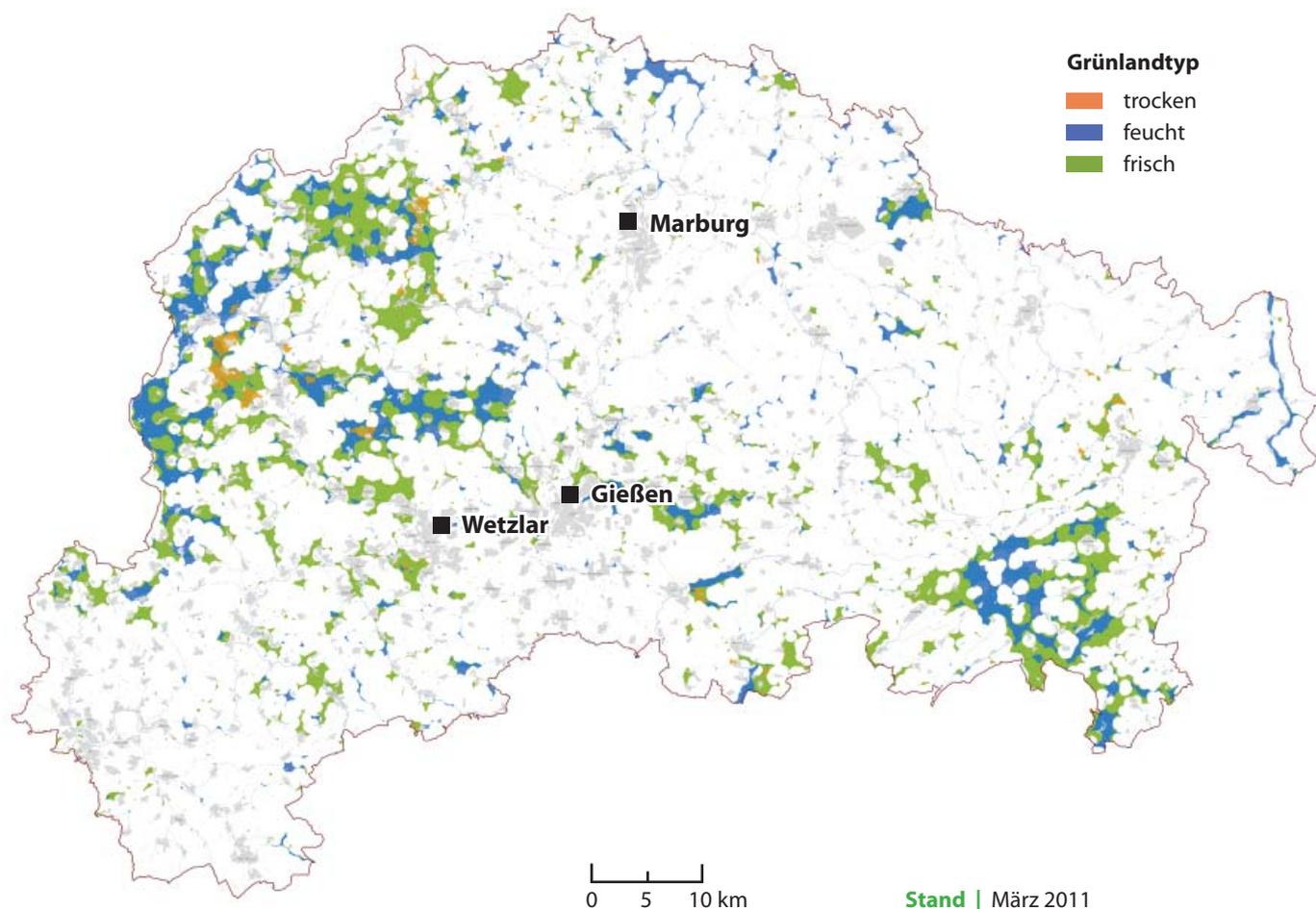


Abbildung 14 Funktionsräume (= potenziell verbindende Räume zwischen den sogenannten Quellhabitaten) der Distanzklasse 500 m für feuchtes, frisches und trockenes Grünland in Mittelhessen

Kommunaler Handlungsleitfaden zur Anpassung an den Klimawandel

Der Leitfaden wurde von der Arbeitsgruppe Siedlungsklima unter Federführung der Technischen Universität Darmstadt zusammengestellt und soll die Politik sowie die interessierte Öffentlichkeit verständlich und visuell ansprechend über mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen in urbanen Räumen informieren.

Neben der Erläuterung der Klimawandelfolgen für Kommunen werden konkrete Maßnahmen zu einzelnen Problemfeldern (Hitzebelastung, Trockenheit, Extremniederschläge, Starkwindböen und Stürme) vorge-



Abbildung 15+16 Beispiele für mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen in urbanen Räumen: Bodenbeläge, die sich nicht stark aufheizen und sicherfähig sind, sowie Baumscheiben zur Versickerung und Speicherung von Niederschlagswasser

schlagen sowie die relevanten Instrumente der Umsetzung beschreiben (Abb. 15+16). Eine Checkliste hilft der jeweiligen Kommune herauszufinden, ob sie bereits auf die Folgen des Klimawandels vorberei-

tet ist und wo die wichtigsten Handlungserfordernisse liegen. Der Leitfaden ist auf der Projekthomepage abrufbar (Abb. 17).

Ausblick



Abbildung 17 Internetpräsenz von klamis

Durch die Zusammenarbeit mit Fachverwaltungen, Kommunen und Verbänden im Rahmen der Arbeitsgruppen wurde die Integration des Themas Klimaanpassung in die fachliche Arbeit initiiert und eine Identifizierung mit der Problemstellung erreicht. Es wurden regionale Netzwerke geschaffen, deren Bestand über das KlimaMORO hinaus wünschenswert ist. Angeregt durch die Projektarbeit findet sich beim Fach-

zentrum Klimawandel des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie in regelmäßigen Abständen eine Expertengruppe zusammen, um sich konkret der Frage zu widmen, wie klimawirksame Flächen, insbesondere im Zusammenhang mit bioklimatisch belasteten Räumen, besser und fachlich fundierter abgegrenzt und gesichert werden können.

Neben einer vertieften Beschäftigung auf fachlicher Ebene ist die Einbindung der politischen Akteure eine weitere wichtige Voraussetzung für eine funktionierende Verstärkung des Klimaanpassungsprozesses. Deshalb ist es primäres Anliegen der Modellregion, den politischen Entscheidungsträgern das Thema Klimawandel und daraus resultierende notwendige Anpassungsstrategien nahe zu bringen und somit die planerische Integration dieses Themas langfristig zu erreichen.

16 betonpfennig.de
17 Christoph Kolloge

BILDNACHWEISE

Innenteil

- 1 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
- 2 Christoph Kolloge
- 3 Verena N. (pixelio.de)
- 4 Thomas Max Müller (pixelio.de)
- 5 Regierungspräsidium Gießen
- 6 Büro für Umweltbewertung und Geoökologie Gießen

- 7 Stadt Dillenburg
- 8 Dill-Zeitung
- 9-10 Büro für Umweltbewertung und Geoökologie Gießen
- 11 Kurt Möbus
- 12 Peter Bohot (pixelio.de)
- 13 Gerhard Haaken (pixelio.de)
- 14 Regierungspräsidium Gießen
- 15 Thomas Max Müller (pixelio.de)

Titelblatt

- 1 Rita Thielen (pixelio.de)
- 2 Daniel Gast (pixelio.de)
- 3 Rainer Sturm (pixelio.de)
- 4 Makrodepecher (pixelio.de)

Weitere Informationen



**klamis – Klimaanpassung
Mittel- und Südhessen**
www.moro-klamis.de



**Potsdam-Institut für Klima-
folgenforschung**
www.pik-potsdam.de



**KomPass – Kompeten-
zentrum Klimafolgen und
Anpassung**
www.anpassung.net



**KLARA-Net – Netzwerk zur
Klimaadaptation in der Regi-
on Starkenburg)**
www.klara-net.de



**Klimaatlas Deutschland des
Deutschen Wetterdienstes**
www.dwd.de



**Fachzentrum Klimawandel
Hessen**
klimawandel.hlug.de



**KlimZug – Klimawandel in
Regionen**
www.klimzug.de



Klimzug Nordhessen
www.klimzug-nordhessen.de



**Kompetenzzentrum für
Klimaschutz und Klima-
anpassung (CliMA)**
[www.uni-kassel.de/uni/
clima11.html](http://www.uni-kassel.de/uni/clima11.html)

IMPRESSUM

Kontakt

Regierungspräsidium Gießen
Dezernat 31 – Regionalplanung,
Raumordnung
Simone Philippi

Landgraf-Philipp-Platz 1-7
35390 Gießen
Tel. 0641-303-2418
simone.philippi@rpgi.hessen.de

Text und Druck

Regierungspräsidium Gießen

Layout

Christoph Kolloge



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Die Broschüre ist ein eigenständiges Ergebnis von »klamis – Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen«, unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung »Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel« (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).