

Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandels für den Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen

**bearbeitet von der
Hochschule Harz**



Wernigerode/Sangerhausen, November 2011

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
1 Einleitung	8
2 Beschreibung der Region	9
2.1 Landkreis Mansfeld-Südharz	9
2.2 Stadt Sangerhausen	16
3 Klimatische Rahmenbedingungen	19
3.1 Klimadaten	19
3.2 Klimaprojektionen	22
4 Akteurseinbindung	26
5 Ermittlung vulnerabler Bereiche	29
5.1 Ergebnisse der Akteurseinbindung.....	29
5.2 Exemplarische Vulnerabilitätskarten.....	31
5.2.1 Landwirtschaft/Bodenschutz	32
5.2.2 Forstwirtschaft.....	33
5.2.3 Wasserwirtschaft.....	34
5.2.4 Stadtplanung und Wasserwirtschaft.....	35
5.3 Folgen des Klimawandels für die betrachteten Sektoren im Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen	36
6 Anpassungsoptionen für die Sektoren im Landkreis Mansfeld- Südharz	40
6.1 Nutzung von Planungsinstrumenten.....	41
6.2 Unterstützende Maßnahmen der Landesebene	43
6.3 Sektorale Handlungsmöglichkeiten für die Akteure im Landkreis Mansfeld-Südharz als Vorbereitung des Maßnahmenplans.....	43
6.4 Sektorale Handlungsmöglichkeiten für die Akteure in der Stadt Sangerhausen als Vorbereitung des Maßnahmenplans	46
6.5 Analyse von Konflikten	47
7 Maßnahmen- und Controllingkonzept für den Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen	49
7.1 Integrierte Maßnahmen	49
7.2 Kontinuierliche Überwachung und Fortschreibung des Anpassungskonzeptes.....	65
8 Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit	67
8.1 Nutzung und Weiterentwicklung der Website www.klimpass.de	67
8.2 Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit für die breite Öffentlichkeit	68
8.3 Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit für die organisierte Öffentlichkeit ...	70
9 Zusammenfassung	71

Literatur- und Quellenverzeichnis	72
Anlagen.....	74

Abkürzungsverzeichnis

ALFF	Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten
AZV	Abwasserzweckverband
B-Plan	Bebauungsplan
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BRKS	Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
CEC	Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DREWAG	Stadtwerke Dresden GmbH
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
F-Plan	Flächennutzungsplan
GIS	Geoinformationssysteme
GPM	Global Phenological Monitoring
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
IHK	Industrie- und Handelskammer
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPG	International Phenological Gardens of Europe
KUP	Kurzumtriebsanlagen
LAGB	Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LFB	Landesforstbetrieb
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LK MSH	Landkreis Mansfeld-Südharz
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LVermeo	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
LZW	Landeszentrum Wald
MLU	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt
MPI	Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg
NWA	Nutzwertanalyse
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
RaKliDa	Rasterklimadaten
ReKIS	Regionales Klimainformationssystem
RPG	Regionale Planungsgemeinschaft
THW	Technisches Hilfswerk
TZV	Trinkwasserzweckverband
UHV	Unterhaltungsverband

WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WMO	Welt-Meteorologie-Organisation
WG LSA	Wassergesetz Land Sachsen-Anhalt
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Landkreis Mansfeld-Südharz, Stadt Sangerhausen im Land Sachsen-Anhalt	9
Abbildung 2: Flächennutzung im Landkreis Mansfeld-Südharz	10
Abbildung 3: Dominierende Bodentypen	11
Abbildung 4: Dominierende Waldeigentumsverteilungen	12
Abbildung 5: Dominierende Baumarten im Landeswald	12
Abbildung 6: Ausschnitt Übersicht Unterhaltungsverbände und Landkreise	13
Abbildung 7: Schutzlandschaften Biosphärenreservat und Gipskarstlandschaft	15
Abbildung 8: Europäische Vogelschutzgebiete	15
Abbildung 9: Luftbild Stadt Sangerhausen im Landkreis Mansfeld-Südharz	16
Abbildung 10: Jahresmittel Temperatur Landkreis Mansfeld-Südharz	19
Abbildung 11: Jahresniederschlag Landkreis Mansfeld-Südharz	20
Abbildung 12: Jahresdurchschnittstemperatur Landkreis Mansfeld-Südharz 1960-1990 [°C]	20
Abbildung 13: Potentielle Verdunstung Landkreis Mansfeld-Südharz 1961-1990	21
Abbildung 14: Entwicklung des Jahresmittels der Tagesmitteltemperatur (WETTREG, A1B)	22
Abbildung 15: Entwicklung des Sommerniederschlages (WETTREG, A1B)	23
Abbildung 16: Entwicklung des Winterniederschlages (WETTREG, A1B)	24
Abbildung 17: Vergleich Regionale Klimamodelle, Beispiel Temperatur	25
Abbildung 18: Struktur der beteiligten Akteure bei der Erstellung des Anpassungskonzeptes	26
Abbildung 19: Einflußgrößen auf die Unternehmensentwicklung (Frage 3)	27
Abbildung 20: Zuständigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen, Mehrfachnennungen möglich (Frage 30)	28
Abbildung 21: Ermittlung von durch den Klimawandel besonders gefährdeten Sektoren im Landkreis Mansfeld-Südharz	30
Abbildung 22: Gefährdungsbereiche Löß oder Lößfahlerde, stärkste Hangneigung	32
Abbildung 23: Vulnerabilitätsabschätzung Bodenerosion und Gefahren für Straßen	33
Abbildung 24: Gefährdungspotenziale Wald (z. B. Buchen- und Eschenwald, hier noch mit historischen Klimadaten)	34
Abbildung 25: Siedlungs- und Überschwemmungsgebiete im Landkreis Mansfeld-Südharz	35
Abbildung 26: Gewässer im Siedlungsbereich	36
Abbildung 27: Bodenerosion nach Starkregenereignis in Riestedt	37
Abbildung 28: Vernässung landwirtschaftlicher Fläche	37
Abbildung 29: Überlastung eines Abwasserkanals bei extremen Niederschlägen	39
Abbildung 30: Vernetzung der Akteure Bottom-Up und Top-Down, in Anlehnung an	40
Abbildung 31: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Rahmen von Umweltmanagementsystemen	65
Abbildung 32: Darstellung der Website www.klimpass.de	68
Abbildung 33: Umweltbildung im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz	69
Abbildung 34: Konzept Phänologischer Garten	69
Abbildung 35: Verteilung Gesprächspartner	84
Abbildung 36: Einflussgrößen auf die Unternehmensentwicklung	84
Abbildung 37: Informationsstand Klimawandel	85
Abbildung 38: Informationsquelle Klimawandel	85
Abbildung 39: Potentielle Maßnahmenkonflikte	86
Abbildung 40: Notwendigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen	86
Abbildung 41: Zuständigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen	87
Abbildung 42: Einbindung Öffentlichkeitsarbeit mittels GIS	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Landwirtschaftliche Nutzung im Landkreis Mansfeld-Südharz.....	10
Tabelle 2: Waldeigentumsarten.....	11
Tabelle 3: Gewässer I. Ordnung im Landkreis Mansfeld-Südharz.....	13
Tabelle 4: Länge der Gewässer II. Ordnung im Landkreis Mansfeld-Südharz	14
Tabelle 5: Größere Seen im Landkreis Mansfeld-Südharz	14
Tabelle 6: Bevölkerungszahlen Stadt Sangerhausen, Stand 01.10.2011	17
Tabelle 7: Flächennutzungen der Stadt Sangerhausen, Stand 30.01.2009	17
Tabelle 8: Gewässer Stadt Sangerhausen.....	18
Tabelle 9: Statistische Auswertungen zu Starkregenereignissen	21

1 Einleitung

Die derzeit bereits zu beobachtenden sowie die zu erwartenden Vorboten klimatischer Änderungen betreffen auch den Landkreis Mansfeld-Südharz und die einzelnen Kommunen des Landkreises. Dies verdeutlichen vorliegende Klimadaten, aber auch die Auswertung von Klimaprojektionen, die mögliche Entwicklungen des Klimas in unterschiedlichen Szenarien beschreiben. Die Projektionen gehen von einer Erhöhung der Temperatur und einer Verschiebung der Niederschläge in das Frühjahr aus, wobei diese Veränderungen langsam und schleichend vonstatten gehen, aber sich auch in der Zunahme von Extremereignissen (u. a. Temperatur, Niederschlag, Wind) äußern könnten.¹ Zunehmende Extremereignisse zeigen ihre Auswirkung auch in hohen Grundwasserständen und Vernässungen, die in vielen Teilen Sachsen-Anhalts infolge überdurchschnittlicher Niederschläge aufgetreten sind.

Neben Maßnahmen zur Minderung des Ausstoßes von sogenannten Treibhausgasen durch Klimaschutzmaßnahmen ist es erforderlich, sich auch an die Folgen klimatischer Änderungen anzupassen. Diese Anpassungsmaßnahmen sollen mögliche Risiken, die aus dem zu erwartenden Klimawandel resultieren, verringern, aber gleichzeitig eine bessere Nutzung sich ergebender Chancen, beispielsweise durch günstigere Bedingungen für den Weinanbau, ermöglichen, wobei eine Anpassung an sich langsam erhöhende Temperaturen leichter ist als eine Anpassung an steigende Extremereignisse. Die Anpassungsmaßnahmen betreffen somit unterschiedliche Sektoren von der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft über die Regional- und Stadtplanung ebenso wie den Landschafts- und Naturschutz und werden als so genannte no-regret-Maßnahmen verstanden. Maßnahmen also, mit denen man für die Zukunft gewappnet ist und die man nicht bereut, auch wenn die zukünftige Entwicklung anders verläuft als prognostiziert.

Im Landkreis Mansfeld-Südharz und in der Stadt Sangerhausen werden bereits heute zukünftige klimatische Bedingungen in Entscheidungen einbezogen, es liegen also bereits Erfahrungen vor, die in das zu erstellende Maßnahmenkonzept einfließen können. Das betrifft beispielsweise die Baumauswahl in der Forstwirtschaft ebenso wie die Grünflächenplanung in der Stadt Sangerhausen. Die Einbeziehung der Erfahrungen der Akteure aus der Verwaltung, den Verbänden und Unternehmen der unterschiedlichen Bereiche ist wesentliches Element der Erstellung des vorliegenden Anpassungskonzeptes. Anpassungsmaßnahmen sind jedoch nicht sektoral, also beispielsweise nur für den Bereich der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft oder des Naturschutzes umsetzbar, sondern müssen in vielen Fällen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden. Darüber hinaus beeinflussen weitere gesellschaftliche Entwicklungen wie beispielsweise der demographische Wandel die Entwicklung in der Region und damit auch die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen.

Die durch das Anpassungskonzept gemeinsam, also sektorübergreifend, erarbeiteten Maßnahmen müssen auch gemeinsam umgesetzt werden. Dazu ist es erforderlich das Bewusstsein der Akteure und der Bürgerinnen und Bürger der Region für das Erfordernis der Klimaanpassung weiter zu schärfen, sodass Maßnahmen nicht nur bei deutlich sichtbaren klimabedingten Ereignissen akzeptiert und umgesetzt werden. Darüber hinaus sollte sich ein kontinuierlicher Anpassungsprozess an die möglichen Folgen des Klimawandels im Landkreis Mansfeld-Südharz entwickeln. Dieses Ziel kann durch vielfältige Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit (Vorträge und Ausstellungen) bis hin zu Aktionen und Projekten erreicht werden.

¹ IPCC 2007

2 Beschreibung der Region

2.1 Landkreis Mansfeld-Südharz

Der Landkreis Mansfeld-Südharz befindet sich im Südwesten des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Er ist am 01.07.2007 durch den Zusammenschluss der Kreise Mansfelder Land und Sangerhausen entstanden. Aufgrund dieser Zusammenlegung ist u. a. der Landkreis Träger der Regionalplanung in zwei Regionalen Planungsgemeinschaften (RPG), der Planungsgemeinschaft Halle sowie der RPG Harz.

Im Landkreis befinden sich zwei Mittelzentren (Sangerhausen, Lutherstadt Eisleben), ein Grundzentrum mit Teilfunktionen eines Mittelzentrums (Hettstedt), sieben Grundzentren (Allstedt, Gerbstedt, Helbra, Mansfeld, Roßla, Röblingen am See, Stolberg/Rottleberode), neun Einheitsgemeinden (Stadt Sangerhausen, Lutherstadt Eisleben, Stadt Allstedt, Stadt Gerbstedt, Stadt Hettstedt, Stadt Arnstein, Stadt Mansfeld, Einheitsgemeinde Seegebiet Mansfelder Land, Einheitsgemeinde Südharz) sowie zwei Verbandsgemeinden (Verbandsgemeinde Goldene Aue, Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra). Die Lage des Landkreises innerhalb des Bundeslandes Sachsen-Anhalt zeigt die Abbildung 1.



Abbildung 1: Landkreis Mansfeld-Südharz, Stadt Sangerhausen im Land Sachsen-Anhalt²

Aktuell leben im Landkreis 149.506 Einwohner auf einer Fläche von 1448,60 km² (Stand 30.04.2011)³, was einer Bevölkerungsdichte von 103 Einwohnern je Quadratkilometer entspricht. Bis zum Jahr 2025

² VermGeo, ESRI Deutschland GmbH, eigene Darstellung

³ <http://www.mansfeldsuedharz.de/index.php?id=108010888340>

wird ein Bevölkerungsrückgang bis zu 27,7 % prognostiziert, was deutlich über den Landesdurchschnitt von -8,6 % liegt (jeweils im Vergleich zum Jahr 2008).⁴

Abbildung 2 stellt die aktuelle Flächennutzung des Landkreise Mansfeld-Südharz dar. Es wird ersichtlich, dass die landwirtschaftliche Nutzung auf ca. 60 % der Fläche dominiert.

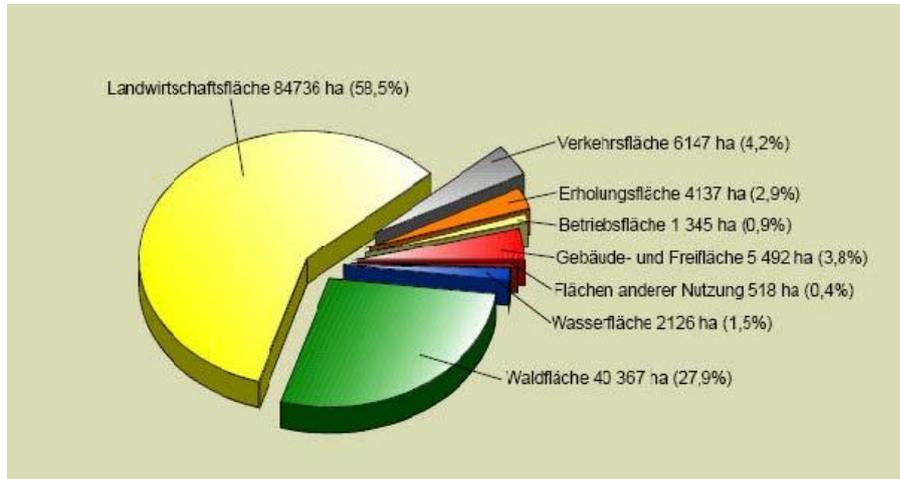


Abbildung 2: Flächennutzung im Landkreis Mansfeld-Südharz⁵

Landwirtschaft

Die Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche lässt sich differenzieren. Entsprechend Tabelle 1 dominiert mit 86,7 % sehr deutlich das Ackerland, gefolgt vom Dauergrünland mit 10,5 % sowie sonstigen landwirtschaftlichen Flächennutzungen.

Tabelle 1: Landwirtschaftliche Nutzung im Landkreis Mansfeld-Südharz⁶

Landwirtschaftliche Nutzung	Prozentualer Anteil
Ackerland	86,7
Dauergrünland	10,5
Sonstige Flächennutzung	2,8

Boden

Im Landkreisgebiet dominieren drei Bodentypen, Braunerde, Löß/Lößfahlerde und Staugley, was aus der Abbildung 3 deutlich wird. Die Braunerde ist weitgehend zusammenhängend im nordwestlichen sowie ebenfalls flächenmäßig zusammenhängend im südlichsten Landkreisgebiet zu finden. Es folgen der Löß sowie die Lößfahlerde, welche sich über einen zentralen Korridor in Nord-Süd-Ausrichtung erstrecken. Vereinzelt findet man diesen Bodentyp im Nordosten sowie westlichen Teil des Landkreises. Die Verteilung des Bodentyps Staugley deckt sich räumlich zu großen Teilen mit der Verteilung der Braunerde, ist jedoch mit geringeren Anteilen vertreten. Außerdem erstreckt sich Ranker bandartig entlang der Nordgrenze, wobei dieser Bodentyp im Nordwesten häufiger zu finden ist als im Nordosten. Vereinzelt Schwarzerdevorkommen findet man im Osten des Gebietes, etwas nördlicher treten Rendzinen auf, wenn auch nur lückenhaft. Punktuell ist im Zentrum des Landkreisgebietes Podsol zu finden.

⁴ Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

⁵ http://www.mansfeldsuedharz.de/media/pdf/daten_und_fakten/raumstruktur_komplett0.pdf

⁶ Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, eigene Darstellung

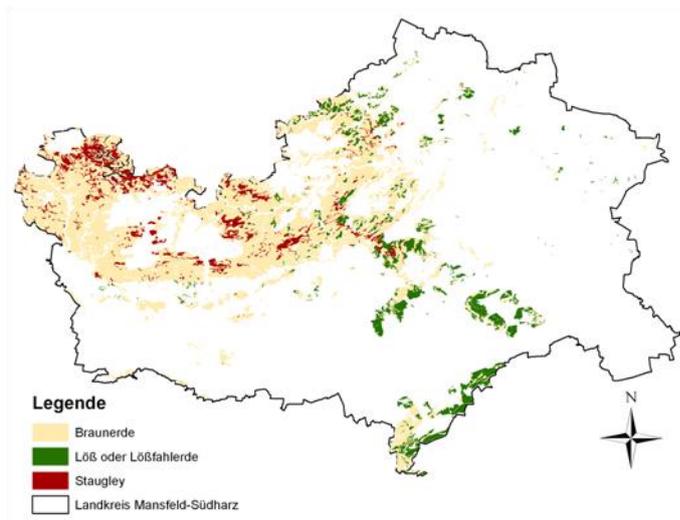


Abbildung 3: Dominierende Bodentypen⁷

Waldflächen/Forst

Waldflächen nehmen circa 28 % des Landkreises Mansfeld-Südharz ein. Sie lassen sich, wie in Tabelle 2 dargestellt, nach Eigentumsarten differenzieren. Dabei fällt auf, dass über die Hälfte des Waldbestandes in Privatbesitz ist. Zusammen mit den 27 % Landeswald bilden sie mehr als 75 % der Waldfläche im Landkreis Mansfeld-Südharz.

Tabelle 2: Waldeigentumsarten⁸

Waldeigentumsart	Fläche in ha	Prozentualer Anteil
Privatwald	28163,8	54,8
Landeswald	14092,4	27,4
Kommunalwald	2877,8	5,6
BVVG	2465,5	4,8
Kirchenwald	1657,3	3,2
Bundeswald	1605,4	3,1
Nicht geklärt, sonstiger Wald	503,2	1,1

Eine Übersicht über die größten zusammenhängenden Waldflächen in entsprechender Eigentumsform gibt Abbildung 4.

⁷ LAU, eigene Darstellung

⁸ LZW, eigene Darstellung

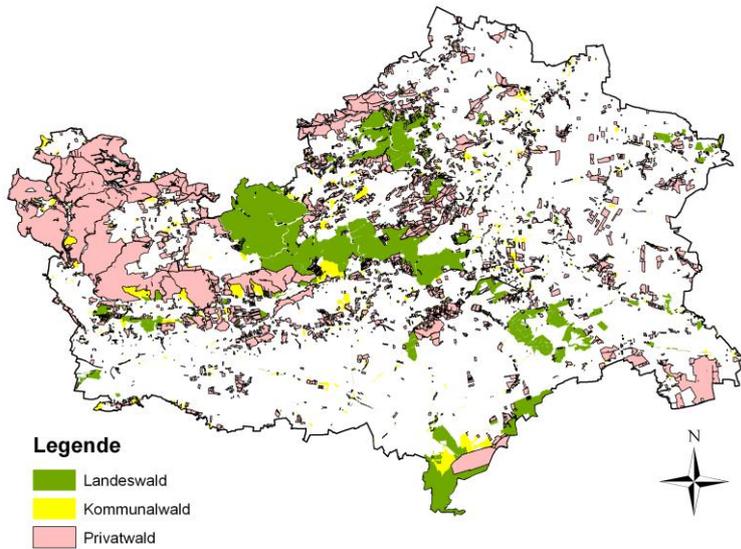


Abbildung 4: Dominierende Waldeigentumsverteilungen⁹

Hinsichtlich der Baumarten ist festzustellen, dass die Buche den größten Flächenanteil im Landkreis einnimmt. Flächenmäßig mit geringerem Anteil vertreten ist die Fichte, deren Anteil nur geringfügig größer ist als derjenige der Eiche. Mit größerem Abstand folgen Baumarten wie Kiefern und Eschen. Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass keine Daten zum Großprivatwald vorliegen. Die Inventuren im Kleinprivatwald ergaben weitgehend Daten ähnlich der Forsteinrichtung im Landeswald.

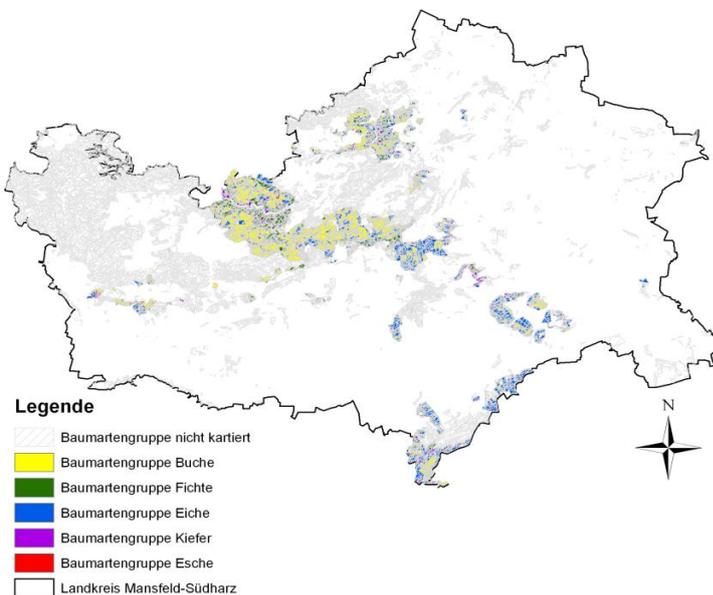


Abbildung 5: Dominierende Baumarten im Landeswald¹⁰

⁹ LZW, eigene Darstellung

¹⁰ LZW, eigene Darstellung

Gewässer

Die Gewässer des Landkreises Mansfeld-Südharz sind in Tabelle 3 sowie Tabelle 4 aufgeführt. Für die Unterhaltung der Gewässer I. Ordnung ist der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt zuständig. Für den Unterhalt der Gewässer II. Ordnung sind laut § 54 (1) Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) Unterhaltungsverbände (UHV) zuständig, im Landkreis die Unterhaltungsverbände Helme sowie Wipper/Weida. Das Verbandsgebiet entspricht dem Niederschlagsgebiet, welches in den Kartenwerken (vgl. Abbildung 6) des gewässerkundlichen Landesdienstes verzeichnet ist (§ 54 (2) WG LSA). Die Gemeinden des jeweiligen Niederschlagsgebietes bilden die Mitglieder des entsprechenden Unterhaltungsverbandes (§ 54 (3) WG LSA).



Abbildung 6: Ausschnitt Übersicht Unterhaltungsverbände und Landkreise¹¹

Tabelle 3: Gewässer I. Ordnung im Landkreis Mansfeld-Südharz¹²

Fluss	Gewässerordnung	Länge in km
Böse Sieben	I. Ordnung	14,9
Eine	I. Ordnung	34,8
Gonna	I. Ordnung	13,6
Helme	I. Ordnung	66,0
Leine	I. Ordnung	14,5
Rohne	I. Ordnung	17,6
Rollsdorfer Mühlgraben	I. Ordnung	4,0
Südlicher Ringkanal	I. Ordnung	7,0
Thyra	I. Ordnung	17,0
Weida	I. Ordnung	15,0
Wilder Graben	I. Ordnung	8,3
Wipper	I. Ordnung	68,4

¹¹ http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Master-Bibliothek/Landwirtschaft_und_Umwelt/H/Hochwasser/UHV_LK_Overview.pdf

¹² LK MSH, LHW, eigene Darstellung

Tabelle 4: Länge der Gewässer II. Ordnung im Landkreis Mansfeld-Südharz¹³

Gemarkung	Gewässerordnung	Länge in km
Allstedt	II. Ordnung	14,3
Beyernaumburg	II. Ordnung	2,8
Edersleben	II. Ordnung	9,9
Einzingen	II. Ordnung	3,4
Katharinenrieth	II. Ordnung	28,9
Niederröblingen	II. Ordnung	5,8
Oberröblingen	II. Ordnung	18,4
Sangerhausen	II. Ordnung	6,2

Tabelle 5: Größere Seen im Landkreis Mansfeld-Südharz¹⁴

See	Fläche in ha
Süßer See	247,0
Wasserspeicher Wettelrode	4,0
Talsperre Kelbra	600,0
Talsperre Wippra	38,5

Für die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser im Landkreis sind u. a. die Stadtwerke Lutherstadt Eisleben GmbH, Stadtwerke Hettstedt GmbH, Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH sowie der Trinkwasserzweckverband „Südharz“ verantwortlich.

Während in den meisten Gebieten die Versorgung vorwiegend mit Fernwasser erfolgt, gewinnt der Trinkwasserzweckverband „Südharz“ Trinkwasser aus 45 eigenen Anlagen, davon 39 Tiefbrunnen, 4 Quelfassungen und 2 Bachwasseranlagen¹⁵, und versorgt damit knapp 60.400 Einwohner. Verbandsmitglieder sind die Städte Sangerhausen und Allstedt, die Einheitsgemeinde Südharz sowie die Verbandsgemeinden Goldene Aue sowie Mansfelder Grund-Helbra.¹⁶

Die Entsorgung des Abwassers sowie dessen Behandlung betreiben u. a. die Abwasserzweckverbände "Hettstedt und Umgebung" sowie „Südharz“. Verbandsmitglieder beim letztgenannten sind die Städte Sangerhausen, Allstedt, Mansfeld (nur die Ortsteile Annarode, Braunschwend, Friesdorf), die Gemeinde Südharz (ohne die Ortsteile Questenberg, Rottleberode, Stolberg) sowie die Verbandsgemeinden Goldene Aue und Mansfelder Grund-Helbra (nur die Gemeinden Blankenheim, Bornstedt).¹⁷ Der Abwasserzweckverband entsorgt über ein rund 400 km langes Kanalnetz circa 16.500 Haushalte und betreibt 84 Pumpwerke sowie 20 Kläranlagen.

Naturschutz

Der Landkreis Mansfeld-Südharz ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von landschaftlichen Besonderheiten, beispielsweise mehreren Schutzgebieten. Herausragend ist das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, in welchem sich große Teile einer einzigartigen Gipskarstlandschaft (Abbildung 7) sowie die geschützten Buchenwälder um Stolberg befinden.

¹³ UHV Helme, eigene Darstellung

¹⁴ LK MSH, eigene Darstellung

¹⁵ <http://www.wasser-suedharz.de/texte/seite.php?id=18928>

¹⁶ <http://www.wasser-suedharz.de/texte/seite.php?id=18896>

¹⁷ <http://www.abwasser-suedharz.de/cms/1/?i=1.118.212.21....de>

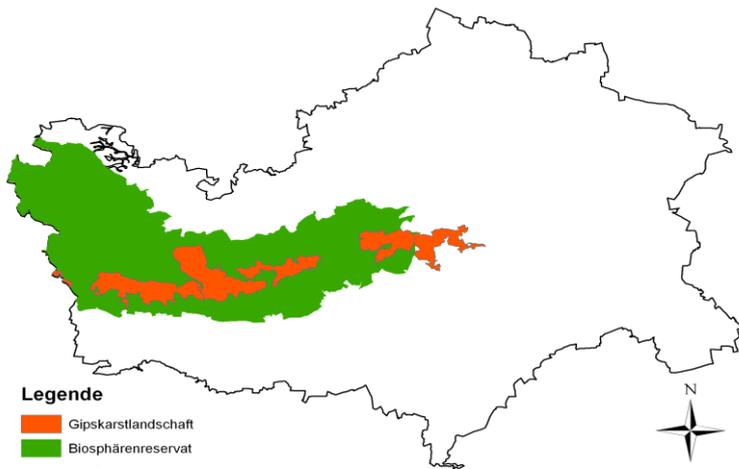


Abbildung 7: Schutzlandschaften Biosphärenreservat und Gipskarstlandschaft¹⁸

In großen Teilen des Landkreises liegen Landschaftsschutzgebiete, z. B. Teile des Harzes mit dem südlichen Harzvorland, die Fuhneau, das Kleinhaldenareal im nördlichen Mansfelder Land, der Süße und der Salzige See, das Unstrut-Triasland sowie die Wippniederung. Der Salzige See sowie die Buchenwälder um Stolberg sind außerdem Europäische Vogelschutzgebiete (Abbildung 8).



Abbildung 8: Europäische Vogelschutzgebiete¹⁹

Darüber hinaus befinden sich Naturschutzgebiete auf Landkreisgebiet, unter anderem die Gipskarstlandschaften Questenberg und Pölsfeld sowie der Saaledurchbruch bei Rothenburg. FFH-Schutzgebiete (z. B. Gewässersystem der Helmeniederung, Thyra im Südharz, Wipper im Ostharz und unterhalb Wippra, Kupferschieferhalden bei Hettstedt, Bodenschwende bei Horla im Südharz) sind ebenfalls im Landkreis zu finden.

¹⁸ LAU, eigene Darstellung

¹⁹ LAU, eigene Darstellung

2.2 Stadt Sangerhausen

Die "Berg- und Rosenstadt" Sangerhausen (siehe Abbildung 9) befindet sich im südwestlichen Gebiet des Landkreises Mansfeld-Südharz.



Abbildung 9: Luftbild Stadt Sangerhausen im Landkreis Mansfeld-Südharz²⁰

Entsprechend ihrer zentralörtlichen Einteilung ist die Stadt Sangerhausen ein Mittelzentrum. "Mittelzentren sind als Standorte für gehobene Einrichtungen im wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und politischen Bereich und für weitere private Dienstleistungen zu sichern und zu entwickeln. Sie sind Verknüpfungspunkte der öffentlichen Nahverkehrsbedienung und sollen die Verbindung zum regionalen und überregionalen Verkehr sichern."²¹ "Durch die zentralörtliche Gliederung wird das Ziel verfolgt, Voraussetzungen für einen effektiven Einsatz öffentlicher Mittel zu schaffen."²²

Zur Kernstadt Sangerhausen gehören aktuell 14 Ortsteile (Breitenbach, Gonna, Grillenberg, Großleinungen, Horla, Lengefeld, Morungen, Oberröblingen, Obersdorf, Riestedt, Rotha, Wettelrode, Wippra, Wolfsberg), die sich wie in Tabelle 6 gezeigt aufteilen.

²⁰ Stadt Sangerhausen

²¹ Regionale Planungsgemeinschaft Harz, 2009, S. 12

²² ebenda

Tabelle 6: Bevölkerungszahlen Stadt Sangerhausen, Stand 01.10.2011²³

Stadt/Ortsteil	Fläche in ha	Einwohnerzahl
Sangerhausen	3430,52	20.730
Breitenbach	490,05	234
Gonna	560,10	670
Grillenberg	902,83	295
Großleinungen	726,57	448
Horla	419,62	118
Lengefeld	1118,46	692
Morungen	1350,76	177
Oberröblingen	1605,23	1.565
Obersdorf	1243,15	503
Riestedt	1420,63	1367
Rotha	947,72	315
Wettelrode	1270,29	566
Wippra	4609,20	1.456
Wolfsberg	679,18	139

Mit 20.730 Einwohnern auf einer Fläche von 34,3 km² ergibt sich für die Kernstadt Sangerhausen eine Einwohnerdichte von 604 Einwohnern/km². Die Gesamtstadt erstreckt sich über 207,7 km², in der 29.275 Einwohner leben (Stand 01.10.2011).²⁴ Die Einwohnerdichte beträgt 141 Einwohnern/km². Mit dem Ort Wippra fand im Jahre 2008 die letzte Eingemeindung statt.²⁵

In den vergangenen zehn Jahren hat die Stadt Sangerhausen, trotz der Eingemeindungen, kontinuierlich an Bevölkerung verloren. Zum Stichtag 31.12.2001 lebten 34.534 Einwohner in der Kernstadt, zum Stichtag 31.12.2010 nur noch 29.679.²⁶

Für das Jahr 2025 wird eine Bevölkerungszahl von ca. 22.400 Personen prognostiziert. Dies entspräche gegenüber dem Bevölkerungsstand von 2008 einem Rückgang um etwa 8.300 Personen bzw. 27,0 %.²⁷

Hinsichtlich der Flächennutzung ist die Landwirtschaft mit 41,3 % deutlich an erster Stelle zu nennen. Mit großem Abstand folgen die Nutzungen als Wald- (39,3 %) und Grünland (5,0 %) sowie Wasser (0,5 %) und sonstige Flächen (13,9 %). Landwirtschafts- und Waldflächen nehmen zusammen einen Anteil von ca. 80 % ein, was für ein Stadtgebiet bemerkenswert ist. Eine Übersicht zeigt Tabelle 7.

Tabelle 7: Flächennutzungen der Stadt Sangerhausen, Stand 30.01.2009²⁸

Flächennutzung	Fläche in ha	Prozentualer Anteil
Landwirtschaftsflächen	8761	41,3
Waldflächen	8340	39,3
Grünflächen	1053	5,0
Wasserflächen	100	0,5
Sonstige Flächen	2958	13,9

²³ Stadt Sangerhausen, Einwohnerstatistik

²⁴ ebenda

²⁵ <http://www.sangerhausen.org/stadt/html/daten.html>

²⁶ <http://www.stala.sachsen-anhalt.de/bevoelkerung/bewegungen/index.html>

²⁷ <http://www.stala.sachsen-anhalt.de/bevoelkerung/prognose/index.html>

²⁸ Stadt Sangerhausen, Flächennutzungsplan

Durch die Stadt Sangerhausen fließt die Gonna, ein Gewässer I. Ordnung. Weiterhin fließen durch die Gemarkung Sangerhausen Gewässer II. Ordnung, für deren Pflege und Unterhalt der Unterhaltungsverband Helme verantwortlich ist (Tabelle 8).

Tabelle 8: Gewässer Stadt Sangerhausen²⁹

Fluss	Gewässerordnung	Länge in km
Gonna	I. Ordnung	ca. 6,0
Gemarkung Sangerhausen	II. Ordnung	6,2

Sie wurde im Jahre 991 erstmals urkundlich erwähnt.³⁰ Das am 03. Juli 1903 eröffnete Rosarium, welches mit über 8.300 verschiedenen Rosensorten und -arten die größte Rosensammlung der Welt beherbergt³¹, ist eine überregionale Sehenswürdigkeit der Stadt.

²⁹ UHV Helme, eigene Darstellung

³⁰ <http://www.stadt.sangerhausen.de>

³¹ <http://europa-rosarium.de>

3 Klimatische Rahmenbedingungen

3.1 Klimadaten

Die Analyse vorliegender Klimadaten ist eine Grundlage für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen. Aussagekräftig sind dabei Mittelwerte spezieller Klimaparameter, die in einem Zeitraum von mindestens 30 Jahren erfasst wurden. Dieser Zeitraum ist von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) definiert worden. Im Rahmen des Klimpass-Projektes werden Daten beginnend mit dem Jahr 1961 betrachtet. Nachfolgende Quellen wurden für die Auswertung genutzt:

- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)
- Rasterklimadaten der TU Dresden (RaKliDa)

Für die Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes werden insbesondere die Klimaparameter Temperatur und Niederschlag berücksichtigt. Die Abbildung 10 zeigt die Jahresmittelwerte für Temperatur, welche zwischen 7 und 9°C schwanken. Das Jahresmittel der Temperatur ist bis auf eine Verringerung in den Jahren 1996/1997 innerhalb der letzten 20 Jahre gegenüber dem ersten Analysedrittel leicht angestiegen.

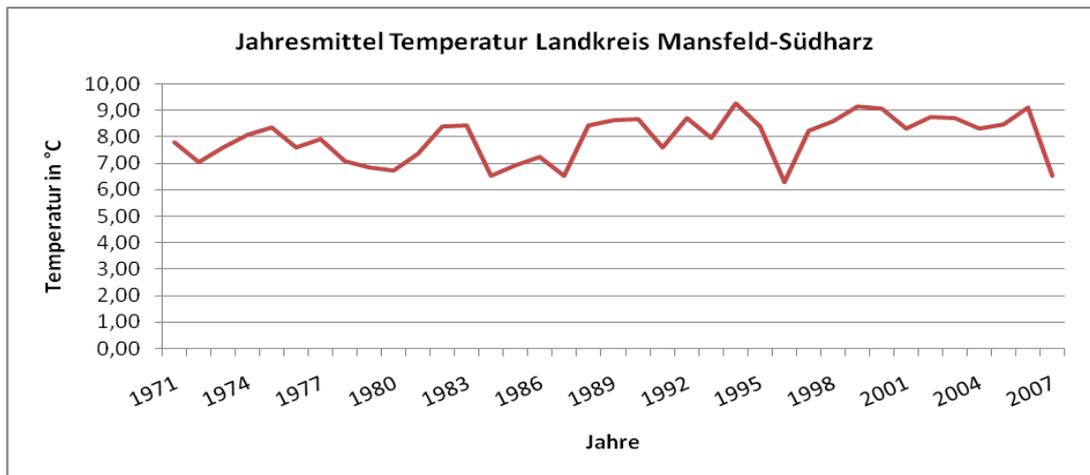


Abbildung 10: Jahresmittel Temperatur Landkreis Mansfeld-Südharz³²

Der Niederschlag schwankt zwischen 400 und 700 mm (Abbildung 11) und unterliegt starken Schwankungen. Zwar sind hinsichtlich des Niederschlages starke Schwankungen zu verzeichnen, insgesamt ist jedoch seit dem Jahr 2002 ein Abwärtstrend zu beobachten. Die zwischen den Jahren 2008 bis 2010 aufgetretenen hohen Niederschläge sind in den verfügbaren Daten nicht enthalten.

³² LAU, eigene Berechnung

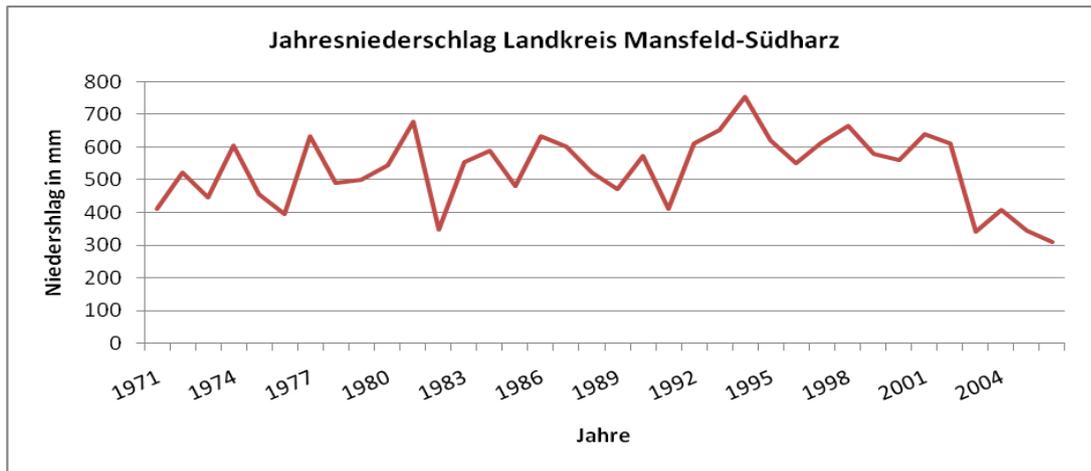


Abbildung 11: Jahresniederschlag Landkreis Mansfeld-Südharz³³

Über die räumliche Verteilung des Klimaparameters Temperatur gibt Abbildung 12 Auskunft. Aus der Abbildung wird deutlich, dass sich die „kältesten“ Gebiete im Nordwesten des Landkreises, die „wärmsten“ im Süden und Osten befinden haben, wobei dieser Aussage das 30-jährige Mittel der Tagesemperaturen für den Zeitraum von 1961 bis 1990 zugrunde liegt.

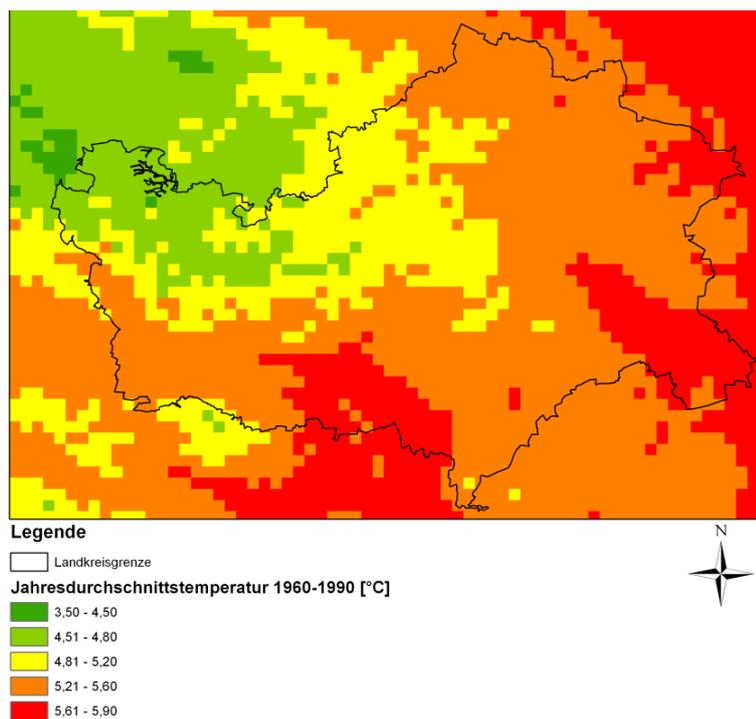


Abbildung 12: Jahresdurchschnittstemperatur Landkreis Mansfeld-Südharz 1960-1990 [°C]³⁴

³³ LAU, eigene Berechnung

³⁴ LVermGeo, RaKliDa TU Dresden, eigene Darstellung

Nachfolgende Abbildung zeigt als zusätzlich zu berücksichtigende Information die potentielle Verdunstung im Kreisgebiet, ebenfalls auf dem Zeitraum 1961 bis 1990 basierend.

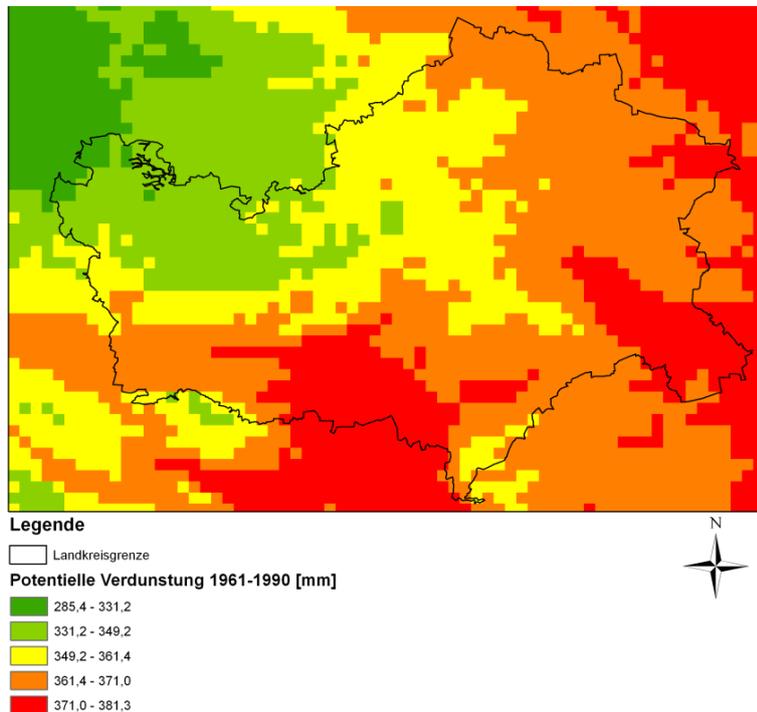


Abbildung 13: Potentielle Verdunstung Landkreis Mansfeld-Südharz 1961-1990³⁵

Allgemeine Übereinstimmung unter Klimaexperten besteht mittlerweile dahingehend, dass der Klimawandel sehr wahrscheinlich zu feuchteren Wintern und trockeneren Sommern führen wird (vgl. Kap. 3.2 bzw. die Vulnerabilitätsstudie des Landes Sachsen-Anhalt³⁴). Klimaanpassungskonzepte müssen somit gerade diese Aspekte einbeziehen – die Verhältnisse, wie sie sich für das Kreisgebiet Mansfeld-Südharz in den vorangegangenen Abbildungen 12 und 13 hinsichtlich Temperatur und Verdunstung darstellen werden sich ändern, wenn die Prognosen zutreffen. Neben diesen trendartigen Veränderungen wird diskutiert, ob und in welcher Quantität Extremwetterereignisse zunehmen werden. Mehr sommerliche Hitzewellen, gepaart mit längeren Trockenperioden, oder auf der anderen Seite extremere Gewitter, Starkregenereignisse (vgl. Definition in Tabelle 9) und daraus resultierende Überschwemmungen und Bodenerosionsereignisse sind Bedrohungen, auf die man vorbereitet sein sollte.

Tabelle 9: Statistische Auswertungen zu Starkregenereignissen³⁶

Niederschlagsmenge in mm	Zeit in min
> 5	5
> 7,1	10
> 10	20
> 17,1	60

Die derzeitige Datenlage lässt es jedoch noch nicht zu, beispielsweise die Häufigkeit von Starkregenereignissen in der Region auszuwerten. Das Landesamt für Umweltschutz des Landes

³⁵ LVermGeo, RaKliDa TU Dresden, eigene Darstellung

³⁶ <http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=S&DAT=Starkregen>

Sachsen-Anhalt kann diese Daten ab 01.01.2012 zur Verfügung stellen, sodass sie in der Fortschreibung des Anpassungskonzeptes berücksichtigt werden können. Gleichwohl haben aktuelle Ereignisse wie die Schlammlawinen in Riestedt 2011 gezeigt, dass Handlungsbedarf bereits jetzt gegeben ist.

3.2 Klimaprojektionen

Klimaprojektionen verfolgen das Ziel, die zukünftigen klimatischen Entwicklungen in der Region abzuschätzen. Für das vorliegende Anpassungskonzept werden die Ergebnisse der Vulnerabilitätsstudie des Landes Sachsen-Anhalt genutzt³⁷. Ausgehend von abgestimmten Globalmodellen des IPCC werden in Sachsen-Anhalt die Regionalmodelle WETTREG und REMO eingesetzt. Die möglicherweise eintretenden zukünftigen Entwicklungen werden hier auf der Grundlage sogenannter Szenarien beschrieben. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, die in den Szenarien A2, A1B, und B2 dargestellt sind. Nachfolgend wird ausschließlich auf das Szenarium A1B als „mittleres Szenarium“ eingegangen, weitere Informationen zu den Regionalisierungsmodellen und Szenarien sind in der Anlage 1 zusammengestellt.

Das Modell WETTREG geht von einer Zunahme der Jahresmitteltemperatur in Höhe von 2,3°C bis zum Jahr 2100 aus (vgl. Abbildung 14). Das Modell REMO prognostiziert eine Erhöhung von 3,0°C für dieselbe Epoche, jeweils im Vergleich zum Zeitraum 1961 bis 1990.³⁸ Die Unsicherheiten derartiger Voraussichten berücksichtigend werden, bezogen auf das Kreisgebiet Mansfeld-Südharz, hinsichtlich der Temperatur erst im Betrachtungszeitraum 2071-2100 räumlichen Differenzierungen erkennbar.

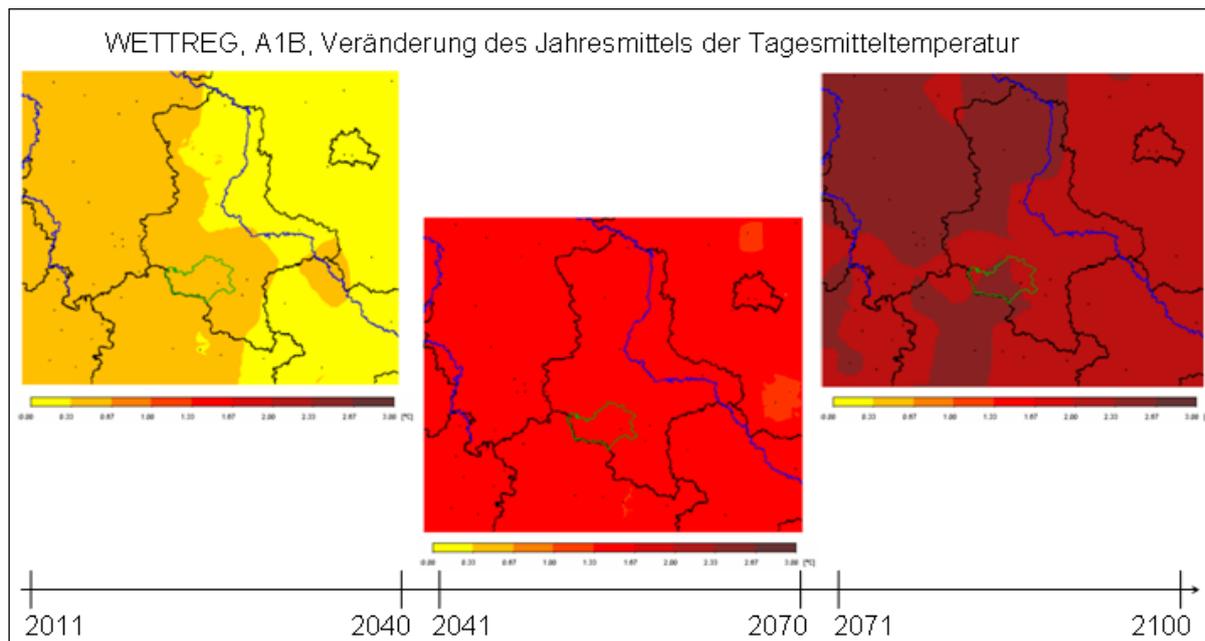


Abbildung 14: Entwicklung des Jahresmittels der Tagesmitteltemperatur (WETTREG, A1B)³⁹

Die Aussagen bezüglich der Jahresniederschlagssumme für das Kreisgebiet unterscheiden sich bei beiden Regionalisierungsmodellen deutlicher als diejenigen der Jahresmitteltemperatur. Das Modell WETTREG (Szenario A1B) geht für die erste Epoche von einer Abnahme von bis zu 13 mm (2,4 %) aus. Für die nächste Epoche steigert sich die Abnahme auf bis zu 35 mm (6,3 %). Für die letzte

³⁷ Kropp, 2009

³⁸ Kropp, 2009, S. 36

³⁹ Bilder LAU, eigene Ergänzung

Epoche wird eine Abnahme um 18 mm (3,3 %) prognostiziert. Das Modell REMO (Szenario A1B) sagt eine Zunahme der Jahresniederschläge vorher. In der ersten Epoche könnte diese bei etwa 12 mm (1,7 %) liegen, in den folgenden Epochen bei 55 mm (7,8 %) sowie 21 mm (3,0 %) liegen.

Differenziertere Aussagen sind möglich, wenn man die prognostizierte Veränderung der Sommer- sowie Winterniederschläge betrachtet. Die Sommerniederschläge nehmen beim Modell WETTREG (Szenario A1B) bis zum Jahr 2100 tendenziell ab. Diese Abnahme steigert sich von 10 % (bis 2040) über 15 % (2070) bis zu 20 % (2100). Das Modell REMO (Szenario A1B, ohne Abbildung) sagt für jede Epoche einen Sommerniederschlag in Höhe von etwa 200 mm voraus.

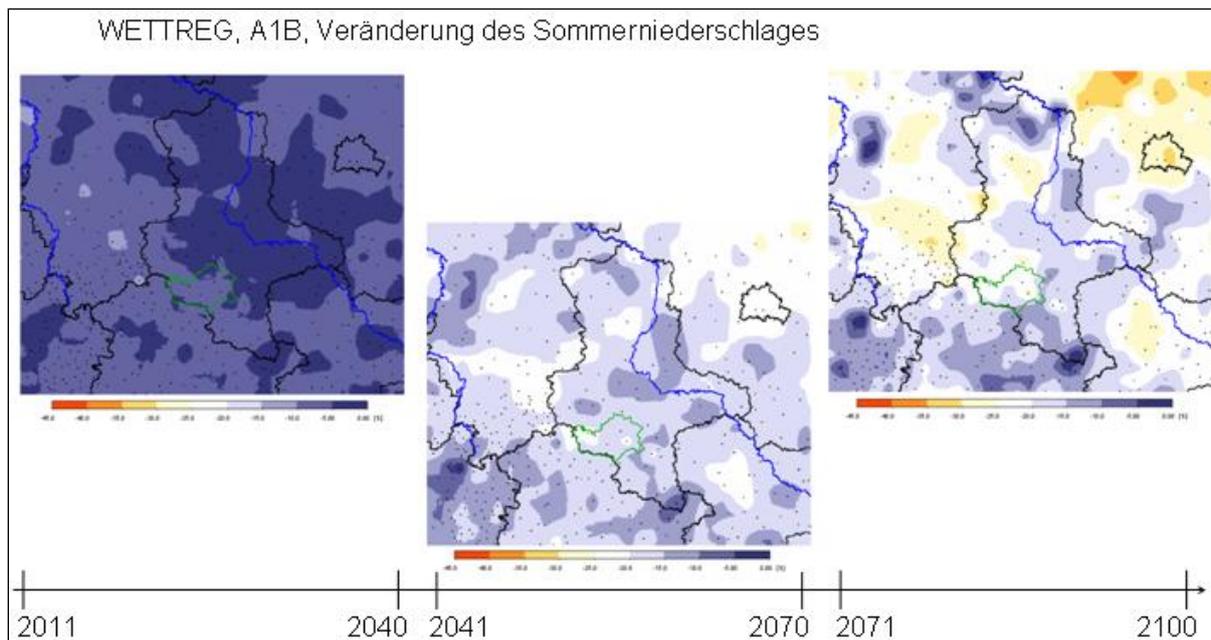


Abbildung 15: Entwicklung des Sommerniederschlages (WETTREG, A1B)⁴⁰

Die Prognosen, die mit dem Modell WETTREG vorgenommen wurden (Szenario A1B), weisen hingegen auf eine Zunahme von Winterniederschlägen hin. Die Zunahme steigt von 5 % (2040) über circa 15 % (2070) bis hin zu etwa 45 % (2100). Für die Epoche bis 2040 prognostiziert REMO (Szenario A1B) einen Winterniederschlag in Höhe von etwa 160 mm, dies für alle Epochen bis zum Jahr 2070.

⁴⁰ Bilder LAU, eigene Ergänzung

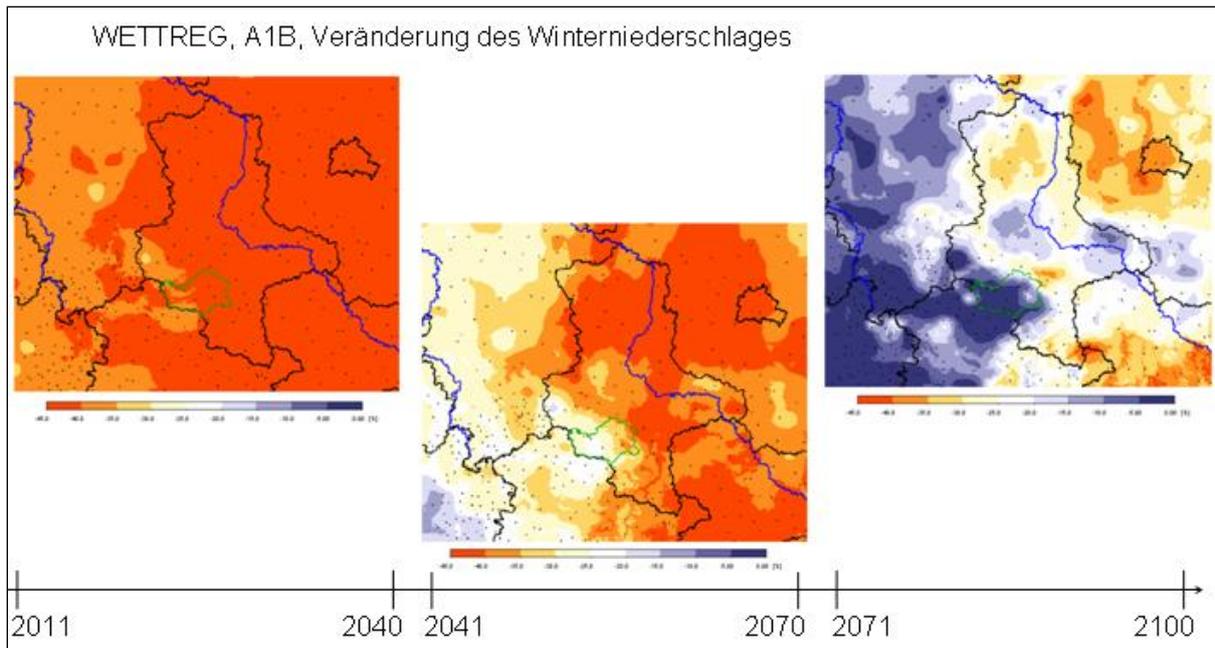


Abbildung 16: Entwicklung des Winterniederschlages (WETTREG, A1B)⁴¹

Zusammenfassend ist feststellbar, dass beide Modelle eine ähnliche Temperaturentwicklung vorhersagen. Es ist demnach mit einem Anstieg der Temperatur um 2 bis 3°C zu rechnen. Der Jahresniederschlag wird annähernd gleich bleiben (WETTREG) bzw. leicht ansteigen (REMO). Entscheidend scheint somit auch hier die Verteilung der Niederschläge zu sein. Hier könnte es zu signifikanten Veränderungen kommen. Während die Sommerniederschläge tendenziell um circa 40 mm bzw. 20 % abnehmen werden, ist bezüglich der Niederschläge im Winter eine Zunahme von bis zu 90 mm bzw. 30 % zu verzeichnen.⁴² Dabei ist außerdem die hohe räumliche und zeitliche Variabilität von Niederschlägen zu berücksichtigen. Anzumerken ist, dass die je nach Modell unterschiedlich prognostizierten Veränderungen auf die jeweils unterschiedlichen Berechnungsmethoden zurückzuführen sind. Generell ist erkennbar, dass das Modell REMO höhere Niederschläge und Temperaturen prognostiziert als das Modell WETTREG (siehe Abbildung 17). Um auf lokaler Ebene Handlungsbedarf aufzeigen zu können, ist die Regionalisierung der Klimadaten und die Interpretation von weiteren Informationen über den Naturraum und die vom Menschen geschaffene Infrastruktur notwendig. Die in Kap. 5 beschriebenen exemplarischen GIS-Auswertungen sind eine geeignete Methode, um regionale und lokale Vulnerabilitäten darzustellen, die von den Akteuren auszuwerten sind und aus denen sich gegebenenfalls konkrete Maßnahmen ableiten lassen.

⁴¹ Bilder LAU, eigene Ergänzung

⁴² Regionale Klimaänderungen auf der Basis des statistischen Regionalisierungsmodells WETTREG, S. 85ff

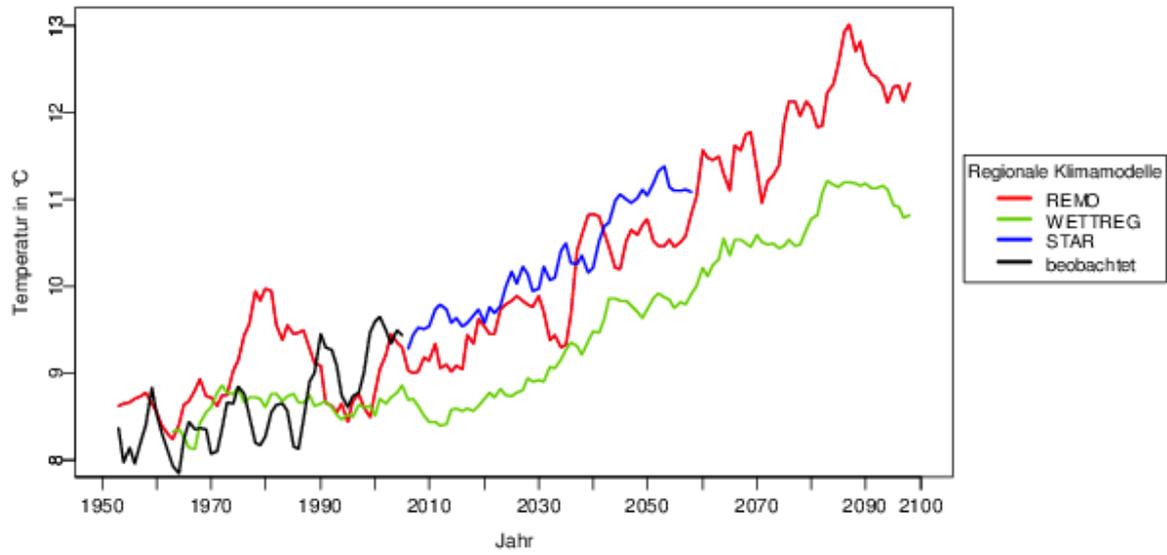


Abbildung 17: Vergleich Regionale Klimamodelle, Beispiel Temperatur⁴³

⁴³ Kropp, 2009, S. 47

4 Akteureinbindung

Die Entwicklung des Anpassungskonzeptes erfolgte unter Einbeziehung relevanter Akteure der Region. Die Aufgaben der beteiligten Akteure waren:

- Unterstützung bei der Erfassung von Informationen (z. B. Wetterbeobachtungen, bisher erfolgte Anpassungsmaßnahmen)
- Bewertung der Vulnerabilität einzelner Sektoren, Auswahl der vulnerablen Sektoren für eine vertiefte Betrachtung
- Erhebung von möglichen Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- Beteiligung oder Mitwirkung als Multiplikatoren für die Umsetzung ausgewählter Maßnahmen.

Die beteiligten Akteure vertreten sowohl:

- fachlich unterschiedliche Bereiche (z. B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft)
- unterschiedliche regionale Zuordnungen (Landes-, Landkreis oder Gemeindeebene)
- unterschiedliche Strukturen (Verbände, Unternehmen, landwirtschaftliche Agrargenossenschaften)
- die Öffentlichkeit.

Eine Übersicht über die Struktur der Akteureinbindung ist in der Abbildung 18 dargestellt. Die Koordination zwischen den Beteiligten übernahm der Leiter des Umweltamtes des Landkreises Mansfeld-Südharz, die fachliche Bearbeitung die Hochschule Harz.



Abbildung 18: Struktur der beteiligten Akteure bei der Erstellung des Anpassungskonzeptes

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden folgende Maßnahmen zur Einbindung der Akteure vorgenommen:

- drei Workshops (27.10.2010, 25.01.2011, 21.06.2011)
- leitfadengestützte Experteninterviews mit 26 Teilnehmern entsprechend Anlage 4 (16.04.2011 - 12.05.2011)
- Erfahrungs- und Informationsaustausch über www.klimpass.de

Die Workshops hatten das Ziel, die erhobenen Daten und Informationen in zusammengefasster Form mit den Beteiligten zu diskutieren und die Ergebnisse der Diskussion bei der weiteren Bearbeitung zu berücksichtigen. Die Teilnehmer an der Workshops sind in der Anlage 2 aufgeführt. Die Workshop-Präsentationen stehen für die Teilnehmer im passwortgeschützten Bereich unter www.klimpass.de zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Interviews, an denen 26 Personen teilnahmen (13 auf Landesebene, 9 auf Landkreisebene, 1 Vertreterin der Stadt Sangerhausen und 3 Vertreter von Unternehmen und Verbänden; vgl. Anlage 3) fließen in die Vulnerabilitätsbewertung (Kap. 5) sowie die Bewertung bereits erfolgter sowie die Ableitung zukünftiger Anpassungsmaßnahmen (Kap. 6 und 7) ein.

Aus den Experteninterviews wird die Notwendigkeit der Akteureinbindung besonders deutlich. Auf die Frage 3, welches die wichtigsten Einflußgrößen auf die weitere Entwicklung in ihrem Tätigkeitsbereich sind, gaben 79,6 % der Befragten „Klima/Wetter“ an. Einen weiteren wesentlichen Einflußfaktor stellt die demographische Entwicklung (61,5 %) dar (Abbildung 19).

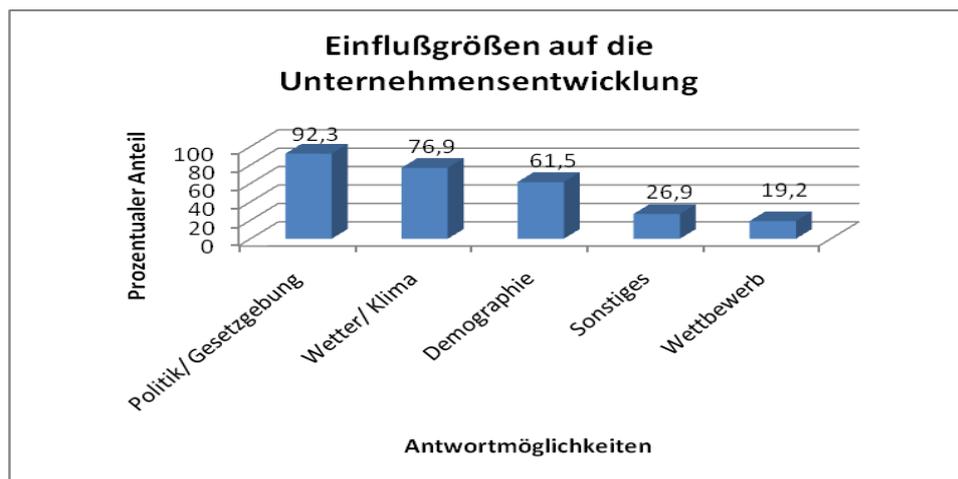


Abbildung 19: Einflußgrößen auf die Unternehmensentwicklung (Frage 3) ⁴⁴

Bei der Frage 13 nach der Notwendigkeit der Durchführung von Anpassungsmaßnahmen in dem eigenen Tätigkeitsbereich bejahten 61,5 % der Befragten, 11,5 % verneinten aus ihrer fachlichen Sicht. Ein mit 27,0 % recht hoher Anteil enthielt sich der Meinung, was auf fehlende Informationen zurückgeführt werden kann.

Weiterhin wird deutlich, dass die beteiligten Akteure durchaus die Notwendigkeit für eigenes Handeln sehen. Der Verwaltung, in der ein Großteil der Befragten tätig ist, wird von den Befragten eine besondere Zuständigkeit für Anpassungsmaßnahmen übertragen. Die Politik, welche ebenfalls in der Befragung berücksichtigt wurde, muss die erforderlichen Rahmenbedingungen schaffen (Abbildung 20). Weitere Ergebnisse der Befragung sind in Anlage 5 enthalten.

⁴⁴ eigene Darstellung

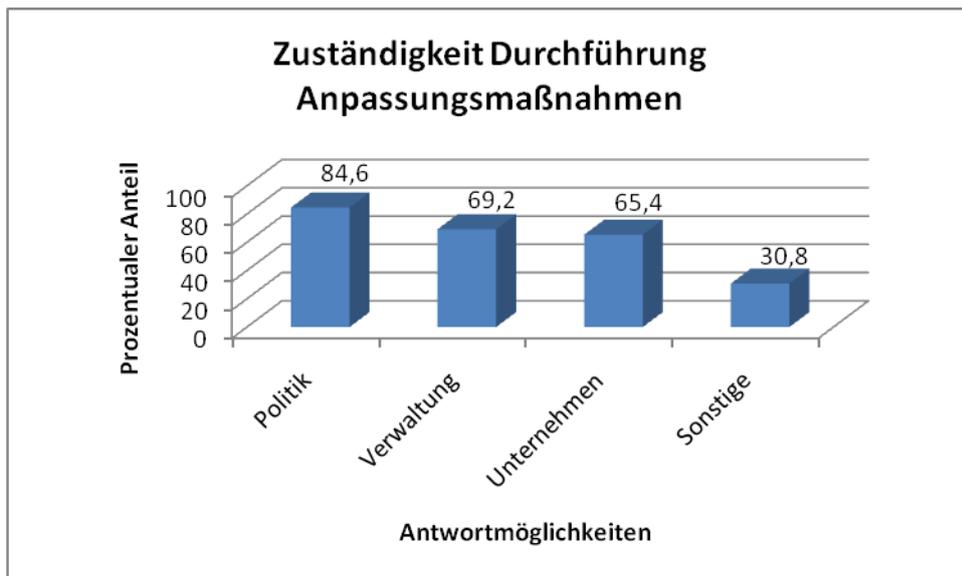


Abbildung 20: Zuständigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen, Mehrfachnennungen möglich (Frage 30)⁴⁵

⁴⁵ eigene Darstellung

5 Ermittlung vulnerabler Bereiche

5.1 Ergebnisse der Akteurseinbindung

Der Begriff Vulnerabilität bezeichnet die Anfälligkeit oder Verletzlichkeit von Systemen gegenüber Schadensrisiken. Im Rahmen des Klimpass-Projektes geht es vor allem um die Vulnerabilität abgrenzbarer räumlicher Einheiten gegenüber Risiken. Diese entstehen dabei weniger aus neuen Bedrohungen, als vielmehr der Steigerung ihrer Quantität und Intensität, beispielsweise vermehrte Hitzewellen, höhere Überschwemmungsgefahren, mehr Starkregeneignisse, stärkere Schneefälle, längere Trockenperioden, etc. Diese Bedrohungen wiederum wirken auf die in Kapitel 2 angesprochenen Sektoren, z. B. Forst-, Land- und Wasserwirtschaft. Die Vulnerabilität gegenüber dem aktuellen und zukünftigen Klimawandel ist von der Ausgangssituation abhängig: „Oft steht eine Region bzw. ein Bereich schon heute unter Druck. So können aktuelle klimatische oder naturräumliche Rahmenbedingungen Beschränkungen mit sich bringen (z. B. geringe Niederschläge oder arme Böden für die Bereiche Land- und Forstwirtschaft). Viele Bereiche werden von Veränderungen in den sozioökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst (z. B. Land- und Forstwirtschaft, Gesundheit, Tourismus, Verkehr). Solche Rahmenbedingungen bestimmen zum großen Teil die Prädisposition einer Region bzw. eines Bereichs gegenüber Auswirkungen des Globalen Wandels und sind in hohem Maße mitverantwortlich für die regionale Differenzierung von Vulnerabilität“.⁴⁶ Aufgrund dieser Erkenntnis wurde bei der Leitfadenerstellung der Ansatz verfolgt, auf regionaler Ebene, d. h. für ein Kreisgebiet, Vulnerabilitäten zu identifizieren. Dies muss berücksichtigt werden, da im Vergleich zu den Modellstudien REMO und WETTREG auf recht kleinräumige Einheiten Bezug genommen wird. Gleichwohl ist es im Rahmen der Entwicklung eines kommunalen Leitfadens notwendig, eben diese kleinräumige Betrachtung der aktuellen Verhältnisse und der möglichen zukünftigen Entwicklungen zu versuchen, um konkrete Maßnahmenplanungen vornehmen zu können. Auf Kreis- oder gar Stadtebene, dies war auch aus den Diskussionen während der Workshops erkennbar, nutzen zu generell gefasste Aussagen über möglicherweise vorzunehmende Maßnahmen recht wenig; viele Akteure fordern möglichst konkrete und räumlich festgelegte Vorgaben bzw. Vorschläge.

Aus diesem Grunde wurde das Ziel verfolgt, mittels Einsatz von Geoinformationssystemen (GIS) die Ermittlung vulnerabler Bereiche im Landkreis Mansfeld-Südharz zu unterstützen. GIS haben den Vorteil, raumbezogene Daten querschnittsorientiert, d. h. über die Grenzen der benannten Sektoren hinweg, zu erfassen, zu analysieren und daraus neue Informationen zu generieren, die wiederum zur Entscheidungsunterstützung der Akteure herangezogen werden können. Während dieser Vorteil von GIS bereits am Anfang des Projektes formuliert wurde, kristallisierte sich die Zielstellung, kartographische Darstellungen von Gebieten, die möglicherweise als „vulnerabel“ einzuschätzen sind, zu erstellen, erst im Projektverlauf heraus.

Die in diesem Rahmen exemplarisch durchgeführte Ermittlung vulnerabler Bereiche im Landkreis Mansfeld-Südharz und in der Stadt Sangerhausen basiert insgesamt auf vier Säulen:

- Auswertung des Anpassungskonzeptes und der Vulnerabilitätsstudie des Landes Sachsen-Anhalt sowie weiterer Literaturquellen (z. B.⁴⁷)
- Einbeziehung der Ergebnisse der Workshops
- Angaben aus den Experteninterviews (Fragen 8-10)
- Erstellung von Vulnerabilitätskarten auf Grundlage der vorhandenen Daten, die von verschiedenen Akteuren zur Verfügung gestellt wurden.

Die für das Land Sachsen-Anhalt bereits erarbeiteten Studien sowie landkreisspezifische Daten bieten eine gute Grundlage für die Auswahl der möglichen Sektoren.

⁴⁶ Klimawandel in Deutschland Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme

⁴⁷ ebenda

Die Bewertung und Auswahl vulnerabler Sektoren erfolgte durch die Akteure. Dabei ist zu beachten, dass es hier nicht um die Identifizierung aller möglichen Vulnerabilitäten ging, sondern solche exemplarisch herausgegriffen werden sollten, bei denen besondere Dringlichkeit festzustellen war. Methodisch ist dabei so vorgegangen worden, dass in einem der Workshops die anwesenden Akteure die Möglichkeit hatten, eine Punktevergabe bezüglich der vorab vorgeschlagenen Sektoren vorzunehmen. Jeder Teilnehmer hatte 3 Punkte, die auf einen oder mehrere Sektoren verteilt werden konnten. Diese Methode lehnt sich an die Nutzwertanalyse (NWA) an. Die Bewertung basierte auf den bereitgestellten Informationen hinsichtlich zu erwartender klimatischer Änderungen (u. a. im vorangegangenen Workshop erörtert) sowie der eigenen Erfahrungen hinsichtlich der Sensitivität und der möglichen Schadenspotenziale der betrachteten Sektoren in der Region Mansfeld-Südharz. Abbildung 21 zeigt schlaglichtartig die Verteilung der Punkte auf die verschiedenen Sektoren, wie sie im entsprechenden Workshop durchgeführt wurde.

Eine Alternative zur NWA stellt die Multikriterienanalyse dar, die eine Wichtung und damit eine unterschiedliche Wertung der Sektoren ermöglicht. Diese Wichtung muss von den Akteuren vorgenommen werden.



Abbildung 21: Ermittlung von durch den Klimawandel besonders gefährdeten Sektoren im Landkreis Mansfeld-Südharz⁴⁸

Im Ergebnis dieses Workshops wurde die höchste Vulnerabilität in den Sektoren Wasserwirtschaft (23,8 %), Landwirtschaft (19%), Forstwirtschaft (17,1 %) sowie Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz (12,4 %) gesehen. Weitere Vulnerabilitäten wurden hinsichtlich der Sektoren Bodenschutz (7,6 %), Naturschutz (5,7 %), Regionalplanung (3,8 %), Stadtplanung (3,8 %)⁴⁹, Gesundheit (3,8 %) und Wirtschaft/Tourismus (2,9 %) gesehen. Aufgrund der als sehr gering angesehenen Betroffenheit der beiden letztgenannten Bereiche wurden diese bei der weiteren vertieften Betrachtung nicht weiter berücksichtigt. Dies darf nicht in der Weise interpretiert werden, dass hier kein Handlungsbedarf bestünde. Aufgrund der eingeschränkten personellen und finanziellen Mittel musste jedoch eine Reduzierung auf spezielle – und als besonders dringlich empfundene – Sektoren erfolgen. Zu berücksichtigen ist, dass während der Workshops nicht immer alle Sektoren personell gleichmäßig vertreten waren. Es bestand jedoch weitgehende Einigkeit bei den Beteiligten, dass die hier identifizierten Sektoren in jedem Fall zu berücksichtigen seien und das Maßnahmenkonzept entsprechend aufzubauen sei.

Da der Naturschutz eine Querverbindung zu allen Sektoren aufweist und die Regionalplanung das verbindende Glied aller Sektoren ist, werden diese als übergreifende Elemente einbezogen.

⁴⁸ Workshop am 26.01.2011 in Sangerhausen

⁴⁹ Die Stadtplanung ist als wesentlicher Bestandteil für die Stadt Sangerhausen zu berücksichtigen.

5.2 Exemplarische Vulnerabilitätskarten

Im Rahmen der Interviews wurde nach dem Einsatz von Geoinformationssystemen (GIS) sowie der Einbindung der Öffentlichkeit mittels GIS gefragt. Hier gaben 61,5 % der befragten Akteure an, dass in diesem Rahmen noch keine GIS eingesetzt werden, während 30,8 % diese Frage bejahten. 7,7 % enthielten sich einer Stimmenabgabe. Dieses Ergebnis kann dahingehend interpretiert werden, dass zwar erst etwa ein Drittel der Akteure auf GIS-Technologie setzen, der Einsatz bei den anderen jedoch deshalb nicht abgelehnt wird. Vielmehr sind es organisatorische, finanzielle und personelle Engpässe, die bislang noch nicht einen breiteren Einsatz zuließen.

GIS-gestützte Vulnerabilitätskarten als Hilfsmittel bei der Maßnahmenplanung einzusetzen wurde im Verlauf der Diskussionen während der Workshops von diversen Akteuren als sinnvoll angesehen. Auch bei der Darstellung und Diskussion von Planungsalternativen können Karten einen hilfreichen Beitrag liefern. Weiterreichende Konzepte, etwa die Verfügbarkeit von Vulnerabilitätskarten über das Internet zwecks Einbeziehung auch der Öffentlichkeit, wurden erwähnt. Hier bestehen Möglichkeiten, Partizipation bei der Maßnahmenentwicklung zu erreichen und eine wesentlich breitere Diskussion möglicher Maßnahmen unter Einbeziehung der Akteure und betroffener Bürgerinnen und Bürger zu erreichen, Ziele, die zukünftig in kommunalen Anpassungskonzepten Berücksichtigung finden sollten.

Die ursprünglich gefassten Zielstellungen bezüglich des GIS-Einsatzes mussten im Projektverlauf eingeschränkt werden, was u. a. in folgenden Punkten begründet ist:

- im weiteren Projektverlauf stellte sich heraus, dass die Zusammenstellung der Daten zum Teil wesentlich längere Zeiträume in Anspruch nahm, als erwartet.
- die Daten des regionalen Klimainformationssystems ReKIS (Thüringen/Sachsen/Sachsen-Anhalt) standen während der Projektlaufzeit nicht zur Verfügung. Eine Integration von Fachdaten und in die Zukunft simulierten, auf ein kleinräumigeres Raster interpolierten Daten war nicht möglich.
- die grundsätzliche Notwendigkeit, Fachexperten aus den benannten Sektoren mit in die Diskussion um zu berücksichtigende Daten und gegebenenfalls bestehende Normen, Regelungen und Gesetze einzubeziehen war angesichts des Zeitrahmens allenfalls ansatzweise realisierbar, da die Interviews zunächst auf grundsätzliche Fragen in Zusammenhang mit dem Klimawandel angelegt waren, nicht auf das Thema Vulnerabilitätskarten.

Aus diesen Gründen können die im Folgenden gezeigten exemplarischen Karten nicht den Anspruch auf fachlich vollständige Bearbeitung oder gar Einsatzfähigkeit erheben. Sie sollen – an wenigen Beispielen gezeigt – die Empfehlung untermauern, GIS-gestützte Analysen zur Erstellung von Vulnerabilitätskarten bei der Entwicklung von Klimaanpassungskonzepten zukünftig zu berücksichtigen.

Die während der Workshops erarbeiteten Ergebnisse fanden, soweit möglich, bei der GIS-gestützten, beispielhaften Erstellung von Vulnerabilitätskarten Berücksichtigung. Mittels Verschneidungsalgorithmen können GIS räumliche Daten sektorenübergreifend integrieren. Auf diese Weise können prinzipiell alle eingehenden Daten (Informationsebenen) miteinander kombiniert werden mit dem Ziel, aus diesen Verschneidungen neue Informationen bzw. Erkenntnisse zu gewinnen. Erste Voraussetzung ist das Vorhandensein der und die Zugriffsmöglichkeit auf die Daten. Während der Projektlaufzeit war es nicht möglich, in adäquatem Zeitrahmen alle notwendigen Daten zu erhalten, da diese verteilt bei den Akteuren vorliegen und unterschiedlichen administrativen Bestimmungen unterliegen. Aufgrund der eingeschränkten Datenlage im Klimpass-Projekt konnten zunächst nur ausgewählte Beispiele für Vulnerabilitätskarten erarbeitet werden. Sie stellen prinzipiell das Potenzial von GIS als entscheidungsunterstützende Technologie heraus. Die exemplarischen Vulnerabilitätskarten beziehen sich auf einige der vorab identifizierten Sektoren.

Für zukünftige GIS-bezogene Aktivitäten muss hinzugefügt werden, dass Daten aus allen Sektoren, einheitlich georeferenziert, weitere und ggf. tiefgründigere Analysen ermöglichen würden, deren Ergebnisse als zusätzliche, kartografische Entscheidungsgrundlage zur Verfügung stehen könnten.

Die Interpretation von Klimadaten aus dem regionalisierten Klimainformationssystem ReKIS (verfügbar ab Januar 2012) wird dabei eine bedeutende Informationsgrundlage für GIS-Analysen darstellen.

Vulnerabilitätskarten sollen einen Überblick über möglicherweise gefährdete Gebiete auf Landkreisebene verschaffen, sie weisen auf potentielle Gefährdungen und Verletzlichkeiten infolge des Klimawandels hin. Die hier dargestellten Vulnerabilitätskarten haben ausschließlich exemplarischen Charakter, es sind auch noch nicht alle Sektoren berücksichtigt. Die Erstellung der Karten erfordert grundsätzlich die Einbeziehung der Fachexperten und ggf. weiterer Akteure, um zu konsensfähigen Darstellungen zu gelangen und erforderliche Randbedingungen (Normen, Gesetze, etc.) adäquat zu berücksichtigen. Dies ist für die nachfolgend gezeigten Karten noch nicht der Fall gewesen. Auch die Bewertung bezüglich der tatsächlich bestehenden Vulnerabilitäten müssen die jeweiligen Vertreter der Fachbehörden und Verbände vornehmen oder bestätigen, was auch die daraus resultierenden Maßnahmen zur Klimaanpassung anbetrifft. Falls in einigen Sektoren entsprechende Informationen und Karten auf übergeordneter Ebene erarbeitet werden, sind selbstverständlich diese zu nutzen.

5.2.1 Landwirtschaft/Bodenschutz

Die Integration von Bodendaten mit hohem Erosionspotenzial und Hangneigungen kann auf Vulnerabilitäten im Falle von Starkwind- und Starkregenereignissen hinweisen. Schlammlawinen oder Hangrutschungen sind potentielle Gefahren. Da im Kreisgebiet beispielsweise verbreitet Löß oder Lößfahlerde anzutreffen sind, die bei stärkeren Hangneigungen zunehmend erosionsgefährdet sind, kann eine entsprechende Karte über die regionale Verteilung regionaler oder lokaler Vulnerabilitäten Aufschluss geben. Abbildung 22 zeigt exemplarisch die Bereiche, in denen Löß oder Lößfahlerde sowie höhere Hangneigungen zusammentreffen.

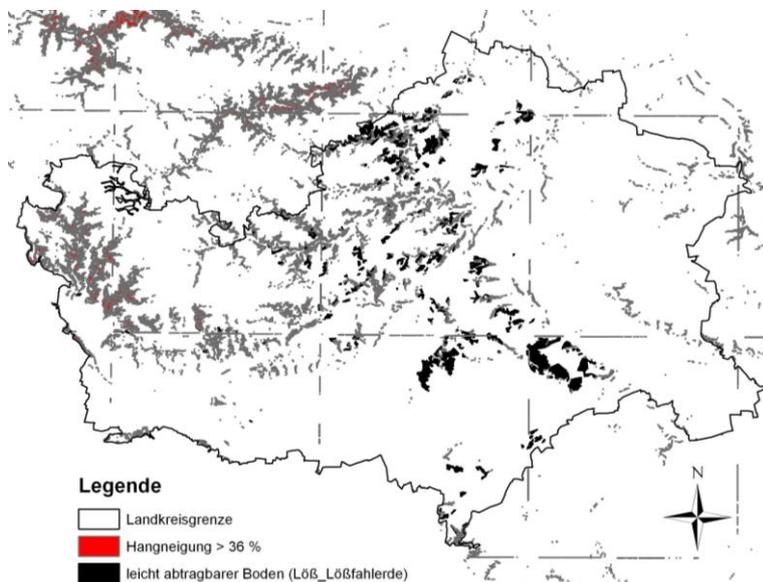


Abbildung 22: Gefährdungsbereiche Löß oder Lößfahlerde, stärkste Hangneigung⁵⁰

Karten zur potentiellen Bodenerosionsgefährdung durch Wasser werden durch das LAGB erarbeitet und bereitgestellt.⁵¹

⁵⁰ LVermGeo, LAU, eigene Darstellung

⁵¹ <http://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=erogefahr>

Die folgende Abbildung 23 (links gesamtes Kreisgebiet, rechts Zoom auf kleinräumigeren Ausschnitt) zeigt beispielhaft zusätzliche, potentielle Vulnerabilitäten hinsichtlich Bodenerosion mit Bezug zum Straßennetz. Hangrutschungen oder Gesteinsabgänge können besonders dort zur Gefahr werden, wo sich Straßenabschnitte in Nachbarschaft zu steilen Hängen befinden. Die Integration von Hangneigungsdaten und Straßennetz weist auf die räumliche Verteilung gefährdeter Straßenabschnitte im Kreisgebiet hin. Eine Kombination mit Landnutzungs- bzw. Bodenbedeckungsdaten (im Moment nicht vorliegend) würde eine bessere lokale Gefährdungsabschätzung ermöglichen.

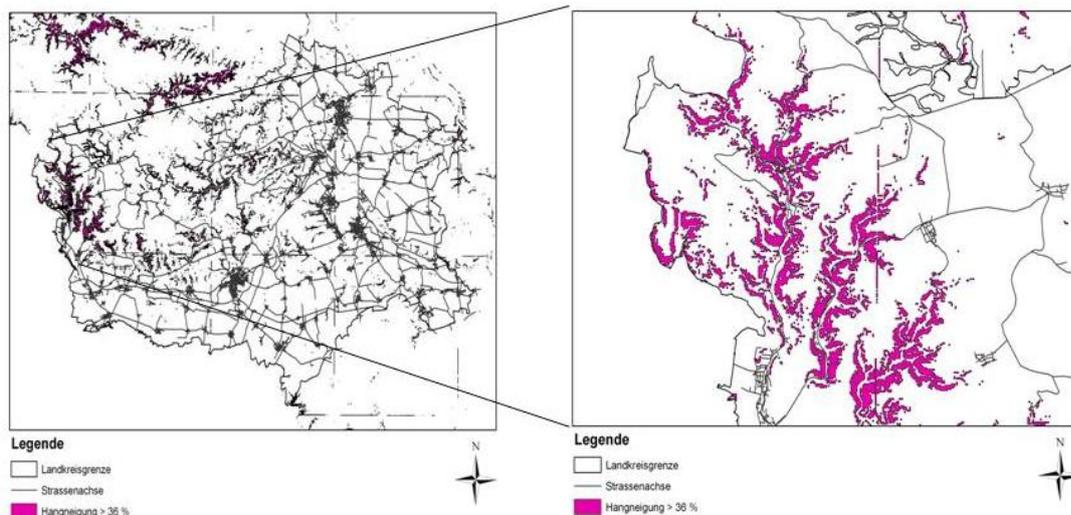


Abbildung 23: Vulnerabilitätsabschätzung Bodenerosion und Gefahren für Straßen⁵²

Bei Bedarf können Vulnerabilitätskarten erstellt werden, welche die Gefährdung von landwirtschaftlichen Flächen in Bezug auf Vernässung sowie extreme Hitze darstellen. In Phasen extremer Trockenheit beantragen die Landwirte zusätzliche Wasserrechte beim Landkreis. In dieser Situation muß er eine Abwägung der verschiedenen Nutzungskonflikte vornehmen und nach Möglichkeit eine Lösung finden, die alle Nutzer zufriedenstellt.

5.2.2 Forstwirtschaft

Veränderungen des Temperaturregimes und des Wasserhaushaltes bedingen Änderungen von Verbreitungsschwerpunkten spezieller Pflanzen- und Tierarten, letztlich der Artenzusammensetzung ganzer Ökosysteme. Bisherige Verbreitungsgebiete bestimmter Pflanzen- und Tierarten ändern sich bereits seit Längerem, weitere Modifikationen sind zu erwarten.

Verschiedene Baumarten mit ihren jeweils speziellen Standortansprüchen werden auf diese klimawandelbedingten Veränderungen reagieren. Beispielsweise weisen Buchen (Rotbuche) und Eschen (Gemeine Esche) eine vergleichsweise schlechte Spätfrostresistenz sowie eingeschränkte Winterhärte auf.⁵³ Mittels GIS ist das möglicherweise sich ändernde, regionale Temperaturregime zusammen mit den gegenwärtigen Verbreitungsgebieten von Pflanzenarten darstellbar. Mit den ReKIS-Daten als Basis können kleinräumige Variabilitäten gezeigt werden, welche, in Zusammenhang mit der Überlagerung der Verbreitungsgebiete bestimmter Arten, Gefährdungspotenziale aufzeigen. Aufgrund der verfügbaren Daten wird das prinzipielle Vorgehen anhand der Buche und der Esche dargestellt. Abbildung 24 (links) zeigt die aktuellen Buchenbestandsgebiete, die insbesondere im Biosphärenreservat des Landkreises Mansfeld-Südharz von großer Bedeutung sind, inklusive der

⁵² LVerGeo, LAU, eigene Darstellung

⁵³ Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme, S. 9

mittleren Temperatur in der Periode 1961 – 1990 (hier sollte zukünftig auf ReKIS-Daten zurückgegriffen werden, sobald diese verfügbar sind). Abbildung 24 (rechts) zeigt dies analog für die Eschenbestände. Auf dieselbe Art und Weise ließen sich in die Zukunft simulierte Temperatur- (oder Niederschlags)verteilungen unterlegen, die dann eine Abschätzung der Gefahr für diese – und andere – Arten hinsichtlich Frost und Trockenheit sowie anderen durch den Klimawandel zu erwartenden Veränderungen ermöglichen.

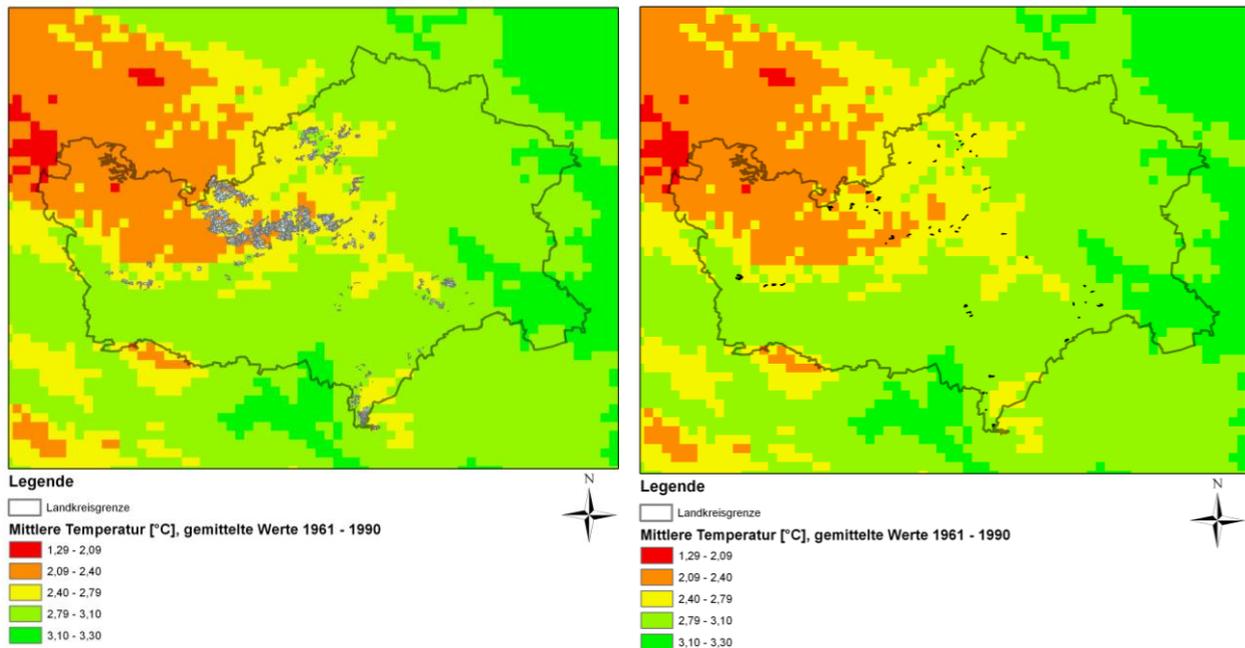


Abbildung 24: Gefährdungspotenziale Wald (z. B. Buchen- und Eschenwald⁵⁴, hier noch mit historischen Klimadaten)

5.2.3 Wasserwirtschaft

Die behördlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete können mittels GIS – hier wiederum exemplarisch dargestellt - mit den Siedlungsflächen im Landkreis zusammengeführt werden. Es zeigt sich, dass gegenwärtig Siedlungsflächen in Überschwemmungsgebieten liegen. Sie sind damit grundsätzlich potentiell gefährdet (Abbildung 25). Unter der Annahme der Zunahme von Starkregenereignissen würde die Vulnerabilität dieser Siedlungsflächen gegenüber Hochwasserereignissen steigen, was ggf. unmittelbaren Handlungsbedarf anzeigt.

⁵⁴ LVermGeo, LAU, RaKliDa TU Dresden, eigene Darstellung

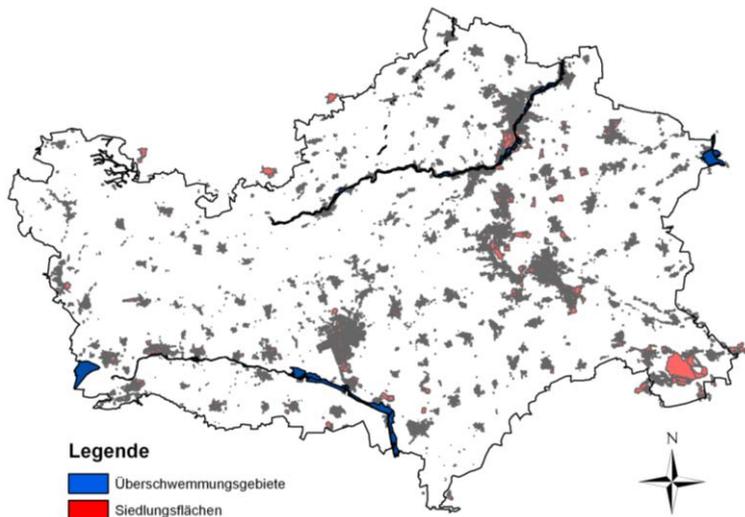


Abbildung 25: Siedlungs- und Überschwemmungsgebiete im Landkreis Mansfeld-Südharz⁵⁵

Zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) wurde durch das LHW eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos vorgenommen.⁵⁶ Für die in der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos identifizierten Gewässerabschnitte mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (dies können auch Gewässer II. Ordnung sein) werden bis Ende 2013 Hochwassergefahrenkarten erstellt, in denen für verschiedene Hochwasserszenarien (Hochwässer geringer, mittlerer und hoher Wahrscheinlichkeit) die Überflutungsflächen und Wassertiefen dargestellt werden. Es werden ebenfalls Hochwasserrisikokarten erstellt, die u. a. gefährdete Objekte, betroffene Einwohner und Schutzgebiete darstellen werden. Diese Hochwasserrisikokarten sind bei der Fortschreibung des Anpassungskonzeptes zu berücksichtigen.

5.2.4 Stadtplanung und Wasserwirtschaft

Mittels GIS können weitere Analysen durchgeführt werden, beispielweise die Visualisierung des Ausmaßes von Überschwemmungen bei ansteigendem Wasserstand in besiedelten Bereichen. Diese Funktionalität wird auch in größeren Flusseinzugsgebietsmanagement-Systemen genutzt, wobei hier oft eine Kopplung mit Niederschlag-Abfluss-Modellen vorliegt. Da eine solche Option auf der Ebene von Kreisen und Kommunen oft nicht realisierbar ist, kann als vereinfachende Annäherung eine Darstellung der ggf. von Überschwemmung gefährdeten Flächen mittels sogenannter Pufferregionen vorgenommen werden. Dabei werden ausgehend von der Mittellinie des Flusses die seitlichen Randlagen um einen definierten Betrag (z. B. in Metern) erweitert. Bei zusätzlicher Integration eines digitalen Höhenmodells könnten Bereiche identifiziert werden, die gegenüber höher gelegenen stärker gefährdet sind. Abbildung 26 zeigt links einen Ausschnitt von Hettstedt und rechts einen Zoom auf einen kleinräumigeren Bereich mit Pufferzonen. Ende 2013 werden Hochwasserrisiko- und Hochwassergefahrenkarten zur Verfügung stehen.

⁵⁵ LVerGeo, LHW, eigene Darstellung

⁵⁶ LHW, 2010

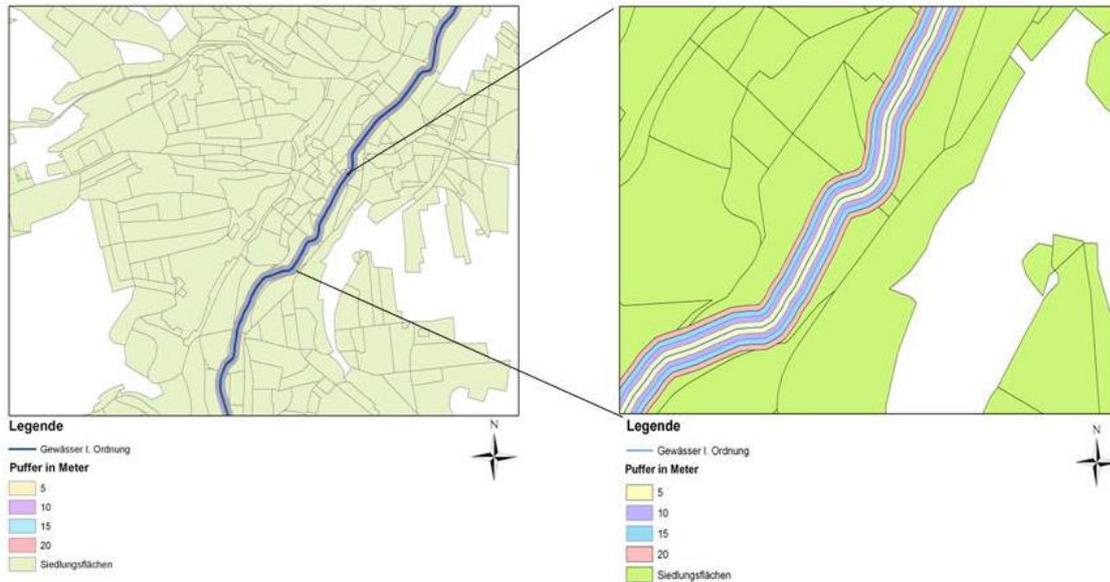


Abbildung 26: Gewässer im Siedlungsbereich⁵⁷

5.3 Folgen des Klimawandels für die betrachteten Sektoren im Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen

Die nachfolgenden zusammenfassenden Darstellungen der Beeinflussung der Sektoren basieren zum einen auf der Analyse der vorliegenden Geo- und Klimadaten sowie Klimaprojektionen (siehe Kapitel 3) und der daraus entstandenen Vulnerabilitätskarten (Kapitel 5.2). Zum anderen werden die Ergebnisse der Anpassungsstrategie des Landes Sachsen-Anhalt, Experteninterviews (Fragen 2, 8-10) und Erfahrungen mit stattgefundenen Extremwetterereignissen ausgewertet. Dabei kann man prinzipiell langsam stattfindende, schleichende Veränderungen von einer Zunahme von Extremereignissen unterscheiden.

Auswertung der Anpassungsstrategie des Landes Sachsen-Anhalts

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist sowohl abhängig von den Wetterbedingungen als auch von den langfristigen klimatischen Bedingungen. Als wesentliche Folgen sind zu nennen:

- Bodenerosion durch Extremereignisse (Wind, Niederschläge)
- Vernässungsprobleme u. a. durch Verschiebung der Niederschlagsereignisse
- Trockenperioden im Sommer (geringere Niederschläge und höhere Temperaturen)
- Auftreten invasiver Arten/Schädlinge durch höhere Temperaturen
- Probleme bei der Versorgung des Bodens mit organischer Substanz.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die dargestellten Folgen durch andere Einflüsse verstärkt werden können, beispielsweise Infrastrukturmaßnahmen und zunehmende Flächenversiegelung, veränderte Entnahme von Grundwasser oder Unterhaltungsmaßnahmen.

Bodenerosion durch extreme Niederschlagsereignisse wurde im Landkreis Mansfeld-Südharz im Jahr 2011 mehrfach dokumentiert. Beispielhaft ist in der Abbildung 27 die Folge eines extremen Niederschlagsereignisses in der Gemeinde Riestedt dargestellt. Die Auswertung dieser Ereignisse und die Ableitung von Handlungsempfehlungen sind Bestandteil des Maßnahmenkonzeptes (siehe Kapitel 7).

⁵⁷ LVermGeo, LHW, eigene Darstellung



Abbildung 27: Bodenerosion nach Starkregenereignis in Riestedt⁵⁸

Die Vernässung landwirtschaftlicher Flächen durch einen Anstieg des Grundwasserspiegels, wie beispielsweise nördlich der L 151 zwischen Wallhausen und Sangerhausen (Abbildung 28), ist ein weiteres Problemgebiet, das zu berücksichtigen ist. Die derzeitige Situation wird durch die Verantwortlichen erhoben, die Ursachen werden analysiert und Lösungsansätze erarbeitet (siehe Kapitel 7).



Abbildung 28: Vernässung landwirtschaftlicher Fläche⁵⁹

Bodenschutz

Aufgabe des Bodenschutzes ist es, die Bodenfunktionen langfristig sicherzustellen. Beeinflussungen durch den Klimawandel werden erwartet durch:

- extreme Niederschläge
- häufigere Hochwässer
- längere Trockenperioden bei erhöhten Temperaturen im Sommer (Hitze) und in dieser Zeit Wasserknappheit.

⁵⁸ Foto S. Hooper

⁵⁹ Foto S. Rohland

In Verbindung mit einer Vielzahl weiterer Einflußgrößen wie beispielsweise dem Anbau von Monokulturen, der Versiegelung von Flächen durch den Ausbau der Infrastruktur, geänderter land- und forstwirtschaftlicher Produktionsmethoden ergeben sich für den Bodenschutz Verletzlichkeiten durch Bodenerosion durch Wind und Wasser sowie durch den Eintrag von Schadstoffen bei Hochwässern.

Forstwirtschaft

Folgen des Klimawandels ergeben sich für die Forstwirtschaft durch Veränderungen des Temperatur- und Niederschlagsregimes, insbesondere:

- erhöhte Temperaturen im Sommer und Winter
- verstärkte Trockenheit im Sommer
- Extremwettersituationen (Sturm, extremer Niederschlag).

Dadurch werden sich nachfolgend genannte, derzeit bereits beobachtete Folgen, weiter verstärken:

- Zunahme des Schädlingsbefalls (z. B. Borkenkäfer) oder auch das Auftreten neuer Schädlinge
- Verschiebung der Baum- und Artenbestände nach Höhenlage und Wasseranforderungen
- Schäden durch Wind und Sturm.

Wasserwirtschaft

Im Sektor Wasserwirtschaft sind verschiedene Teilgebiete zusammengefasst, die sowohl hinsichtlich der Versorgung der Bevölkerung als auch bezüglich des Natur- und Landschaftshaushaltes bzw. Landschaftsschutzes von immenser Bedeutung sind:

- Wasserversorgung/Trinkwasserversorgung
- Abwasserentsorgung
- Gewässerunterhaltung
- Hochwasserschutz/Management von Hochwasserrisiken
- Niedrigwassermanagement
- Gewässerqualität (einschließlich Badegewässer)
- Grundwasser.

Mögliche Klimaänderungen, welche wesentlichen Einfluss auf die Wasserwirtschaft in der Region haben, sind u. a. die nachfolgend genannten:

- Extremwettersituationen (insbesondere extreme Niederschläge) und Hochwässer
- Hitze und längere Trockenperioden in den Sommermonaten.

Als mögliche Folgen dieser klimatischen Änderungen, welche Anpassungsmaßnahmen erfordern, werden benannt:

- Überlastung bzw. Überflutung von Infrastruktur (z. B. Abwasserkanäle, Brunnen) sowie Gräben und Vorflutern bei extremen Niederschlägen (z. B. Abbildung 29)
- Beeinflussung der Gewässerqualität bei Niedrigwasser und hohen Temperaturen
- Veränderte Grundwasserneubildung
- häufigere Hochwassersituationen.

Somit stehen die "Extremereignisse" im Vordergrund, denn trotz der zu erwartenden, verringerten sommerlichen Niederschläge bei gleichzeitig ansteigenden Temperaturen wird von keinem Befragten eine Wassermangelsituation in der Region erwartet.



Abbildung 29: Überlastung eines Abwasserkanals bei extremen Niederschlägen

Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz

Der Katastrophenschutz hat die Aufgabe, Katastrophen abzuwehren und im Katastrophenfall Maßnahmen zu ergreifen, welche Gefahren abmildern. Hierzu ist es notwendig, die dafür erforderlichen Vorbereitungsmaßnahmen zu planen und durchzuführen.⁶⁰ In dieser Funktion werden folgende Ereignisse als Gefahrenpotenziale betrachtet:

- Starkregenereignisse
- Schneeschmelze
- Hochwässer
- Sturm (ab 75 km/h).⁶¹

Im Rahmen der Entwicklung eines Maßnahmenkonzeptes sollten diese Gefahren umfassend, und unter Berücksichtigung regionaler, oft lokaler Besonderheiten, diskutiert werden, um im Katastrophenfall adäquat reagieren zu können.

Bei der Gefahrenabwehr/dem Katastrophenschutz werden zwei Fälle unterschieden, aus denen unterschiedliche Zuständigkeiten resultieren. Im Katastrophenfall, welcher vom Landrat ausgerufen wird, übernimmt der Landkreis die Koordinierung der Maßnahmen. Im Fall des Ereigniseintrittes geringerer Tragweite liegt die Zuständigkeit zur Gefahrenabwehr bei den Behörden vor Ort.

Stadtplanung

Alle bereits genannten Folgen des Klimawandels wie erhöhte Temperaturen bis hin zu sommerlichen Hitzesituationen ebenso wie die Veränderung des Niederschlages einschließlich häufig auftretender Starkregenereignisse beeinflussen auch stadtplanerische Entscheidungen. Die Stadtplanung hat u. a. auf die nachfolgend genannten, klimawandelbedingten Folgen zu reagieren:

- Zunahme von Schäden an technischer Infrastruktur und an Gebäudesubstanz durch extreme Wettersituation
- Überlastung der vorhandenen Infrastruktur beispielsweise bei Starkregenereignissen
- Negative Beeinflussung des Stadtklimas durch Hitze.

⁶⁰ <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=4479>

⁶¹ <http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm>

6 Anpassungsoptionen für die Sektoren im Landkreis Mansfeld-Südharz

Nachfolgend werden Optionen benannt, die sich aus der Analyse der Expertengespräche sowie vorhandener Literatur ableiten lassen. Bei der Erstellung des kommunalen Klimaanpassungskonzeptes ist das Zusammenwirken der Akteure unterschiedlicher Ebene sowohl unter Einbeziehung des top-down Ansatzes (d.h. ausgehend von der Landesregierung) als auch des Bottom-Up-Ansatzes (d.h. von der regionalen Ebene initiiert) erforderlich. In der Abbildung 30 ist diese Vernetzung schematisch dargestellt. Die Landesebene hat mit der Erarbeitung der Landesadaptionsstrategie die Grundlagendaten sowie inhaltliche Schwerpunkte vorgegeben, welche auch die Grundlage des kommunalen Konzeptes bildet. Darüber hinaus verfügt die Landesebene über Experten in den verschiedenen Sektoren, welche die Entwicklung kommunaler Anpassungskonzepte unterstützen können. Die kommunale Ebene, welche die Anpassungsmaßnahmen durchführt, verfügt über sektorenspezifisches und regionales Wissen, welches zur Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen unabdingbar ist. Die gewonnenen Erkenntnisse können dann wieder zur Weiterentwicklung der Maßnahmen des Landes Sachsen-Anhalts genutzt werden.



Abbildung 30: Vernetzung der Akteure Bottom-Up und Top-Down, in Anlehnung an ⁶²

⁶² <http://www.klara-net.de/files/uploads/schnittstelle-diagramm.gif>

6.1 Nutzung von Planungsinstrumenten

Bei der Erarbeitung von Klimaanpassungsmaßnahmen ist es notwendig, die zahlreichen vorhandenen Planungsinstrumente zu nutzen, sowohl die formellen als auch die informellen.

Auf der Ebene der Regionalplanung werden Vorrang- und Vorbehaltsgebiete durchaus auch unter dem Aspekt des Klimaschutzes und des Klimawandels dargestellt. Auf der kommunalen Ebene besteht die Pflicht zur Anpassung an die Ziele der Raumordnung (§ 1 Abs. 4 BauGB), sodass die Regionalen Entwicklungspläne den Rahmen für raumwirksame Vorhaben und Planungen vorgeben.

Ebene Landkreis Mansfeld-Südharz

Für die Landkreisebene existieren keine formellen Planungsinstrumente hinsichtlich der Ausweisung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Es besteht auch keine Weisungsbefugnis gegenüber den Städten und Gemeinden.

Grundsätzlich steht damit der informelle, also konzeptionelle, kommunikative Ansatz im Vordergrund, der in Bezug auf die Planungsebenen sowohl nach "oben" (Planungsregion) als nach "unten" (Städte und Gemeinden) gerichtet sein kann. Hinzu kommen Konzepte des Landkreises, die auf ihn selbst gerichtet sind, bspw. als Immobilien- und Grundeigentümer.

Es bietet sich dafür insgesamt die Aufstellung eines Kreisentwicklungskonzeptes an, welches z. B. auch das Themenfeld Klimaschutz und Energie aufgreift.⁶³ Die Auseinandersetzung mit diesem Handlungsfeld führt neben direkten Erkenntnissen für das Handeln der Landkreisverwaltung selbst zusätzlich zu einer Schärfung der Argumente gegenüber Beteiligungs- und Eigengesellschaften des Landkreises oder höherrangiger Planungsebenen in der Diskussion um Erfordernisse und Maßnahmen.

Ebene Stadt Sangerhausen

Der Stadt Sangerhausen stehen als Träger der Planungshoheit sowohl die formellen als auch die informellen Planungsinstrumente zur Verfügung.

Formelle Planungsinstrumente

- Flächennutzungsplan (vorbereitende Bauleitplanung), seit 30.01.2009 rechtswirksam
- Landschaftsplan, liegt beim Landkreis zur fachlichen Bestätigung, Integration in Flächennutzungsplan
- Bebauungsplan (verbindliche Bauleitplanung)
- Grünordnungsplan, Integration in Bebauungsplan.

Am 30.07.2011 trat mit dem "Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in den Städten und Gemeinden" eine BauGB-Novelle in Kraft. Ziel ist die Verbesserung der Voraussetzungen zur Durchsetzung des Energiekonzeptes der Bundesregierung v. a. bezüglich Wind- und Sonnenenergienutzung. In diesem Zusammenhang wurden eine Klimaschutzklausel (§ 1 Abs. 5 BauGB) sowie die klimagerechte Stadtentwicklung als Abwägungsbelang (§ 1a Abs. 5 BauGB) eingefügt. Mit letzterem werden Klimaschutz und Klimaanpassung im Sinne der klimagerechten Entwicklung als gleichberechtigter Abwägungsbelang gestärkt. Praktische Umsetzung in der verbindlichen Bauleitplanung kann dies bspw. in der Festsetzung von Kaltluftschneisen oder der rechtsverbindlichen Umsetzung von Maßnahmen des Konzeptes "Stadt der kurzen Wege" finden.

⁶³ Kreisentwicklungskonzepte als politisches Instrument zur Gestaltung des demografischen Wandels, S. 10 ff

Konkret wurden zudem erweiterte Festsetzungsmöglichkeiten für die Flächennutzungs- (§ 5 BauGB) und Bebauungsplanung (§ 9 BauGB) aufgenommen.

Sangerhausen besitzt einen aktuellen, rechtskräftigen Flächennutzungsplan aus dem Jahr 2008 (Beschluss am 11.12.2008), dessen Aussagen auf das Jahr 2020 ausgerichtet sind. Dieser befasst sich u. a. mit dem Thema der Klimaanpassung und dem Klimaschutz bspw. inhaltlich eingeordnet in die Kapitel Natur und Landschaft oder im Kapitel Verkehr, welches sich durch Mischung städtischer Funktionen im Prinzip in das Konzept "Stadt der kurzen Wege" (mit dem Ziel der Minderung des Ausstoßes von CO₂ durch Verkehrsvermeidung) einordnen lässt. Zudem werden explizit auf das lokale Klima ausgerichtet Grünzüge und Großgrüngürtel dargestellt und zusammenhängende Grünflächen (auch Kleingartenanlagen) mit ihrer stadtklimatischen Funktion betrachtet. Der Landschaftsplan hat, wie in Sachsen-Anhalt generell geregelt, per Sekundärintegration Rechtskraft über den Flächennutzungsplan erlangt.

Damit handelt es sich hier um einen zukunftsorientierten, hinsichtlich klimatischer Belange komplex und integriert durchdachten Plan. Es kommt für die Stadt Sangerhausen nunmehr darauf an, die gesteckten Ziele u. a. im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung umzusetzen.

In Sangerhausen gilt seit 11.01.1992 die "Satzung für den Anschluss- und Benutzungszwang der kommunalen Fernwärmeversorgung der Stadt Sangerhausen", welche nachrichtlich nach § 9 Abs. 6 BauGB in Bebauungspläne aufgenommen werden kann. "Wenn und soweit Anschluss- und Benutzungszwang besteht, ist die Benutzung anderer Heizungsanlagen, insbesondere die Benutzung von Kohle-, Öl- oder Gasöfen und -heizungsanlagen, unzulässig."⁶⁴ Somit ist eine Effizienzerhöhung der Wärmeversorgung erreichbar. Beispielsweise nutzt die Stadtwerke Dresden GmbH (DREWAG) das bestehende Fernwärmeversorgungssystem im Sommer zur Kühlung der Gebäude und erreicht damit eine Effizienzsteigerung.⁶⁵

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist eine Umweltprüfung durchzuführen (§ 2 Abs. 4 BauGB), in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt sowie im Umweltbericht beschrieben und bewertet werden. Die Förderung der Klimaanpassung ist dabei (wie oben beschrieben Bestandteil der aktuellen Novellierung des BauGB) ein Grundsatz. Wird das Aufstellungsverfahren nach § 13 (vereinfachter Bebauungsplan) oder § 13 a BauGB (beschleunigter Bebauungsplan) geführt, entfällt zwar die Verpflichtung zu Umweltprüfung und der Umweltbericht, der Grundsatz der klimagerechten Stadtentwicklung bleibt aber bestehen. Teil der Bebauungspläne sind in der Regel als landschaftsplanerischer Fachbeitrag Grünordnungspläne, welche gleichermaßen rechtsverbindlich für die Bauherren sind. Es können bspw. parzellenscharf Pflanzgebote, das zu verwendende Artenrepertoire oder Vorgaben zu Fassaden- und Dachbegrünung festgesetzt werden.

Es ist weiterhin zu empfehlen, auch im Rahmen der Möglichkeiten auf die Ausweisungen übergeordneter räumlicher Planungen Einfluss zu nehmen. Ein Beispiel ist das bewusste Einbringen in die Regionalplanung, auch im Rahmen von Stellungnahmen in Anhörungsverfahren oder mit der Teilnahme an Forschungsprojekten. Letztere ermöglichen, wenn gezielt betrieben, die Akquise von Fördermitteln und damit die Minderung von Kosten bei der Planung oder Umsetzung von gemeindlich angestrebten Maßnahmen.

Damit befindet man sich im Bereich informeller Planungen, die aufgrund der bestehenden Planungssituation in Sangerhausen das Hauptbetätigungsfeld darstellen können.

Informelle Planungsinstrumente

Ergänzend zur formellen Planung wurden im Laufe der Jahre zahlreiche informelle Planungsinstrumente entwickelt, in deren Zentrum immer die Kommunikation zwischen den Akteuren sowie eine starke Ausrichtung auf eigenverantwortliches Handeln steht.

⁶⁴ § 4 Satzung für den Anschluss- und Benutzungszwang der kommunalen Fernwärmeversorgung

⁶⁵ http://www.drewag.de/de/geschaeftskunden/drewag_dienstleistungen/klimakaelte/index.php

- städtebaulicher Rahmenplan
- Örtliches Entwicklungskonzept.

Sämtliche Formen kooperativer Beteiligungsprozesse, die über die gesetzliche Beteiligung formeller Rechtssetzungsverfahren hinausgehen, sind geeignet, in allen Phasen der Planung Konsens zu schaffen, Expertenwissen aufzunehmen und den Weg für eine zeitnahe Realisierung unter Einbindung ehrenamtlichen Engagements zu ebnen. Es bieten sich hierfür Beteiligungsformen wie Runde Tische, Zukunftswerkstätten, Arbeitskreise, Stadtteilkonferenzen u. Ä. an.

In Zeiten angespannter, öffentlicher Kassenlagen kann durch diese Schaffung größtmöglicher Transparenz das Bewusstsein dafür gefördert werden, welche Ziele man gemeinsam erreichen will und wie die vorhandenen Gelder zwischen den verschiedenen öffentlichen (Pflicht- und freiwilligen) Aufgaben verteilt werden. Klimaanpassung ist ein kontinuierlicher Prozess bestehend aus kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen, die als Teil der Daseinsvorsorge verstanden werden sollten.

Informelle Planungen können also projektweise erfolgen, um bürgerschaftliches Engagement zu mobilisieren und die ebenfalls erforderliche Eigenverantwortung/Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger zu steigern.

Die Stadt Sangerhausen kann zusätzlich zu den Planungsinstrumenten die Durchführung eines Flurneuordnungsverfahrens beantragen.

6.2 Unterstützende Maßnahmen der Landesebene

Für die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Landkreis Mansfeld-Südharz und der Stadt Sangerhausen ist die Unterstützung von verschiedenen Ministerien und Landesbehörden/Landesämtern (z. B. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Landesamt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Landesamt für Geologie und Bergwesen) sowie des Landesverwaltungsamtes erforderlich. Ein Teil dieser Maßnahmen wird im Aktionsplan zum Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandels dargestellt, welcher im Jahr 2012 verabschiedet werden soll. Nachfolgende Schwerpunkte sind aus Sicht der Beteiligten für den Landkreis Mansfeld Südharz besonders relevant, detaillierte Ausführungen sind der Anlage 6 zu entnehmen.

- Bereitstellung von Klimadaten und Klimaprojektionen einschließlich Angaben zu extremen Wetterereignissen
- Bereitstellung von Informationen, Leitfäden sowie ggf. angepassten Bemessungsvorgaben
- Durchführung zielgruppenorientierter Schulungs- und Informationsveranstaltungen
- Unterstützung des interkommunalen Erfahrungsaustauschs
- Mitwirkung bei der Planung und Durchführung von Modellvorhaben zur regionalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- Anpassung von Förderprogrammen, um Maßnahmen an Klimaanpassung zu unterstützen

Durch die Unterstützung der Landesebene können vorliegende Erfahrungen effizienter genutzt und somit der Aufwand für den Landkreis gemindert werden.

6.3 Sektorale Handlungsmöglichkeiten für die Akteure im Landkreis Mansfeld-Südharz als Vorbereitung des Maßnahmenplans

Nachfolgend werden die gemeinsam mit den lokalen Akteuren für ihren jeweiligen Sektor möglichen Handlungsoptionen sowie Verantwortliche zusammengestellt. Diese Handlungsoptionen basieren auf der Auswertung der Interviews und wurden durch Literaturlauswertung und sonstige Quellen (zum Beispiel der Anpassungsstrategie des Landes Sachsen-Anhalt und der sektoralen

Anpassungskonzepte) ergänzt. Die zusammengefassten Maßnahmenvorschläge (vgl. Anlage 7) wurden im Rahmen des Workshops am 21.06.2011 vor- und zur Diskussion gestellt.

Die nachfolgend genannten Handlungsoptionen beschreiben Maßnahmen, welche von allen Akteuren umgesetzt werden könnten. Sie bilden die Grundlage für die Erstellung des kommunalen Maßnahmenkonzeptes im nachfolgenden Kapitel 7, welches sich auf die Handlungsmöglichkeiten des Landkreises Mansfeld - Südharz und der Stadt Sangerhausen konzentriert.

Landwirtschaft/Boden

Für den Landkreis Mansfeld-Südharz wurden potentielle Erosionsgefährdungen für Bereiche festgestellt, in denen leicht abtragbare Böden sowie starke Hangneigungen zusammentreffen (Abbildung 22). Besonders für diese Bereiche ist die Umsetzung der guten fachlichen Praxis angeraten. Dazu zählt z. B. die bereits durchgeführte pfluglose Bodenbearbeitung. Die linienhaften Wind- und Erosionsschutzpflanzungen (gleichzeitig Schutz von Straßen vor Winderosion, Schneeüberwehungen sowie Schlammlawinen bei Starkregenereignissen, siehe Abbildung 23) auf Ackerland in Form von Kurzumtriebsanlagen (KUP) sowie das Pflügen quer zum Hang sollten als kurz- und mittelfristige Maßnahmen angedacht werden. Bezüglich des letztgenannten Punktes sind zusätzliche Informationen beim Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF, für den Landkreis Mansfeld-Südharz das ALFF Süd), beziehbar. Die Prüfung der Einführung von verlustarmer Ausbringungstechnik für Gülle und Gärückstände sowie der Einführung neuer bodenschonender und wassersparender Anbauverfahren wie beispielsweise das Strip-Till-Verfahren sollten ebenfalls kurz- bis mittelfristig Einzug in die Praxis finden.⁶⁶ Das Strip-Till-Verfahren "schafft einen optimalen Wurzelraum durch Lockerung in der Reihe und schützt optimal vor Erosion durch Verzicht auf Bodenbearbeitung zwischen den Reihen."⁶⁷ Gleichzeitig sollte das Abrufen (digitaler) Informationen z. B. eines Meliorationskatasters möglich sein.

Der Landkreis Mansfeld-Südharz sollte als Ansprechpartner und Ratgeber für Landwirte zur Verfügung stehen. Gleiches gilt für den Bauernverband und seine Mitglieder.

Forstwirtschaft

Die beim Landkreis angesiedelte Untere Forstbehörde ist zusammen mit dem Landeszentrum Wald gegenüber privaten Waldbesitzern beratend tätig. Die Beratung zur Anpassung der Baumartenstrukturen (Baumarten, Verteilung) an den Klimawandel spielt dabei eine wesentliche Rolle. Dies geschieht aktuell und mittelfristig durch die Begrenzung des Risikos durch Aufstellung eines breiten Baumartenspektrums mit dem Ziel einer hohen Biodiversität in den Waldökosystemen. Der Landkreis sollte mittelfristig verstärkt als Dienstleister bezüglich der Bereitstellung von Informationen tätig werden. So sollte das Wissen aus Leitfäden bzw. Handlungsanweisungen mit wissenschaftlichem Hintergrund von z. B. der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Berücksichtigung im Handeln privater Waldbesitzer finden. Ebenfalls sollte der Landkreis zusammen mit dem Landeszentrum Wald die Privatpersonen betreuen und im Hinblick auf Waldbau und Betriebswirtschaft unterweisen, da es aufgrund des veränderten Temperatur- und Niederschlagsregimes zu Verteilungsänderungen bestimmter Baumgruppenarten kommen könnte (siehe Abbildung 24).

Wasserwirtschaft

Der Sektor Wasserwirtschaft wird u. a. aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten unterteilt in die Bereiche Oberflächengewässer/Grundwasser, Wasserversorgung sowie Abwasserentsorgung.

Für die Unterhaltung der Gewässer I. Ordnung ist der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft, für die Gewässer II. Ordnung die Unterhaltungsverbände zuständig. Für die

⁶⁶ Landesbauernverband Sachsen-Anhalt

⁶⁷ <http://www.strip-till.de/2.html>

Gewässer I. Ordnung existieren behördlich ausgewiesene Überschwemmungsgebiete, in deren unmittelbarer Nähe sich auch Siedlungsgebiete befinden (Abbildung 25). Weiterhin kann die Ausweisung von ausreichend Retentionsflächen den Rückhalt des Wassers in der Fläche fördern. Für die Gewässer II. Ordnung existiert eine solche Erfassung bislang nicht. Als bereits kurzfristige Klimaanpassungsmaßnahme sollten dementsprechend die Gewässerunterhaltungspläne unter Klimaaspekten überprüft werden. Gleichzeitig sollte in den regelmäßig durchzuführenden Gewässerschauen kurz- und mittelfristig eine Einbeziehung klimatischer Aspekte erfolgen. Weiterhin ist eine Renaturierung (u. a. die Forderung des Mäandrierens von Flüssen und Bächen) für beide Gewässerkategorien in dafür geeigneten Abschnitten anzuraten. Mittelfristig ist auch die Wiederherstellung von Drainagen bzw. ursprünglich zur Entwässerung dienenden Gräben anzustreben. Der Rückhalt des Wassers in der Fläche durch den Erhalt bzw. sogar die Erweiterung von Retentionsräumen ist mittel- und langfristig ebenfalls für beide Gewässerkategorien anzustreben. Insgesamt sollte eine Kooperation mit dem Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft erfolgen, da die Gewässer II. Ordnung in Gewässer I. Ordnung münden und eine geräumigere Betrachtung der Situation, besonders im Extremereignisfall, zielführender ist.

Im Bereich der Wasserversorgung sollte der Trinkwasserversorger, u. a. der Trinkwasserzweckverband "Südharz", die mögliche Zunahme von Extremwetterereignissen berücksichtigen, um ein Qualitäts- und Mengenmanagement im Bereich der Oberflächenwassergewinnung vornehmen zu können. Zur Minimierung von Ausfallerscheinungen wird als mittelfristige Maßnahme aktuell an einer Vernetzung der bestehenden Systeme mit dem Fernwassernetz gearbeitet.

Für die Abwasserentsorgung ist eine Auswertung der Entwicklung der Niederschlagsereignisse wichtig, da diese Ergebnisse mittelfristig in die Planung und Dimensionierung des Kanalnetzes einfließen sollten. Parallel sollte eine Überprüfung des Regenwassermanagementkonzeptes hinsichtlich einer Öffnung von zugeschütteten Gräben sowie der verstärkten Nutzung einer dezentralen Versickerung erfolgen. Beim Ausbau der Abwasserentsorgung sollte als mittel- bis langfristige Maßnahme eine Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser vorgenommen werden. Ebenfalls eine mittel- bis langfristige Maßnahme ist der Bau mehrerer Gruppenkläranlagen für die Abwasserbeseitigung von Grundstücken, welche aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht an das zentrale Abwassernetz angeschlossen werden. Durch eine dezentrale Behandlung verringern sich die Fließzeiten und damit auch bei ansteigenden Temperaturen die Entstehung von Geruch und Korrosion.

Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz

Im Bereich des Katastrophenschutzes sollte eine Auswertung der Durchführung bisheriger Einsätze bei Extremwettersituationen vorgenommen werden und im folgenden eine Prüfung des Einsatz- und Ausrüstungskonzeptes hinsichtlich klimarelevanter Änderungen erfolgen. Aus den Ergebnissen dieser Analyse lässt sich der Verbesserungsbedarf ableiten. Es sollte ebenfalls eine Schulung der Einsatzkräfte für diese Ereignisse durchgeführt werden. Gleichzeitig sollte die Bevölkerung auf die Notwendigkeit der Stärkung ihrer Eigenverantwortlichkeit hingewiesen werden. Entsprechend des Einsatzfalles bestehen dafür unterschiedliche Zuständigkeiten. Im Katastrophenfall ist es der Landkreis, bei minderschweren Einsätzen sind es die Behörden vor Ort.

Regionalplanung

In der Regionalplanung hat der Landkreis über die Regionalen Planungsgemeinschaften Harz und Halle die Möglichkeit, an der räumlichen Konkretisierung in den Regionalen Entwicklungsplänen mitzuwirken. Darin werden die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Hochwasserschutz, Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wassergewinnung und Forstwirtschaft ausgewiesen. Damit sind alle bereits genannten Sektoren betroffen. Ebenfalls weist man darin die Vorrang- und Eignungsgebiete für regenerative Energien (Windenergie, Photovoltaik), Bergbau aus, Bereiche, die zukünftig gegebenenfalls auch in Hinblick auf Klimaanpassungsmaßnahmen eine Rolle spielen werden.

6.4 Sektorale Handlungsmöglichkeiten für die Akteure in der Stadt Sangerhausen als Vorbereitung des Maßnahmenplans

Vergleichbar den Aussagen zum Kapitel 6.3 werden hier Handlungsoptionen für die Stadt Sangerhausen zusammengestellt, welche auf der Auswertung der Interviews (Anlage 8) sowie vorliegender Literatur, Berichte und weiterer Quellen basieren. Die genannten Maßnahmen bilden dann die Grundlage für das Maßnahmenkonzept, welches in Kapitel 7 dargelegt ist.

Landwirtschaft/Boden

Aufgrund des hohen Anteils landwirtschaftlich genutzter Flächen innerhalb des Stadtgebietes von Sangerhausen (siehe Tabelle 7) kommt der Berücksichtigung dieser Flächen eine große Bedeutung zu. Die Maßnahmen entsprechen den Vorschlägen für den Landkreis.

Baumbestand

Im Hinblick auf möglicherweise zu erwartende steigende durchschnittliche Temperaturen, längere Trockenperioden und ggf. Hitzewellen kommt der Ausstattung des öffentlichen Raumes mit natürlichen Verschattungselementen (Bäume, Sträucher) eine große Bedeutung zu. Es ist ratsam, die bisherige Ausstattung weiter zu verbessern bzw. den Einsatz zusätzlicher baulicher Verschattungselemente zu überdenken. Bei der Baumauswahl ist auf geeignete Arten zu achten.

Wassermanagement

Hinsichtlich des Regenwassermanagements wurde bereits die Errichtung eines Rigolensystems umgesetzt. Dies ist besonders wichtig in Bereichen mit starker Hangneigung (vor allem im nördlichen und nordwestlichen Stadtgebiet, siehe Abbildung 23). Als mittelfristige Maßnahme wäre dies als straßenbegleitendes System denkbar.

Es sollte überprüft werden, inwieweit die Schaffung zusätzlicher Versickerungsflächen innerhalb des Stadtgebietes möglich ist. Dazu bieten sich Brachflächen an, sowohl als langfristige Nutzung dieser Flächen, als auch als Übergangslösung. Gleichzeitig sollten die vorhandenen, aber zugeschütteten straßenbegleitenden Entwässerungsgräben geöffnet und in ihrer ursprünglichen Funktion wiederhergestellt werden. Es ist zu prüfen, inwieweit diese Entwässerungsgräben in kommunales Eigentum überführt werden können. Dabei ist zu beachten, dass daraus im Anschluß eine Bewirtschaftungspflicht mit den entsprechenden Kosten resultiert, die jedoch dem positiven Nutzen gegenübersteht, der sich wahrscheinlich ergeben könnte. Darüber hinaus sollte geprüft werden, welche geeigneten Maßnahmen gegen Vernässungen ergriffen werden können und ob dazu die Aufstellung eines Konzepts für ein regionales Wassermanagement erforderlich wird.

Frischlufversorgung

Die Versorgung des Stadtinneren mit frischer und kühler Luft ist gerade in den Sommermonaten zu gewährleisten. Eine Voraussetzung zur Frisch- und Kaltluftversorgung ist das Vorhandensein von Freiluftschneisen. Es ist zu prüfen, ob Frischluftschneisen in ausreichender Quantität und Qualität vorhanden sind. Ein Verbau derselben ist unbedingt zu vermeiden. Wenn möglich, sollten neue Frischluftschneisen geschaffen werden. In diesem Zusammenhang sind auch größere Grünanlagen und Grüngürtel positiv zu sehen.

Bebauung/Flächennutzung

Die bereits erwähnten Gebiete mit starker Hangneigung, im Grunde jedoch alle geneigten Flächen im Stadtgebiet, sollten von hangparalleler Riegelbebauung freigehalten werden. Dazu müssen Art und

Maß der baulichen Nutzung nach § 9 (1) Nr. 1 BauGB, konkretisiert durch §§ 16 (3), 17, 19 BauNVO festgesetzt werden. Gleichzeitig erfolgt die Festsetzung der Bauweise, der überbaubaren und der nicht überbaubaren Grundstücksflächen sowie der Stellung der baulichen Anlagen nach § 9 (1) Nr. 2 BauGB, auch hier konkretisiert durch die BauNVO.⁶⁸

Das Vorhandensein freier Flächen innerhalb des Stadtgebietes ist in vielerlei Hinsicht wichtig. Unter anderem lockern Freiflächen die Bebauung auf, sie stehen gegenüber der Wohnbebauung für alternative Nutzungen zur Verfügung. Freiflächen können der Naherholung dienen, sie können zur Freizeitgestaltung genutzt oder für Spielplätze u. ä. zur Verfügung gestellt werden. Je nach Größe und Lage ließen sich ggf. Photovoltaikanlagen errichten, deren Strom besonders im Sommer zur Verfügung stünde, um in Hitzeperioden durch den Betrieb von Klimaanlage eine Kühlung von Innenräumen und damit eine Senkung des Gesundheitsrisikos besonders für ältere Menschen herbeizuführen.

Gemäß § 9 (1) Nr. 4 BauGB i. B. § 12 (4) BauNVO ist die Festsetzung möglich, dass Garagen außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen nur unter der Geländeoberfläche realisiert oder dass sie nicht auf den nicht überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden dürfen. Des Weiteren können Flächen und Maßnahmen auf Grundstücken, auf denen Natur- und Landschaftseingriffe zu erwarten sind, zum Ausgleich im Sinne des § 1 Abs. 3 festgesetzt werden.⁶⁹

Beim Erstellen von Bebauungsplänen eröffnet sich die Möglichkeit, die Ausrichtung von Gebäuden zur optimalen Nutzung der Sonneneinstrahlung zu bestimmen (§ 9 (1) Nr. 2 BauGB).⁷⁰

Nach Möglichkeit sollte der Rückbau versiegelter Flächen angestrebt und umgesetzt werden.⁷¹ Damit kann das Wasser auf natürliche Art und Weise im Boden versickern und muß nicht technisch aufwendig abgeführt werden.

6.5 Analyse von Konflikten

Während der Projektbearbeitung, speziell der Analyse der Expertengespräche, kristallisierten sich Konflikte zwischen den Beteiligten unterschiedlicher Sektoren heraus, welche nachfolgend exemplarisch genannt werden.

Im Bereich der Wasserwirtschaft beispielsweise favorisiert der Naturschutz unter ökologischen Gesichtspunkten ein Halten des Wassers in der Fläche. Die Vertreter der Landwirtschaft dagegen kämpfen besonders in dieser Zeit mit Vernässungsproblemen auf ihren Landwirtschaftsflächen, wofür es unterschiedliche Gründe gibt, die im Einzelfall zu prüfen sind, und befürworten daher ein schnelles Abführen des überschüssigen Wassers. Bei Hitzeperioden kann es zu Konflikten konkurrierender Nutzungsanforderungen kommen. Darüber hinaus beeinflussen sich die Anpassung an die Folgen des Klimawandels und den demographischen Wandel [UFZ, 2011].

Auch dem Abwasserzweckverband (AZV) ist an einer möglichst schnellen Ableitung des Wassers in den Vorfluter gelegen, was sich als konfliktträchtig gegenüber den Zielen des Naturschutzes herausstellt. Ebenfalls konfliktträchtig ist der Wunsch des AZV nach größerer Kleinteiligkeit von Kläranlagen, um flexibler sowohl auf die demographische Entwicklung, als auch auf lange Fließzeiten bei erhöhten Temperaturen reagieren zu können. Diese Zielstellung steht der Landesstrategie entgegen, die ein zentraleres System favorisiert.

Zunehmend diskutiert wurden die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, hier insbesondere deren Bepunktungssystem. Gerade bei der Entsiegelung von Flächen ist der dazugehörige Wert zu niedrig angesetzt und sollte angepasst werden. Damit würde der Druck auf landwirtschaftliche Flächen herausgenommen, welche immer direkt oder indirekt für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen herangezogen werden. Durch eine höhere Bepunktung würde die Flächenentsiegelung

⁶⁸ Handbuch Stadtklima, S. 57ff.

⁶⁹ ebenda

⁷⁰ ebenda

⁷¹ ebenda

konkurrenzfähiger gegenüber der Aufforstung werden und damit eine Alternative in der Flächennutzung darstellen.

Widersprüchlich sind auch die Anforderungen, die seitens der Nutzung von Waldflächen einerseits von der Forstwirtschaft und andererseits vom Naturschutz gestellt werden. Die Forstwirtschaft ist wirtschaftlich orientiert und wünscht sich das Bewirtschaften des Waldes entsprechend des Bewirtschaftungsplanes. Der Naturschutz bevorzugt ein Nichtbewirtschaften spezieller Waldgebiete oder ein Nichtbewirtschaften zu bestimmten Zeiten (z. B. Brutzeiten von Vögeln). Die Forstwirtschaft arbeitet außerdem an der schnellen Wiederaufforstung von Flächen, welche von Sturmereignissen betroffen waren, wohingegen der Naturschutz ein Nichteingreifen des Menschen als Chance einer natürlichen Wiederbewaldung favorisiert.

Am 22.12.2000 ist die Europäische Wasserrahmenrichtlinie in Kraft getreten.⁷² "Die Richtlinie ist durch Änderungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und durch Bundesverordnungen umgesetzt worden. Mit der Wasserrahmenrichtlinie wird das Ziel eines guten ökologischen und chemischen Zustandes aller natürlichen Gewässer in der EU verfolgt. Bei der Umsetzung der WRRL sind die Erfordernisse der Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen, wobei im Einzelfall Konfliktlösungen notwendig sind.

Aktuell startet für den Ort Riestedt ein Flurneuordnungsverfahren. Das dazu notwendige geohydrologische Gutachten wird in Auftrag gegeben. Als problematisch sind jedoch die Kosten für das geohydrologische Gutachten und die Dauer des Verfahrens anzusehen. Aufgrund der großen Anzahl durchzuführender Schritte (unter anderem Kostenschätzung, Aufstellung des "Wege- und Gewässerplanes mit landschaftspflegerischem Begleitplan", Anhörung der Teilnehmer) ist es ein langwieriges Verfahren, welches dementsprechend auf langfristige Maßnahmen abzielt. Im angesprochenen Verfahren wird mit einem Abschluss Anfang des Jahres 2013, mit ersten Maßnahmen im Jahr 2015 gerechnet. Die möglichen Konflikte zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, Infrastrukturplanung und Naturschutz sowie ebenso zwischen den betroffenen Bürgern und den Sektoren sollen durch das modellhafte Verfahren analysiert und ausgeglichen werden. Nähere Informationen zur Durchführung eines Flurbereinigungsverfahrens sind u. a. im Internet abrufbar.⁷³

Im städtischen Bereich kann es zu Konflikten kommen, da die Absichten von Investoren oftmals städtebaulichen Satzungen entgegenstehen. Insbesondere die klimaangepasste Ausweisung und Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist von den Beteiligten zu akzeptieren. Darüber hinaus sind auch die Maßnahmen zur Eigenverantwortung/Eigenvorsorge z. T. mit höheren Kosten verbunden.

⁷² <http://www.bmu.de/binnengewasser/gewaesserschutzpolitik/europa/doc/3063.php>

⁷³ <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=11309>

7 Maßnahmen- und Controllingkonzept für den Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen

7.1 Integrierte Maßnahmen

Kapitel 6 hat verdeutlicht, dass es erforderlich ist, das Maßnahmenkonzept sektorenübergreifend zu erstellen, um die Beteiligten unterschiedlicher Ebenen (z. B. Land, Landkreis, Stadt, Unternehmen) und Fachgebiete einzubeziehen und um entstehende Konflikte zu minimieren.

Darüber hinaus können nicht alle Aufgaben vom Landkreis Mansfeld-Südharz oder der Stadt Sangerhausen übernommen werden. Das Maßnahmenkonzept berücksichtigt somit nur Aufgaben, die in den Aufgabenbereich der Verwaltungen des Landkreises oder der Stadt sowie kommunaler Einrichtungen und Verbände (z. B. Unterhaltungsverbände, Trinkwasser- oder Abwasserverband) fallen. Dies sind im wesentlichen:

- Planen (z. B. Flächennutzungs- und Bebauungspläne)
- Genehmigen (z. B. wasserrechtliche Genehmigungen)
- Kontrollieren (z. B. Bodenschutz, Gewässerschauen)
- Informieren (z. B. durch Amts- oder Kreisblatt).

Dabei kommt der Information eine besondere Bedeutung zu, denn durch die Sensibilisierung der Bevölkerung in der Region ist deren Eigenverantwortung/Eigenvorsorge zu stärken. In Eigenverantwortung/Eigenvorsorge der Unternehmen können dann weitere im Kapitel 6.3 genannten Maßnahmen umgesetzt werden. Durch ein bewusstes Handeln der Bevölkerung, insbesondere bei extremen Wettersituationen, können Schäden minimiert werden. Darüber hinaus sollten die Bürger auf die Notwendigkeit einer erweiterten Elementarschadenversicherung als Bestandteil der Risikovorsorge hingewiesen werden.

Alle nachfolgend genannten Maßnahmen können als sogenannte No-regret-Maßnahmen bezeichnet werden, also Maßnahmen, die man nicht bereut auch wenn die weitere klimatische Entwicklung nicht so eintritt wie vorhergesagt.

Es wurden acht Maßnahmen herausgearbeitet sowie Verantwortlichkeiten festgelegt, welche nachfolgend beschrieben werden. Die Maßnahmenumsetzung bedarf i.d.R. keiner neuen Abläufe und Strukturen, sondern kann als Ergänzung des Bestehenden verstanden werden. Die Kostenabschätzung umfassen im Wesentlichen Personalkosten, wobei dies keinen zusätzlichen Personalbedarf bedeutet, sondern die Integration dieser Aufgaben in die bestehenden Abläufe. Investitionen, beispielsweise für Bau- oder Pflanzmaßnahmen, müssen in der ersten Umsetzungsphase des kommunalen Anpassungskonzeptes ermittelt werden.

I. Minderung des Bodenabtrags von landwirtschaftlich genutzten Flächen

Sektoren	Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Stadtplanung
Beteiligte Akteure	LHW, LK MSH, Stadt Sangerhausen, LAGB, LAU, LLFG, UHV Helme und Wipper/Weida, AZV „Südharz“, Landgesellschaft Sachsen-Anhalt, landwirtschaftliche Verbände/Unternehmen, u. a.
Zeitraum	Ab 10/2011 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der nachfolgend genannten Maßnahmen ist es, die Bodenerosion in gefährdeten Gebieten infolge Extremwetters (Starkregen, Sturm) zu minimieren
I.1 Maßnahme	<p><i>Beteiligung am modellhaften Flurbereinigungsverfahren (Riestedt/Pölsfeld)</i></p> <p>Für die Ortslagen Riestedt und Pölsfeld wird ein modellhaftes Flurneuordnungsverfahren durchgeführt werden, welches die Stadt Sangerhausen beantragen wird. Das dazu notwendige geohydrologische Gutachten zur Abgrenzung des Planungsgebietes wird in Auftrag gegeben. Aufgrund der durchzuführenden Schritte (unter anderem Kostenschätzung, Aufstellung des "Wege- und Gewässerplanes mit landschaftspflegerischem Begleitplan", Anhörung der Teilnehmer) ist diese Maßnahme als mittel- bis langfristige Maßnahme einzustufen (Abschluss Anfang 2013, erste Maßnahmen im Jahr 2015).</p> <p>Der LK MSH (Fachämter) begleitet das Verfahren aus fachlicher Sicht. Zwischenergebnisse werden zeitnah aufbereitet und weiteren Kommunen, Flächeneigentümern und Nutzern als Empfehlungen zur Durchführung von Flurneuordnungsverfahren unter Berücksichtigung klimarelevanter Aspekte zur Verfügung gestellt (kurzfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH und die Kommune/Stadt (sollte sich die Notwendigkeit weiterer Flurneuordnungsverfahren auf kommunalen Flächen ergeben, so sind diese Kosten in den Haushalt der kommenden Jahre einzubeziehen)
I.2 Maßnahme	<p><i>Verbesserung der Informationslage im Themenbereich der Bodenerosion auf der Webseite KLIMPASS.de (z. B. Information zu erosionsgefährdeten Standorten, Meliorationskataster)</i></p> <p>Der Landkreis MSH nutzt die KLIMPASS-Webseite als Informationsquelle für den Landkreis und die beteiligten Akteure. Die Webseite wird durch ein begleitendes Hochschulprojekt ausgebaut, um Informationen, insbesondere zur Stärkung der Eigenverantwortung/Eigenvorsorge, bereitzustellen. (kurzfristige Maßnahme).</p> <p>Zu diesen Informationen gehören erosionsgefährdete Standorte (detaillierte Daten hierzu stellen das ALFF⁷⁴ und das LAGB⁷⁵ zur Verfügung) sowie weitere bereits vorliegende (ggf. digitale) Informationen (z. B. Meliorationskataster). Auch vorliegende allgemeine Handlungsempfehlungen können in das Informationsangebot integriert werden (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Die Webseite Klimpass.de wird durch ein Hochschulprojekt fortgeführt.

⁷⁴ <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=47889>

⁷⁵ <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=23370>

I.3 Maßnahme	<p>Identifikation und Öffnung von Gräben</p> <p>Die Stadt Sangerhausen erstellt ein Konzept im Rahmen dessen die aktuell überpflügten/zugeschütteten Gräben kartiert werden und für die im Anschluss eine Priorisierung zwecks Öffnung dieser Gräben vorgenommen wird. Parallel ist zu prüfen, inwieweit diese Gräben in kommunales Eigentum überführt werden können (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	<p>Kosten (Personal) für die Kommune/Stadt im Rahmen der Konzepterstellung; durch die Überführung der Gräben in kommunales Eigentum entstehen langfristig höhere Kosten bei der Unterhaltung</p>
I.4 Maßnahme	<p>Umsetzung von Anforderungen der Gefahrenabwehr und Vorsorge gegen Bodenerosion auf landwirtschaftlich genutzten Flächen</p> <p>Landwirte haben zur Erfüllung der bodenschutzrechtlichen Vorsorgepflicht die Grundsätze der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung gem. § 17 BBodSchG einzuhalten, die auch Gefahren durch Bodenerosion vorbeugen sollen.</p> <p>Der LK MSH als untere Bodenschutzbehörde führt bei Anhaltspunkten für schädliche Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser eine Sachverhaltsermittlung unter Beteiligung des ALFF durch (Erlass des MLU vom 6.12.2011). Wenn eine schädliche Bodenveränderung oder zumindest ein hinreichender Verdacht vorliegt, gibt der LK dem ALFF unter Beteiligung der LLFG Gelegenheit, erosionsmindernde Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Flächen zu empfehlen (kurz- bis mittelfristige Maßnahme). Erforderlichenfalls kann der LK die Maßnahmen im Einvernehmen mit dem ALFF gegenüber dem Bewirtschafter anordnen (§ 8 Abs. 6 Satz 2 BBodSchV). Als Maßnahmen kommen u. a. in Betracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erosionsmindernde Flur- und Anbaugestaltung, z. B. durch Schlagunterteilung mit verschiedenen Fruchtarten, abflussbremsende Vegetationsstreifen (Grasstreifen, Hecken) • Acker- und pflanzenbauliche Erosionsschutzmaßnahmen, z. B. durch Zwischenfruchtanbau, Pflügen quer zum Hang (in Schichtlinie), Vermeidung bzw. Beseitigung von Bodenverdichtungen, Aufbau stabiler Bodenaggregate durch Kalkung, Beachtung einer ausgeglichenen Humusbilanz • Erosionsmindernde Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren, wie konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat. <p>Maßnahmen zur verbesserten Vorsorge, zu denen keine Rechtsverpflichtung besteht, können im Einzelfall auch als naturschutz- oder bauplanungsrechtliche Kompensationsmaßnahmen oder als Agrarumweltmaßnahmen durchgeführt werden.</p> <p>Ursachen außerhalb der Erosionsfläche, wie Fremdwasserzutritt, sind - erforderlichenfalls unter Beteiligung weiterer in ihrer Zuständigkeit berührter Behörden - zu untersuchen und nach Möglichkeit zu beseitigen.</p> <p>Gleichzeitig wird der LK MSH Möglichkeiten prüfen, inwieweit und entsprechend welcher Priorisierung durch den Einsatz von Erosionsschutzpflanzungen und Hecken die Erosionsgefährdung (durch Wind, Wasser, Schnee) von Kreisstraßen verringert werden kann. (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	<p>Material- und Personalkosten für den LK MSH bei Umsetzung der Maßnahmen</p>

I.5 Maßnahme	<p>Analyse erosionsgefährdeter und von Überschwemmung bedrohter Standorte</p> <p>Der LK MSH und die Stadt Sangerhausen analysieren mittels der Karten vom ALFF sowie eigener Karten inwieweit ihre Flächen von Erosion gefährdet und von Überschwemmung bedroht sind. Für betroffene Flächen wird beim ALFF ein Antrag auf eine Studie gestellt, welche die Gefährdungslage näher analysiert. Es schließt sich die Erstellung einer Maßnahmenplanung an. Die entstehenden Kosten sind mit bis zu 75 % förderbar.</p>
Kosten	<p>Kosten (Personal) für den Landkreis sowie die Kommune im Rahmen der Analyse; für die Studie sowie die Maßnahmenplanung entstehen für den LK MSH und die Stadt Sangerhausen Kosten in Höhe von 25 % der Gesamtkosten (u. a. Personal)</p>

II. Umsetzung von Maßnahmen zur Minderung der Vernässung landwirtschaftlicher Flächen

Sektoren	Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Stadtplanung
Beteiligte Akteure	LVWA, ALFF, LLFG, LAU, LHW, LK MSH, Kommunen/Gemeinden, UHV Helme und Wipper/Weida, landwirtschaftliche Verbände/Unternehmen u. a.
Zeitraum	Ab 07/2011 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahmen ist es, die Vernässung von Flächen zu mindern und dadurch Nutzungseinschränkungen entgegenzuwirken.
II.1 Maßnahme	<p>Mitarbeit des Landkreises in den Arbeitsgemeinschaften Vernässung</p> <p>Zur Begleitung der Erarbeitung von Maßnahmen zur Minderung der Vernässung landwirtschaftlicher Flächen wird der LK MSH in den Arbeitsgemeinschaften Vernässung mitarbeiten, für die das LVWA die Leitung innehat. Dabei spielt das Meliorationskataster eine wichtige Rolle (siehe Punkt I) (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).⁷⁶</p>
Kosten	Kosten (Reisekosten- und Personal) für den LK MSH
II.2 Maßnahme	<p>Weiterentwicklung der Erkenntnisse aus den Arbeitsgemeinschaften Vernässung</p> <p>Zur Konkretisierung, Priorisierung und Abstimmung durchführbarer Maßnahmen werden unter Einbindung der lokalen Ebene (LK MSH, Städte, Verbandsgemeinden, Einheitsgemeinden) die Erkenntnisse der Arbeitsgemeinschaften Vernässung aufgegriffen und konkretisiert. Dabei übernimmt der LK MSH eine koordinierende Funktion und lädt die Vertreter zur (jährlich stattfindenden) Versammlung ein.</p>
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH
II.3 Maßnahme	<p>Optimierung der Steuerung des Wassermanagements</p> <p>Im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungsverfahren berücksichtigt der LK MSH die prognostizierte klimatische Wasserbilanz und bezieht sie in den notwendigen Abwägungsprozess ein, da sowohl sommerliche Trockenperioden (somit Maßnahmen zum erforderlichen Wasserrückhalt), als auch eine Zunahme der Niederschläge im Winter (somit eine geordnete Abführung des Wassers) Berücksichtigung finden müssen. Zur Schaffung/Beibehaltung eines möglichst ausgeglichenen Wasserhaushaltes wird der LK MSH seine wasserrechtlichen Erlaubnisse und Genehmigungen an diesem Ziel ausrichten: Er kann die Entnahme von Wasser ggf. zeitlich begrenzt erteilen bzw. Wasserrechte modifizieren. (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH

⁷⁶ Gewässerbeirat des Landes Sachsen-Anhalt, Protokoll der 13. Sitzung am 24.11.2010 im MLU

III. Berücksichtigung klimatischer Veränderungen bei der Unterhaltung von Gewässern II. Ordnung

Sektoren	Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz
Beteiligte Akteure	UHV Helme und Weida/Wipper, LK MSH, landwirtschaftliche Unternehmen Naturschutz
Zeitraum	Ab 2012 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahme ist es, auch die Gewässer II. Ordnung im Rahmen von Klimaanpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen.
III.1 Maßnahme	<p>Berücksichtigung klimarelevanter Aspekte bei den Gewässerschauen und der Erstellung der Gewässerunterhaltungspläne</p> <p>Die Unterhaltungsverbände Helme und Weide/Wipper berücksichtigen bei ihren Gewässerschauen sowie der Erstellung der Gewässerunterhaltungspläne mögliche Änderungen der Niederschlagsverhältnisse infolge des Klimawandels zukünftig berücksichtigen. Dabei spielen beide Extrema (Hoch- und Niedrigwasser) eine wichtige Rolle.</p>
Kosten	Mehrkosten für die Unterhaltungsverbände fallen an, wenn ergänzende Maßnahmen erforderlich werden, (z. B. falls häufigeres Mähen der Gewässerböschungen und häufigere Entkrautungen des Gewässers anfallen).
III.2 Maßnahme	<p>Wiederherstellung von ursprünglich zur Entwässerung dienenden Gräben</p> <p>Vgl. Maßnahme I.3</p>
Kosten	Vgl. Maßnahme I.3
III.3 Maßnahme	<p>Renaturierung von Gewässern II Ordnung, Einschätzung Gefahrenpotenzial durch Überschwemmung</p> <p>Die Unterhaltungsverbände erstellen ein Konzept im Rahmen dessen Maßnahmen zur Renaturierung gemäß EU-WRRL festgelegt werden. Dazu zählen u. a. die Schaffung bzw. Wiederherstellung von Mäandern und die Anlage von Gewässerrandstreifen. Grundlage für die Wiederherstellung eines früheren Zustandes bildet das Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt (WG LSA), § 9 Abs. 3, gleichzeitig wird eine Einschätzung des Gefahrenpotenzials durch Überschwemmung integriert. Möglicherweise resultieren daraus Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Anlage von Retentionsflächen (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal) für die Konzepterstellung bei Unterhaltungsverbänden Bei Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen Kosten für die Unterhaltungsverbände.

III.4 Maßnahme	<p>Berücksichtigung klimatischer Veränderungen im Hochwasserschutzkonzept</p> <p>Eine Weiterentwicklung des vorliegenden Hochwasserschutzkonzeptes erfolgt unter Berücksichtigung der prognostizierten klimatischen Veränderungen. Dabei ist die Mitwirkung der Unterhaltungsverbände (Helme und Wipper/Weida) und Gemeinden (u. a. Sangerhausen) vorteilhaft, um einen möglichst schadfreien Regenwasserabfluss sicherzustellen. (mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	<p>Kosten (Personal) für die Weiterentwicklung des Hochwasserschutzkonzeptes entstehen beim LK MSH, den Unterhaltungsverbänden Helme und Wipper/Weida sowie der Stadt Sangerhausen</p>

IV. Ableitung von Verbesserungen in der Gefahrenabwehr bei Extremwetterereignissen

Sektoren	Katastrophenschutz/Gefahrenabwehr
Beteiligte Akteure	LK MSH, THW, Feuerwehr, Bauhof, u. a. Stadt Sangerhausen, Betreuungsförstämter, Waldbesitzerverband, (Waldbesitzer allgemein) u. a.
Zeitraum	Ab 10/2011 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahme ist es, die Akteure des Katastrophenschutzes auf extreme Wetterereignisse vorzubereiten und die Vernetzung mit den örtlichen Katastrophenschutzkräften zu verbessern.
IV.1 Maßnahme	<p>Weiterentwicklung von Maßnahmen im Katastrophenfall</p> <p>Im Katastrophenfall übernimmt der Landkreis die Koordinierung der Maßnahmen. Zu berücksichtigen sind folgende Maßnahmen (kurz- bis mittelfristige Maßnahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung bisheriger Einsätze des Katastrophenfalls mit allen beteiligten Akteuren • Ableitung des Verbesserungsbedarfes • Bestimmung des Investitionsbedarfes • Anpassung Katastrophenschutzkonzept <p>Als Vorbereitung für den Katastrophenfall sollten weiterhin folgende Maßnahmen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung von Schulungen der Kräfte des Katastrophenschutzes für den Fall der Ausrufung des Katastrophenfalles • Erarbeitung und Verbreitung von Handlungsempfehlungen zur Sensibilisierung von Bürgerinnen und Bürgern hinsichtlich ihrer Eigenverantwortung/Eigenvorsorge (Vorbereitung auf Katastrophenfälle und Abwehr von möglichen Schäden).
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH (§ 2 Abs. 1 KatSG-LSA) bei eventueller Umsetzung der Maßnahmen
IV.2 Maßnahme	<p>Weiterentwicklung von Maßnahmen unterhalb der Katastrophenfallgrenze</p> <p>Im Falle eines Extremwetterereignisses liegt die Zuständigkeit zur Gefahrenabwehr/Hilfestellung bei den Behörden vor Ort. Zu berücksichtigen sind folgende Maßnahmen (kurz- bis mittelfristige Maßnahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung bisheriger Einsätze bei Extremwettersituationen • Ableitung des Verbesserungsbedarfes • Bestimmung des Investitionsbedarfes • Vernetzung mit den verschiedenen örtlichen Kräften/Durchführung von Übungen • Erarbeitung und Verbreitung von Handlungsempfehlungen zur Sensibilisierung von Bürgerinnen und Bürgern hinsichtlich ihrer Eigenverantwortung/Eigenvorsorge (Vorbereitung auf Katastrophenfälle und Abwehr von möglichen Schäden).
Kosten	Kosten (Personal) für die Stadt Sangerhausen bei eventueller Umsetzung der Maßnahmen

V. Unterstützung der Waldanpassung unter Berücksichtigung klimatischer Veränderungen

Sektoren	Forstwirtschaft, Naturschutz, Stadtplanung (Kommunalwald)
Beteiligte Akteure	LK MSH, LZW, LFB, BRKS, Stadt Sangerhausen, Betreuungsförster, Waldbesitzerverband, (Waldbesitzer allgemein) u. a.
Zeitraum	Ab 2012 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahme ist es, die Stabilität, Variabilität und Biodiversität in den Forsten des Landkreises MSH zu erhöhen.
V. 1 Maßnahme	<p>Verbesserung der Informationen zur Waldanpassung auf der Webseite KLIMPASS.de (z. B. Leitfäden/Handlungsanweisungen mit wissenschaftlichem Hintergrund)</p> <p>Der Landkreis MSH nutzt die KLIMPASS-Webseite als Informationsquelle für den Landkreis. (kurzfristige Maßnahme).</p> <p>Zu berücksichtigen sind Informationen zur Baumauswahl und Bewirtschaftung der Wälder. Gleichzeitig erarbeitet der LK MSH klimaangepasste Vorschläge zur Baumauswahl bei Erstgenehmigungen. Bereits vorliegende allgemeine Handlungsempfehlungen (z. B. der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt)⁷⁷ sind in das Informationsangebot integrierbar (kurz- bis mittelfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Die Webseite KLIMPASS.de wird durch ein Hochschulprojekt fortgeführt.
V.2 Maßnahme	<p>Erweiterung der Beratung von Waldbesitzern hinsichtlich zu erwartender klimabedingter Änderungen und möglicher Waldanpassungsmaßnahmen</p> <p>Der LK MSH berät auf Antrag zusammen mit dem LZW die Waldbesitzer hinsichtlich regionaler, waldspezifischer Problemstellungen. Folgende Themen sind u. a. zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorschläge zur Baumauswahl bei Erstgenehmigungen • Waldumbau (Begrenzung des Risikos durch ein breites Baumartenspektrum, Vorzug heimischer Baumarten, Integration nichtheimischer Baumarten in angemessenen Umfang, Mischung von Laub- und Nadelholz, Vorrang von Naturverjüngung, kein Anbau im klimatischen Grenzbereich) • Betriebswirtschaftliche Aspekte, Förderprogramme • Mischregulation zugunsten von Nebenbaumarten • Verjüngungsreserven mit Schwerpunkt Naturverjüngung • Nutzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Waldumbau
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH

⁷⁷ <http://www.nw-fva.de/index.php?id=71>

V.3 Maßnahme	<p>Umsetzung klimaangepasster Waldnutzung</p> <p>Die Stadt Sangerhausen wird die Umsetzung einer klimaangepassten Waldnutzung weiterführen. (mittelfristige Maßnahme). Folgende Themen sind u. a. zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit in der Waldnutzung • Waldumbau (Begrenzung des Risikos durch ein breites Baumartenspektrum, Vorzug heimischer Baumarten, Integration nichtheimischer Baumarten in angemessenen Umfang, Mischung von Laub- und Nadelholz, Vorrang von Naturverjüngung) • Angepasster Wegebau (Brandschutz bei Hitze und Trockenheit) • Mischregulation zugunsten von Nebenbaumarten • Nutzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Waldumbau
Kosten	Kosten (Personal) für die Stadt Sangerhausen; Umsetzung im Rahmen der laufenden Maßnahmen

VI. Nutzung und Anpassung vorhandener Planungsinstrumente der Stadtplanung an die Folgen des Klimawandels

Sektoren	Stadtplanung
Beteiligte Akteure	Stadt Sangerhausen, Wohnungsunternehmen
Zeitraum	Ab 2012 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahme ist es, die vorliegenden und neu erarbeiteten Handlungsempfehlungen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in den Planungsinstrumenten (F-Plan, B-Plan, städtische Satzungen) konsequent umzusetzen.
VI.1 Maßnahme	<p><i>Vollständige Ausschöpfung der bereits vorhandenen Möglichkeiten in der Flächennutzungsplanung</i></p> <p>Die Stadt Sangerhausen sollte die vorhandenen Möglichkeiten in der Flächennutzungsplanung konsequent für die Durchführung von Klimaanpassungsmaßnahmen nutzen (mittel- bis langfristige Maßnahme). Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhalt bzw. Schaffung innerstädtischer Kaltluftbahnen • Steuerung der Siedlungsentwicklung in Randbereichen im Sinne der Minimierung der Neuversiegelung (Nutzung innerstädtischer Flächenpotenziale) • Schaffung von Flächen für Wald oder Landwirtschaft und Grünflächen in geeigneter Kombination und Lage (z. B. siedlungsnah Waldflächen oder innerstädtisches Grünflächensystem) • Einbindung von Ausgleichsmaßnahmen in eine systematische Zuordnung klimawirksamer Frei-/Grünflächen • Begrünung von Flächen, die zu Schulen, Kindergärten, Altenheimen gehören • Darstellung von Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen Naturgewalten erforderlich sind • Darstellung festgesetzter Überschwemmungsgebiete als Grundlage für die Schaffung/den Erhalt von Retentionsflächen sowie zur Minderung von Schadenspotenzialen insbesondere im Bereich hochwassergefährdeter Bereiche • Übernahme von Erkenntnissen zum städtebaulichen Klimaschutz
Kosten	Kosten für die Kommune/Stadt im Rahmen der Flächennutzungsplanung

VI.2 Maßnahme	<p><i>Vollständig Ausschöpfung der bereits vorhandenen Möglichkeiten in der Bebauungsplanung</i></p> <p>Die Stadt Sangerhausen nutzt konsequent die vorhandenen Möglichkeiten in der Bebauungsplanung für die Durchführung von Klimaanpassungsmaßnahmen (mittel- bis langfristige Maßnahme). Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauliche Verschattung durch Festlegung geeigneter Gebäudelage und -stellung • von Bebauung freizuhalten Flächen, z. B. Kaltluftschneisen • klimaangepasste Grünordnungsplanung, z. B. Verhältnis versiegelter und nicht versiegelter Flächen • Regelungen in überschwemmungsgefährdeten Bereichen sofern diese nicht generell von Bebauung freigehalten werden können • Errichtung eines Rigolensystems • Schaffung zusätzlicher Versickerungsflächen (Nutzung von Brachflächen als Übergangslösung) • Ortsrandbegrünung • Wiederherstellung straßenbegleitender Entwässerungsgräben • Öffnung zugeschütteter Entwässerungsgräben, bessere Nutzung vorhandener Gräben • Prüfung, inwieweit Entwässerungsgräben in kommunales Eigentum überführt werden können (im Anschluss Bewirtschaftungspflicht) • Freiflächen erhalten, neue Freiflächen schaffen • Festsetzen von Ausgleichsmaßnahmen für Flächen, auf denen Natur- und Landschaftseingriffe zu erwarten sind • Optimierung der Gebäudeausrichtung (Festsetzen der Bauweise, der überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen sowie der Stellung der baulichen Anlagen) • Freihaltung der Hänge von hangparalleler Riegelbebauung • Rückbau versiegelter Flächen
Kosten	Kosten für die Kommune/Stadt im Rahmen der Bebauungsplanung

VI.3 Maßnahme	<p><i>Nutzung städtebaulicher Förderungen unter Klimaanpassungsaspekt</i></p> <p>Das städtebauliche Förderprogramm "Stadtumbau Ost" reagiert auf stadtstrukturelle Probleme, deren Ursachen in einem starken Bevölkerungsrückgang liegen. Neben dem Rückbau nicht mehr benötigter Wohnungsbestände stellt der Umgang mit den dadurch entstehenden Freiflächen ein wichtiges Handlungsfeld dar. Die Stadt Sangerhausen legt das Fördergebiet fest und grenzt dieses ab. Bei der Wahl und Abgrenzung wird sie den Aspekt der Klimaanpassung berücksichtigen, um beispielsweise verbaute Kaltluftschneisen durch Rückbau von Wohnbebauung vorrangig zu öffnen. Der Umgang mit durch den Rückbau entstehenden Freiflächen ist eines der Handlungsfelder dieses Förderprogrammes, wobei die Begrünung von Freiflächen eine Handlungsoption darstellt. Es eröffnet gleichzeitig die Möglichkeit, den Klimaanpassungsaspekt in die Betrachtung einzubeziehen. Ein integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (INSEK) ist Grundlage und Voraussetzung für die Bewilligung städtebaulicher Fördergelder im Rahmen des Programmes "Stadtumbau Ost" liegt vor.</p>
Kosten	Bei geeigneten Maßnahmen entstehen Kosten in Höhe eines Drittel der Fördersumme, die von der Stadt Sangerhausen aufgebracht werden müssen. Diese können noch nicht benannt werden.
VI.4 Maßnahme	<p><i>Stärkung der Eigenverantwortung/Eigenvorsorge</i></p> <p>Die im Anpassungskonzept erarbeiteten Maßnahmen werden kommuniziert, um den Unternehmen sowie den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt die Möglichkeiten der privaten Eigenvorsorge (z. B. windunempfindliche Dachmaterialien, Fliesen des Kellers in wassergefährdeten Gebieten) aufzuzeigen, u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung des Amtsblattes (z. B. pro Ausgabe Informationen zu einer Klimaanpassungsmaßnahme) • Überreichen eines Maßnahmenkataloges an den Bauherren bei Einreichung des Bauantrages
Kosten	Kosten (Personal) Stadt Sangerhausen

VII. Anpassung der Wasserver- und Abwasserentsorgung an demographischen und Klimawandel

Sektoren	Wasserwirtschaft, Stadtplanung
Beteiligte Akteure	Trinkwasserverbände, Abwasserzweckverbände, Städte, Verbandsgemeinden, Einheitsgemeinden
Zeitraum	Ab 2011 fortlaufend
Kurzbeschreibung	Ziel der Maßnahme ist es, die vorhandene Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung an die sich verändernden demographischen und klimatischen Bedingungen anzupassen.
VII.1 Maßnahme	<p>Monitoring der Wasserqualität und Anpassung der Versorgungsstruktur</p> <p>Der Trinkwasserzweckverband "Südharz" berücksichtigt die mögliche Zunahme von Extremwetterereignissen im Rahmen des Qualitäts- und Mengenmanagements (Bereich Oberflächenwassergewinnung). Zur Minimierung von Ausfallerscheinungen und größeren Versorgungssicherheit wird als mittelfristige Maßnahme aktuell an einer Vernetzung der bestehenden Systeme mit dem Fernwassernetz gearbeitet.</p>
Kosten	Kosten (Personal) für das Qualitäts- und Mengenmanagement sowie Investitionen im Falle baulicher Maßnahmen im Rahmen der Vernetzung mit dem Fernwassernetz
VII.2 Maßnahme	<p>Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser</p> <p>Die Abwasserzweckverbände setzen beim Ausbau der Abwasserentsorgung eine Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser durch, um insbesondere bei aktuell häufig überlasteten Kanälen eine Problemlösung zu erreichen. Bei der Dimensionierung werden neue Berechnungsgrundlagen hinsichtlich Starkregenereignissen berücksichtigt. (mittel- bis langfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal) für Planungen für den Abwasserzweckverband sowie Investitionen im Falle baulicher Maßnahmen
VII.3 Maßnahme	<p>Errichtung dezentraler Anlagen zur Abwasserbehandlung</p> <p>Der demographische Wandel und die klimatischen Änderungen führen dazu, dass die Errichtung dezentraler Anlagen zur Verkürzung der Verweildauer von Wasser im Kanal, zur Verringerung von Geruchsbelästigungen und aus Gründen der langfristigen Kostensenkung, Vorteile im Vergleich zu zentralen Anlagen aufweisen. Der Abwasserzweckverband berücksichtigt die klimatischen und demographischen Aspekte der Fortschreibung der Abwasserentsorgungskonzeption (mittel- bis langfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal) bei Abwasserverbänden

VII.4 Maßnahme	<p>Stärkung der Eigenverantwortung/Eigenvorsorge von Bürgerinnen und Bürgern</p> <p>Der Abwasserzweckverband erstellt gemeinsam mit den Verbandsgemeinden ein Informationsmaterialien, um die Eigenverantwortung/Eigenvorsorge der Bevölkerung (Inhaber eines Abwasseranschlusses) zu stärken, z. B. hinsichtlich der Nutzung von Rückschlagklappen, der Lagerung von Materialien, der Gestaltung von Außengeländen ⁷⁸ (kurzfristige Maßnahme).</p>
Kosten	Kosten (Personal)

⁷⁸ <http://www.abwasser-suedharz.de/cms/1/?i=1.119..22....de>

VIII. Fortschreibung des Anpassungskonzeptes

Sektoren	alle benannten
Beteiligte Akteure	Alle beteiligten Akteure (sektorenübergreifend)
Zeitraum	Ab 2012
Kurzbeschreibung	Ziel ist es, das kommunale Anpassungskonzept regelmäßig fortzuschreiben, wobei die Fortschreibung sowohl die Verbesserung der Datengrundlage, die Überprüfung der Einschätzung der vulnerablen Sektoren als auch die Überprüfung und Weiterentwicklung des Maßnahmenkonzeptes umfasst.
VIII.1 Maßnahme	<p><i>Verbesserung der Datengrundlage</i></p> <p><u><i>Nutzung regionalisierter Klimaprojektionen</i></u></p> <p>Zur Fortschreibung des Anpassungskonzeptes werden neben den möglicherweise aktualisierten globalen und nationalen Vorhersagemodellen in Zukunft die regionalisierte Klimaprojektionen (RaKliDa⁷⁹/ReKiS) zur Verfügung stehen (sogen. Downscaling von Klimaparametern von der globalen über die regionale auf die lokale räumliche Bezugsbasis als für die Landkreis- oder kommunale Ebene relevante Information) Diese Daten werden für den Landkreis in Zusammenarbeit mit dem Fachexperte für den Landkreis MSH und de Stadt Sangerhausen aufbereitet.</p> <p><u><i>Analyse von Starkregenereignissen</i></u></p> <p>Die Auswertung von Starkregenereignissen mit kleinem Zeitintervall entsprechend der Definition des DWD⁸⁰ erhöht den Kenntnisstand bezüglich deren Verteilung und Häufigkeit. Die hohe räumliche Variabilität von Starkregenereignissen muss dabei besondere Berücksichtigung finden. Es wird geprüft, ob Daten für die betrachtete Region zur Verfügung stehen und für die Umsetzung der Maßnahmen genutzt werden können.</p> <p>Darüber hinaus sollten alle verfügbare Daten (z. B. phänologische Daten, Entwicklung von Grundwasserständen) erfasst, aufbereitet werden und wenn möglich den interessierten Akteuren über www.klimpass.de zur Verfügung gestellt werden.</p>
Kosten	Kosten (Personal) für den LK MSH und Stadt Sangerhausen (Unterstützung durch Hochschulprojekt der Hochschule Harz)
VIII.2 Maßnahme	<p><i>Evaluation der Maßnahmen/Weiterentwicklung</i></p> <p>Die Maßnahmen werden kontinuierlich begleitet und dokumentiert (z. B. durch Fortführung der Interviews) Die aufbereiteten Daten werden im Rahmen eines jährlichen Workshops mit den Beteiligten diskutiert.</p>
Kosten	Kosten (Personal) bei allen beteiligten Akteuren Begleitung durch ein Hochschulprojekt der Hochschule Harz

⁷⁹ https://141.30.160.222/RaKliDa_WebServlet/

⁸⁰ <http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=S&DAT=Starkregen>

7.2 Kontinuierliche Überwachung und Fortschreibung des Anpassungskonzeptes

Durch die umfassende Analyse der naturräumlichen (Kapitel 2) und klimatischen Rahmenbedingungen (Kapitel 3), der Auswahl und Beschreibung vulnerabler Bereiche (Kapitel 5) sowie der Ableitung sektoraler (Kapitel 6) sowie sektorenübergreifender Maßnahmen (Kapitel 7) wurden Grundlagen für einen kontinuierlichen Anpassungsprozess an die Folgen des Klimawandels in der Region gelegt. Setzt man diesen Prozess mit einem kontinuierlichen Verbesserungskonzept des Umweltmanagements (Abbildung 31) gleich, so ist damit der erste Schritt der Planung (P - Plan) erfolgreich durchlaufen. Die abgestimmten Maßnahmen müssen in den kommenden Jahren entsprechend der Zeitplanung (Kapitel 7) von den benannten Akteuren umgesetzt (D - Durchführung) sowie deren Umsetzung regelmäßig überwacht (C - Kontrolle intern) werden. Daraus leiten sich dann Anpassungsmaßnahmen ab (A - Anpassung/Weiterentwicklung).



Abbildung 31: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Rahmen von Umweltmanagementsystemen⁸¹

⁸¹ <http://ec.europa.eu/environment/emas/>

Um die Umsetzung der Maßnahmen zu überwachen, werden zwei Maßnahmen vorgeschlagen:

- Kontinuierliche Datenerhebung
- Jährliche Durchführung eines „Anpassungsaudits“.

Wie in den Kapiteln 2 und 3 dargelegt wurde ist es erforderlich, möglichst umfangreiche Informationen und Daten in die Entscheidungsfindung einzubeziehen. Einzelne Bereiche konnten bislang nur unzureichend berücksichtigt werden (beispielsweise Informationen zu Starkregenereignissen, Messreihen ausgewählter Grundwasserstände, beobachtete phänologische Besonderheiten). Aus den Interviews wurde deutlich, dass bei den verschiedenen Akteuren Aufzeichnungen vorliegen, welche für die Entwicklung und Fortschreibung des Anpassungskonzeptes von Interesse sind. Diese sollten entsprechend aufbereitet werden. Darüber hinaus können regionale Projekte (z. B. aus den Maßnahmen I bis III) sowie überregionale Vorhaben (z. B. Fortschreibung der Vulnerabilitätsstudie) relevante Informationen liefern. Zur Datenaufnahme kann die bereits bestehende Seite www.klimpass.de genutzt werden, welche um einen Bereich „Datenaufnahme“ erweitert wird.

Vergleichbar den Audits im Umweltmanagementsystem wird jährlich der Umsetzungsstand der Maßnahmen erhoben. Dazu werden zunächst vorliegende Informationen ausgewertet. Im zweiten Schritt werden leitfadengestützte Interviews mit den Verantwortlichen der Maßnahmen durchgeführt. Neben dem Umsetzungsstand werden weitere Aspekte erfasst, welche bei der Fortschreibung des Maßnahmenkonzeptes berücksichtigt werden sollten.

Im Ergebnis der vorangegangenen Schritte wird jährlich ein Workshop durchgeführt. Durch diesen Workshop werden den beteiligten Akteuren die Ergebnisse vorgestellt und Maßnahmen zur Fortschreibung abgeleitet.

Die Verantwortung für die Durchführung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses liegt weiterhin beim Umweltamt des Landkreises Mansfeld-Südharz. Die fachliche Unterstützung kann teilweise durch die Hochschule Harz im Rahmen des Forschungsprojektes „KliK-WaWiE“⁸² übernommen werden (Laufzeit bis 12/2013). Gemeinsam können weitere FuE-Vorhaben zur Fortschreibung und Umsetzung ausgewählter Maßnahmen formuliert und ggf. beantragt werden.

⁸² KliK-WaWiE: Klimaprognosen zur Anpassung der Siedlungwasserwirtschaft und regionaler Energiekonzepte

8 Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Wie die vorangegangenen Kapitel verdeutlichen, betreffen die möglichen Folgen des Klimawandels nahezu alle Bereiche des Landkreises Mansfeld-Südharz, die Verwaltung ebenso wie die Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger, Verbände und Vereine. Dabei ist ein unterschiedlicher Informationsstand hinsichtlich der möglichen Klimaauswirkungen und der eigenen Betroffenheit ebenso zu berücksichtigen wie das Erfordernis einer zielgruppenspezifischen Informationsbereitstellung.

Im Rahmen der Befragung (vgl. Anlage 3 bis 5) gaben ca. 60 % der Befragten, vorrangig aus der Verwaltung, an, gut über den Klimawandel informiert zu sein, weitere 15 % sogar sehr gut. Bei der Frage nach möglichen Konflikten bei der Maßnahmenumsetzung gaben 10,4 % der Befragten fehlende Informationen hinsichtlich der Klimaauswirkungen und 14,6 % der Befragten fehlende Informationen hinsichtlich möglicher Anpassungsmaßnahmen an. Dieser Widerspruch muss näher beleuchtet und ggf. beseitigt werden.

Klimaanpassung ist ein langandauernder kontinuierlicher Prozess, der nicht nur dann in das Bewusstsein der Öffentlichkeit rücken darf, wenn extreme Ereignisse dies bedingen, wie dies beispielsweise bei den Ereignissen in Riestedt und Umgebung im Sommer 2011 erfolgte.

Klimaschutz und Klimaanpassung stehen in engem Verhältnis zueinander, da der Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen, wie die Steigerung der Energieeffizienz oder der Einsatz Erneuerbarer Energien, den Umfang von Anpassungsmaßnahmen beeinflussen kann oder Klimaanpassungsmaßnahmen durch erhöhten Energieverbrauch zu Konflikten mit Klimaschutzziele führen können.

Andererseits wächst die Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen, wenn die Kenntnisse für die regionalen Folgen des Klimawandels und der daraus erforderlich werdenden Klimaanpassungsmaßnahmen besser sichtbar werden. Klimaschutzmaßnahmen sind durch Pressemitteilungen, Förderprogramme, Wettbewerbe und Kampagnen zunehmend besser im Bewusstsein verankert. Die Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich des Klimawandels und der möglichen Anpassungsmaßnahmen sollte mit dem Thema Klimaschutz verzahnt werden.

Bei der Planung der Maßnahmen ist zwischen der breiten Öffentlichkeit, also Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Mansfeld-Südharz und der Stadt Sangerhausen, sowie der organisierten Öffentlichkeit (z. B. Fach- und Interessenverbände) zu unterscheiden (Kapitel 8.2 und 8.3).

8.1 Nutzung und Weiterentwicklung der Website www.klimpass.de

Zur Unterstützung der Entwicklung des Anpassungskonzeptes wurde die Website www.klimpass.de realisiert (Abbildung 32), welche sich in einen öffentlichen und einen internen Bereich gliedert. Der interne, passwortgeschützte Bereich steht den beteiligten Akteuren, vorrangig aus den Verwaltungen des Landes, des Landkreises, der Stadt Sangerhausen zur Verfügung.

Der öffentliche Bereich enthält derzeit Informationen zum Projekt selbst sowie zu Klimadaten und Klimaprojektionen. Um die Eigenverantwortung/Eigenvorsorge der Öffentlichkeit zu stärken (vgl. auch Maßnahmenkonzept, z. B. Maßnahmen V.1, VI.4 oder VII.2), ist dieser öffentliche Bereich deutlich auszubauen, wobei u. a. nachfolgende Schwerpunkte zu setzen sind:

- Informationen zum Maßnahmenplan des Landkreises Mansfeld Südharz und der Stadt Sangerhausen sowie der relevanten Ansprechpartner
- Handlungsempfehlungen/Checklisten zur Eigenvorsorge und zu möglichen Anpassungsmaßnahmen (z. B. durch vorliegende Hinweise der Ministerien und Landesämter) sowie Links zu bestehenden Informationsportalen des Landes Sachsen-Anhalt, z B.⁸³
- Veranstaltungen und Aktionen, Pressemitteilungen.

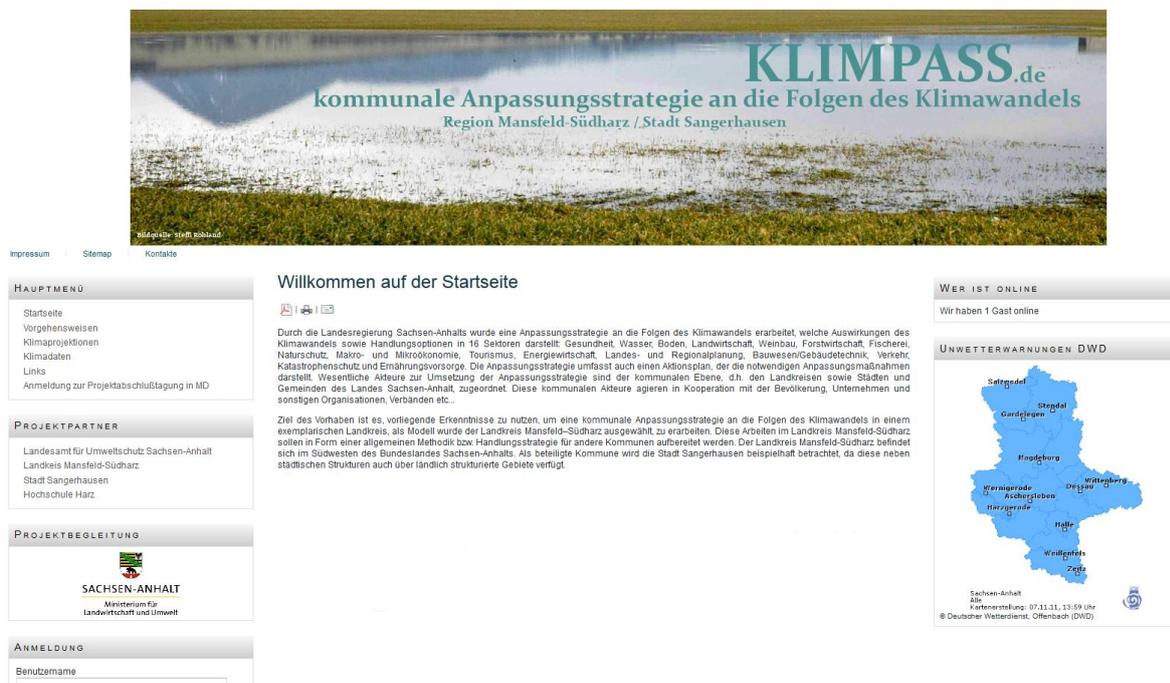


Abbildung 32: Darstellung der Website www.klimpass.de

Die Weiterentwicklung der Webseite kann in Kooperation mit der Hochschule Harz erfolgen, der Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen weisen zukünftig auf dieses Informationsangebot hin.

8.2 Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit für die breite Öffentlichkeit

Neben der Informationsbereitstellung über die o. g. Website soll die breite Öffentlichkeit kontinuierlich durch Informationsveranstaltungen, Aktionen oder Wettbewerbe eingebunden werden. Da die Zielgruppen sowohl Kinder und Jugendliche als auch Erwachsene umfassen, ist eine zielgruppenspezifische Ansprache erforderlich. Um die Umsetzung zu erleichtern und den finanziellen Aufwand zu begrenzen, ist die Nutzung bislang bestehender Angebote zu empfehlen, welche ggf. auszuweiten sind. Das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz wird modellhaft das Thema „Klimaanpassung“ in bereits bestehende, nachfolgend genannte Angebote einbinden:

- Integration in Ausstellung und Schautafeln
- Themen für das Juniorrangerprogramm
- Angebote für Schulen und Kindergärten
- Vorträge und Führungen für Einwohner und Touristen.

⁸³ <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=vernaessungen>



Abbildung 33: Umweltbildung im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz⁸⁴

Eine besondere Rolle im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit kann der Phänologische Garten im Hofgarten in Roßla übernehmen, welcher von der Verwaltung des Biosphärenreservats Karstlandschaft Südharz unter fachlicher Leitung des Landesamtes für Umweltschutz eingerichtet wurde. „Das Projekt vereint zwei unterschiedliche internationale Standards: Nach dem „Global Phenological Monitoring“ (GPM) werden weltweit 20 Stationen betrieben, während die „International Phenological Gardens of Europe“ (IPG) bereits mit 73 Stationen in 18 Ländern Europas vertreten sind. Erforderlich ist die Pflanzung von 16 Arten, darunter Obstgehölze, Ziersträucher und Schneeglöckchen.“⁸⁵ Eine Vernetzung mit anderen phänologischen Gärten sollte genutzt werden.

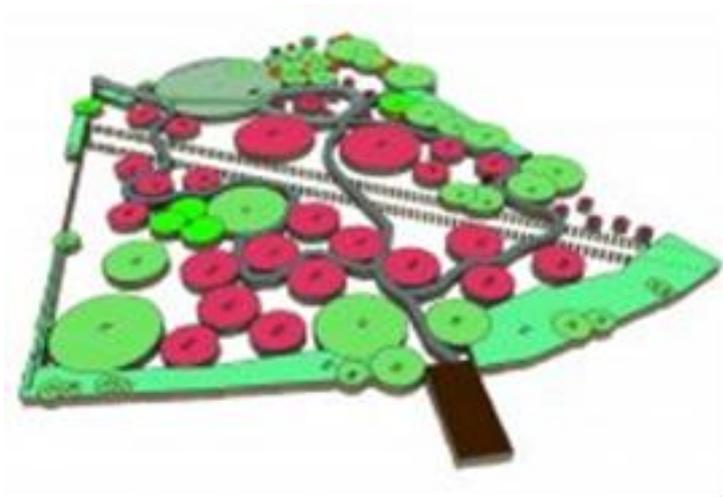


Abbildung 34: Konzept Phänologischer Garten

Auch andere Akteure wie die Jugendpädagogik des Betreuungsförstamtes, Jugendwaldheime oder Programme zur Umsetzung der Bildung für Nachhaltige Entwicklung können von Beginn an einbezogen werden. Die Erfahrungen, welche durch die Öffentlichkeitsarbeit im BRKS gewonnen werden, sollten evaluiert und anderen interessierten Akteuren zur Verfügung gestellt werden.

Neben dieser Öffentlichkeitsarbeit, die auf die Sensibilisierung der Bevölkerung für die Themen „Klimawandel und Klimaanpassung“ ausgerichtet ist, kommt der Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung der Eigenverantwortung/Eigenvorsorge eine besondere Bedeutung zu. Durch Informationsmaterialien

⁸⁴ www.bioreskarstsuedharz.de/index.php?kurznachrichten-1

⁸⁵ <http://www.bioreskarstsuedharz.de/index.php?forschung-und-monitoring>

oder Veranstaltungen können die Bürgerinnen und Bürger über geeignete Anpassungsmaßnahmen informiert werden. Dazu gehören beispielsweise Hinweise beim Bauen und Sanieren von Gebäuden, zum Schutz vor Schäden bei extremen Niederschlagsereignissen oder bei Hochwässern, zum Umgang mit invasiven Arten, zum Verhalten bei Hitze. Die Verantwortlichen der Stadt Sangerhausen können dabei zum einen auf vorliegende Informationsmaterialien und Experten der Landesbehörden zurückgreifen oder diese ggf. an regionale Gegebenheiten anpassen. Weiterhin können in der Region verankerte Bildungsträger (wie beispielsweise die Volkshochschule oder sonstige Bildungsträger) oder die Verbraucherzentralen Veranstaltungen unter Einbeziehung externer Experten organisieren und durchführen. Die Stadt Sangerhausen unterstützt dies beispielsweise durch die Bekanntgabe im Amtsblatt.

8.3 Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit für die organisierte Öffentlichkeit

Ziel der organisierten Öffentlichkeitsarbeit ist die Vermittlung fachspezifischen Anpassungswissens an Planer und Architekten, Land- und Forstwirte, Wohnungseigentümer und Vermieter sowie Unternehmer. Dazu ist es erforderlich, die Dachverbände als Multiplikatoren einzubeziehen und auf das Fachwissen der Landesbehörden wie dem des Landesamtes für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, der Nordwestdeutschen Forstwirtschaftlichen Versuchsanstalt oder des Landesamtes für Umweltschutz zurückzugreifen.

In allen betrachteten Sektoren werden derzeit bereits Schulungen und Veranstaltungen angeboten, in welche das Thema „Klimaanpassung“ aufgenommen werden kann. Dabei ist eine Verbindung mit dem Thema „Klimaschutz“ zu empfehlen, um die enge Verbindung beider Aspekte zu verdeutlichen. Nachfolgend einige Beispiele zur möglichen Umsetzung:

- | | |
|------------------|--|
| Naturschutz | - Veranstaltungen des BRKS, z. B. Herbsttagung |
| Landwirtschaft | - Hoftage der LLFG
- Kreisbauertage
- Veranstaltungen des Kreisbauernverbandes und der Fachausschüsse |
| Forstwirtschaft | - Angebote des Landeszentrum Wald |
| Wasserwirtschaft | - Kläranlagennachbarschaften
- Veranstaltungen der DWA |
| Wirtschaft | - IHK-Beratungsangebote (Klimaeffizienz) für kleinere und mittlere Unternehmen
- IHK weist auf Änderung im BauGB hin (Aufnahme Klimaaspekt)
- Netzwerk Energieeffizienz im BRKS. |

9 Zusammenfassung

Das Anpassungskonzept wurde gemeinsam mit den Akteuren im Landkreis Mansfeld-Südharz und der Stadt Sangerhausen erarbeitet. Es dient der Sensibilisierung im Hinblick auf zu erwartende klimabedingte Änderungen, einer stärkeren Vernetzung untereinander und wird eine Grundlage zur Stärkung der Eigenverantwortung/Eigenvorsorge schaffen.

Gezeigt werden konnte, warum es für Landkreise und Kommunen wichtig ist, das Gefährdungspotenzial für ihre Gebiete zu ermitteln und Anpassungsmaßnahmen zu erarbeiten. Auch unter dem Aspekt der zu erwartenden Änderungen in demographischer Hinsicht, deren Herausforderungen einen scheinbar höheren Stellenwert einnehmen. Zur Erreichung dieses Zieles wurden die Akteure vor Ort aktiv in die Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden. Dies fand Berücksichtigung bei der Ermittlung gefährdeter (vulnerabler) Bereiche auf regionaler Ebene. Das Ziel dieser Arbeit bestand nicht in der vollständigen Untersuchung dieser Bereiche, sondern vielmehr in der Analyse der Gebiete mit dem höchsten Handlungsbedarf. Dies geschah im Rahmen von Workshops und Experteninterviews sowie durch den unterstützenden Einsatz von geographischen Informationssystemen. Deren Vorteil besteht in der querschnittsorientierten Analyse und anschließenden kartographischen Visualisierung von Analyseergebnissen.

Für die Gebiete mit Handlungsbedarf sind Anpassungsmaßnahmen entwickelt worden, die einerseits bereits bestehende Handlungsmöglichkeiten aufzeigen und andererseits stark auf die Vernetzung der Akteure untereinander abzielen. Dafür steht unter anderem die Projektinternetseite zur Verfügung, die einen Wissensaustausch der Akteure untereinander ermöglicht. Darüber hinaus wurde dargelegt, dass der Einbindung der Öffentlichkeit in die Planung und für eine erfolgreiche Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ein großer Stellenwert beizumessen ist. Gleichzeitig wurde gezeigt, dass eine Anpassung an den zu erwartenden Klimawandel nicht allein auf behördlicher Seite erfolgen kann, sondern ein großer Teil im Eigenverantwortungs-/Eigenvorsorgebereich der Bevölkerung liegt, für den sie von behördlicher Seite Unterstützung bekommen sollten.

Eine generelle Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Landkreise und Kommunen in Sachsen-Anhalt ist aufgrund der sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen nicht ohne Weiteres möglich, stellenweise lassen sich gewonnene Erkenntnisse und daraus abgeleitete Empfehlungen aber auf andere Regionen Sachsen-Anhalts anwenden. Der ebenfalls zur Verfügung stehende Leitfaden beschreibt das hier angewandte Vorgehen und ermöglicht dadurch die Ableitung von Handlungsnotwendigkeiten aus der zuvor durchgeführten Situationsanalyse.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Literatur

IPCC 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC), M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, C.E. Hanson and P.J. van der Linden, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK. Deutsche Übersetzung durch ProClim-, österreichisches Umweltbundesamt, deutsche IPCC-Koordinationsstelle, Bern/Wien/Berlin, 2007.

Deutscher Landkreistag [Hrsg.]: Kreisentwicklungskonzepte als politisches Instrument zur Gestaltung des demografischen Wandels – Handreichung mit konzeptionellem Muster, Berlin (2011).

Kropp, J., Roithmeier, O., Hattermann, F., Rachimow, C., Lüttger, A., Wechsung, F., Lasch, P., Christiansen, E.S., Reyer, C., Suckow, F., Gutsch, M., Holsten, A., Kartschall, T., Wodinski, M., Hauf, Y., Conradt, T., Österle, H., Walther, C., Lissner, T., Lux, N., Tekken, V., Ritchie, S., Kossak, J., Klaus, M., Costa, L., Vetter, T., Klose, M. (2009) Klimawandel in Sachsen-Anhalt Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels, Potsdam.

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt [Hrsg.] (2008) Sonderheft 3: Regionale Klimaänderungen auf der Basis des statistischen Regionalisierungsmodells WETTREG – Analysen und Trends für Sachsen-Anhalt, Halle.

Landkreis Mansfeld-Südharz [Hrsg.] (2009): Raumstruktur.

Roloff, A., Grundmann, B.: Klimawandel und Baumarten - Verwendung für Waldökosysteme, Dresden (2008).

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

Regionale Planungsgemeinschaft Harz [Hrsg.] (2009): Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Harz, Quedlinburg.

UFZ (Hrsg.): Kosten der Anpassung an den Klimawandel – eine ökonomische Analyse ausgewählter Sektoren in Sachsen-Anhalt, UFZ-Bericht 05/2011.

Umweltbundesamt [Hrsg.]: Klimawandel in Deutschland Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme, Dessau (2005).

Internetquellen

https://141.30.160.222/RaKliDa_WebServlet (Stand 14.07.2001)

<http://ec.europa.eu/environment/emas> (Stand 24.10.2011)

<http://europa-rosarium.de/> (Stand 29.08.2011)

<http://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=erogefahr> (Stand 09.11.2011)

www.bioreskarstsuedharz.de (Stand 13.09.2011)

www.bmu.de (Stand 12.09.2011)

www.deutscher-wetterdienst.de (Stand 04.11.2011)
www.drewag.de (Stand 14.09.2011)
www.klara-net.de (Stand 21.09.2011)
www.landesrecht.sachsen-anhalt.de/jportal/?quelle=jlink&query=WasG+ST&psml=bssahprod.psml&max=true&aiz=true (Stand 31.10.2011)
www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de (Stand 21.02.2011)
www.mansfeldsuedharz.de (Stand 12.11.2010)
www.sachsen-anhalt.de (Stand 14.09.2011)
www.sangerhausen.org (Stand 16.08.2011)
www.stala.sachsen-anhalt.de (Stand 15.09.2011)
www.stadt.sangerhausen.de (Stand 16.08.2011)
www.strip-till.de/2.html (Stand 13.09.2011)
www.wasser-suedharz.de (Stand 04.10.2011)

Gesetze/Satzungen

Baugesetzbuch in <http://www.juris.de> (Stand 22.07.2011)
Baunutzungsverordnung Sachsen-Anhalt in <http://www.jusline.de> (Stand 01.11.2011)
Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (2011) in: <http://www.landesrecht.sachsen-anhalt.de>
(Stand 13.10.2011)
Satzung für den Anschluss- und Benutzungszwang der kommunalen Fernwärmeversorgung der Stadt Sangerhausen in: <http://www.stadt.sangerhausen.de> (Stand 11.01.1992)

Sonstige Datenquellen

Stadt Sangerhausen, Einwohnerstatistik
Stadt Sangerhausen, Flächennutzungsplan

Anlagen

Anlage 1: Informationen zu verwendeten Regionalmodellen	S. 75
Anlage 2: Beteiligte Akteure	S. 77
Anlage 3: Leitfadeninterview	S. 79
Anlage 4: Gesprächspartner Leitfadeninterview	S. 83
Anlage 5: Befragungsergebnisse	S. 84
Anlage 6: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung auf Landesebene basierend auf den Experteninterviews	S. 88
Anlage 7: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung auf Landkreisebene basierend auf den Experteninterviews	S. 89
Anlage 8: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung in der Stadt Sangerhausen basierend auf den Experteninterviews	S. 90

Anlage 1: Informationen zu verwendeten Regionalmodellen

A 1: Übersicht Regionalisierungsmodelle⁸⁶

Kenngroße	WETTREG	REMO	STAR
Zeitraum	1961-2100	1951-2100	1951-2055
Untersuchungsgebiet	Deutschland sowie der Nordwesten Tschechiens	Deutschland sowie Einzugsgebiete der Elbe	Deutschland
Bezug	Meteorologische Stationen des DWD	Raster aus Gitterzellen	2342 Meteorologische Stationen des DWD
Räumliche Auflösung	Entsprechend der Dichte der meteorologischen Stationen	ca. 10km*10km Raster (0,088°)	Entsprechend der Dichte der meteorologischen Stationen
Zeitliche Auflösung	Tageswerte	Stundenwerte	Tageswerte
Modelltyp	Statistisches Regionalisierungsverfahren (basierend auf Großwetterlagen)	Dynamisch-genestetes Modell	Statistisches Regionalisierungsverfahren (basierend auf empirischen Stationsmessungen)
Entwickler	Climate & Environment Consulting (CEC) Potsdam GmbH	Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg (MPI)	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
Realisierungen	Realisierungen 20 oder „trocken“, „mittel“, „feucht“ anhand der KWB	1	100 bzw. „trocken“, „mittel“, „feucht“ anhand der KWB

⁸⁶ Kropp, 2009, S. 20

A 2: Überblick Emissionsszenarien⁸⁷

Szenarien	Beschreibung
A2	Welt wird als sehr heterogen beschrieben, Bevölkerungszahl nimmt stetig zu, Wirtschaftswachstum findet vorwiegend lokal statt, das Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum erfolgt langsamer als in anderen Szenarien
A1B	Wirtschaftliches Wachstum erfolgt rasch, Bevölkerungszahl nimmt bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts zu, ist danach rückläufig, neue und effizientere Technologien werden schnell eingeführt, fossile Energieträger werden ausgeglichen genutzt
B1	Bevölkerungsentwicklung entspricht der des Szenarios A1B, rasche Veränderung der Wirtschaftsstruktur zum quartären Sektor hin, saubere und ressourceneffiziente Technologien werden eingeführt, Schwerpunkt liegt auf globalen Lösungen bezüglich wirtschaftlicher, sozialer und umweltgerechter Nachhaltigkeit, allerdings ohne zusätzliche Klimaschutzinitiativen

⁸⁷ eigene Darstellung, Definition nach IPCC

Anlage 2: Beteiligte Akteure

A 3: Teilnehmer an den Workshops⁸⁸

Sektor	Behörde/Institution	Vertreter
Boden	Bauernverband Mansfeld-Südharz e. V.	Minning, Wolfgang
Boden	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Umweltamt, Bodenschutz	Herr Hesse
Forstwirtschaft	Landesforstbetrieb Süd	Herr Koth i.V. Herr Dufner
Forstwirtschaft	Landeszentrumwald, Betreuungsforstamt Harz	Mané, Sabine
Forstwirtschaft	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Untere Forstbehörde	Fügner, Thomas
Gesundheit	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich II, Gesundheitsamt	Frau Dr. Achilles
Landes- und Regionalplanung	Landesverwaltungsamt Referat Raumordnung, Landesentwicklung	Meininger, Birgit i.V. Herr Kindling
Landes- und Regionalplanung	Regionale Planungsgemeinschaft Halle	Witticke, Gudrun
Landes- und Regionalplanung	Regionale Planungsgemeinschaft Harz	Dr. Jung, Dietmar
Naturschutz	Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz	Henschel, Ronald
Naturschutz	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Umweltamt, Immission	Rühlemann, Andreas i.V. Herr Pietzsch
Naturschutz	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Umweltamt, Naturschutz	Frau Hund
Stadtplanung	Stadt Sangerhausen, Fachdienst Stadtplanung	Zacharias, Sabine
Wasser	Abwasserzweckverband "Südharz"	Stickel, Adelbert
Wasser	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Flussbereich Sangerhausen	Herr Strecj i.V. Herr Schlabs
Wasser	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Umweltamt	Hooper, Steffen
Wasser	Trinkwasserzweckverband "Südharz"	Hofmann, Ernst
Wasser	Unterhaltungsverband "Helme"	Herr Radack
Wirtschaft/Tourismus	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich I, Sachgebiet Kultur, Tourismus	Schröder, Silke
Wirtschaft/Tourismus	Städtische Wohnungsbau GmbH Sangerhausen	Franke, Ulrich i.V. Herr Schaurich
	Landkreis Mansfeld-Südharz, EDV	Mann, Steffen
	Landkreis Mansfeld-Südharz, Fachbereich III, Kreisplanung/ÖPNV	Frau Berend
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Stabsstelle	Friesel, Harald
	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Ref. 37	Schwabe-Hagedorn,

⁸⁸ eigene Darstellung

		Brigitte
	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Ref. 43/37	Brestrich, Thomas
	Hochschule Harz, Fachbereich Automatisierung und Informatik	Urban, Ute
	Hochschule Harz, Fachbereich Automatisierung und Informatik	Heilmann, Andrea
	Hochschule Harz, Fachbereich Automatisierung und Informatik	Pundt, Hardy
	Hochschule Harz, Fachbereich Automatisierung und Informatik	Schattanek, Steffen

Anlage 3: Leitfadeninterview

Fragebogen: Klimpass

1. Zu Beginn eine Frage zu Ihrem Unternehmen/ Ihrer Verwaltung. In welchem Sektor (Sektoren aus Landes Anpassungsstrategie) sind Sie tätig?

2. Welches sind die derzeit drängendsten Probleme und Herausforderungen für Ihr Unternehmen/ für Ihren Zuständigkeitsbereich?

3. Von welchen äußeren Einflußgrößen hängt die Entwicklung Ihres Unternehmens/ Ihres Zuständigkeitsbereiches vor allem ab?

A Politik/ Gesetzgebung C Wetter/ Klima E Sonstiges
B Wettbewerb D Demographie

4. Wie wichtig ist in diesem Zusammenhang der Klimawandel?

5. Wie gut fühlen Sie sich über den Klimawandel informiert?

A Sehr gut B Gut C Befriedigend D Ausreichend E Mangelhaft

6. Aus welchen Informationsquellen beziehen Sie Ihre Kenntnisse zum Klimawandel?

A Allgemeine Medien (Presse/ Internet) D Kontakt mit anderen Unternehmen/ Netzwerken
B Allgemeine Fachzeitschriften E Sonstiges
C Allgemeine Verbandsinformationen

7. Ist Ihrer Meinung nach der Klimawandel ein beeinflubarer Prozeß?

8. Haben Sie klimabedingte Änderungen wahrgenommen? Falls ja welche?

9. Welche klimabedingten Änderungen erwarten Sie in Zukunft?

10. Welche Auswirkungen des Klimawandels werden Ihren Bereich wesentlich beeinflussen (Hitze, Überschwemmungen, Starkregen, Wasserknappheit...)?

11. Gibt es Daten/ Studien für Ihr Gebiet/ Ihre Region bzw. welche bilden für Sie die Entscheidungsgrundlage?

12. Kürzlich hat das Land Sachsen-Anhalt die Strategie des Landes zur Anpassung an den Klimawandel veröffentlicht. Haben Sie von dieser Strategie gehört?

A Ja B Nein

13. Sind Ihrer Meinung nach Anpassungsmaßnahmen in Ihrem Bereich notwendig?

A Ja B Nein

14. Welche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sind in Ihrem Unternehmen/ Ihrer Institution angedacht bzw. ergriffen worden und inwieweit sind diese bereits umgesetzt?

15. a) Mögliche Anpassungsmaßnahmen: Welche sind für die Region MSH umsetzbar?

16. b) Bereits umgesetzte Klimaanpassungsmaßnahmen:

17. c) Anpassungsmaßnahmen in Vorbereitung:

18. Gibt es Maßnahmen, die Sie bereits durchführen und erst jetzt mit dem Klimawandel in Verbindung bringen?

19. Können Sie die Kosten für diese Maßnahmen für den Zeitraum bis 2050 abschätzen?

- (a) Investitionskosten
 - (b) Instandhaltungs-, Unterhaltungskosten
 - (c) sonstige Belastungen
- Einschätzungen bitte für jede Einzelmaßnahme angeben!
(Einschätzungen bitte für jede Einzelmaßnahme angeben!)

20. a) Qualitative Abschätzung der Kosten:

- A Maßnahmen mit sehr geringem Kostenaufwand: nur sehr geringe finanzielle Mittel notwendig (bis 1.000 Euro)
- B Maßnahmen mit geringem Kostenaufwand: nur geringe finanzielle Mittel notwendig (bis 10.000 Euro)
- C Maßnahmen mit moderatem Kostenaufwand: größerer finanzieller Aufwand (ab 10.000 bis ca. 100.000 Euro)
- D Maßnahmen mit höherem Kostenaufwand: erhebliche finanzielle Mittel notwendig (ab 100.000 bis ca. 1.000.000 Euro)
- E Maßnahmen mit sehr hohem Kostenaufwand, sehr hoher finanzieller Aufwand (über 1.000.000 Euro)

21. b) Quantitative Abschätzung von sich aus der Maßnahme ergebenden negativen Effekten:

22. c) monetäre Abschätzung der durch die Maßnahme verursachten Kosten (z.B. Investitionskosten in Euro, Instandhaltungskosten in Euro/ Jahr, Unterhaltungskosten in Euro/ Jahr, Re-Investition in Euro, Re-Investitionszeitpunkt)

23. Können Sie für bereits umgesetzte oder auch geplante Maßnahmen den Nutzen für Ihr Unternehmen/ Ihre Institution für den Zeitraum bis 2050 schon jetzt beziffern?

Als Nutzen werden betrachtet:

(a) durch die Maßnahme vermieden Schäden oder (b) sonstige positive klimawandelbezogene Effekte, die durch die Maßnahme verstärkt werden (Einschätzungen bitte für jede Einzelmaßnahme angeben!)

24. a) Qualitative Abschätzung des durch die Maßnahme gestifteten Nutzens:

A Sehr gering - bis 1.000 Euro

B Gering - ab 1.000 bis ca. 10.000 Euro

C Moderat - ab 10.000 bis ca. 100.000 Euro

D Hoch - ab 100.000 bis ca. 1.000.000 Euro

E Sehr hoch - über 1.000.000 Euro

25. b) Quantitative (nicht monetäre) Abschätzung des durch die Maßnahme gestifteten Nutzens (z.B. Verbesserung des Hochwasserstandards von HQ50 auf HQ100):

26. c) monetäre Abschätzung des durch die Maßnahmen gestifteten Nutzens (z.B. Euro/ Jahr bis 2050):

27. Welche Maßnahmen halten Sie im Zuge des Klimawandels für besonders wichtig?

28. Gibt es Hindernisse bei der Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen? Falls ja welche?

29. Welche Konflikte (mit Sektoren) sehen Sie bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen?

A Fehlende Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels am eigenen Standort

B Fehlende Informationen über mögliche Anpassungsmaßnahmen und deren Nutzen

C Kurzer Zeithorizont bei der Unternehmensplanung

D Mangelnde Ressourcen im Unternehmen

E Geringe eigene Betroffenheit

F Fehlende ökonomische Anreize (z.B. durch Fördergelder oder Marktchancen)

G Sonstiges:

30. Wer ist Ihrer Meinung nach für Anpassungsmaßnahmen zuständig?

Unternehmen Verwaltung Politik Sonstige

31. Wie schätzen Sie die aus dem Klimawandel erwachsenden Chancen und Risiken für Ihr Unternehmen/ Ihre Verwaltung ein? Gibt es ggf. Daten/ Studien für Ihr Gebiet/ Ihre Region auf die Sie zurückgreifen?

32. Worin liegt die Motivation für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen? Ist diese wirtschaftlich bedingt oder auf die Verfügbarkeit von Fördergeldern zurückzuführen?

33. Welche rechtlichen Rahmenbedingungen ermöglichen Ihnen bereits heute, Anpassungen an die Folgen des Klimawandels zu berücksichtigen? (z.B. WHG, HochwasserschutzRL, ...)

34. Welche Unterstützung erwarten Sie von der Landesregierung bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels? (z.B. bessere Informationen, Leitlinien, Änderungen des gesetzlichen Rahmens)

35. Nutzen Sie Geoinformationssysteme zur Darstellung der durchgeführten und geplanten Maßnahmen?

36. Binden Sie über GI-Systeme die Öffentlichkeit ein?

Ja Nein

37. Falls nein, ist dies angedacht?

Ja Nein

Anlage 4: Gesprächspartner Leitfadeninterview

Frau Wiegand, Landesbauernverband Sachsen-Anhalt, 16.04.2011
Herr Hooper, Untere Wasserbehörde Landkreis Mansfeld-Südharz, 16.04.2011
Herr Hesse, Untere Bodenschutzbehörde Mansfeld-Südharz, 16.04.2011
Herr Fügner, Untere Forstbehörde, Mansfeld-Südharz, 16.04.2011
Frau Hund, Untere Naturschutzbehörde Mansfeld-Südharz, 16.04.2011
Herr Hoppe, Katastrophenschutz Mansfeld-Südharz, 16.04.2011
Frau Dr. Kirsch, Regionale Planungsgemeinschaft Halle, 20.04.2011
Herr Linke, Landesverwaltungsamt, 20.04.2011
Herr Dr. Jung, Regionale Planungsgemeinschaft Harz, 20.04.2011
Frau Müller, Trinkwasserzweckverband "Südharz", 26.04.2011
Frau Schröder, Fachbereich Tourismus Mansfeld-Südharz, 26.04.2011
Frau Dr. Achilles, Gesundheitsamt Mansfeld-Südharz, 26.04.2011
Frau Zacharias, Stadt Sangerhausen, 26.04.2011
Herr Stickel, Abwasserzweckverband "Südharz", 26.04.2011
Herr Dr. Piegert, Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, 26.04.2011
Herr Radack, Unterhaltungsverband Helme, 02.05.2011
Frau Berend, Fachbereich Kreisplanung/ÖPNV Landkreis Mansfeld-Südharz 02.05.2011
Frau Mané, Betreuungsforstamt Harz, 02.05.2011
Herr Koth, Landesforstbetrieb Süd, 02.05.2011
Herr Weiland, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Frau Hartmann, Stabstelle für Nachhaltige Entwicklung Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Herr Dörffel, Abteilung für Klima/Erneuerbare Energien Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Herr Begert, Referat für Klimaschutz/Erneuerbare Energien Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Herr Brestrich, Referat für Wald- und Holzwirtschaft sowie Referat für Klimawandel/Klimaanpassung Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Herr Lamott, Referat für Pflanzliche Erzeugung und Ökologischen Landbau Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011
Herr Wilhelm, Referat für Bodenschutz/Altlasten Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, 12.05.2011

Anlage 5: Befragungsergebnisse (Auswahl, Mehrfachnennung teilw. möglich)

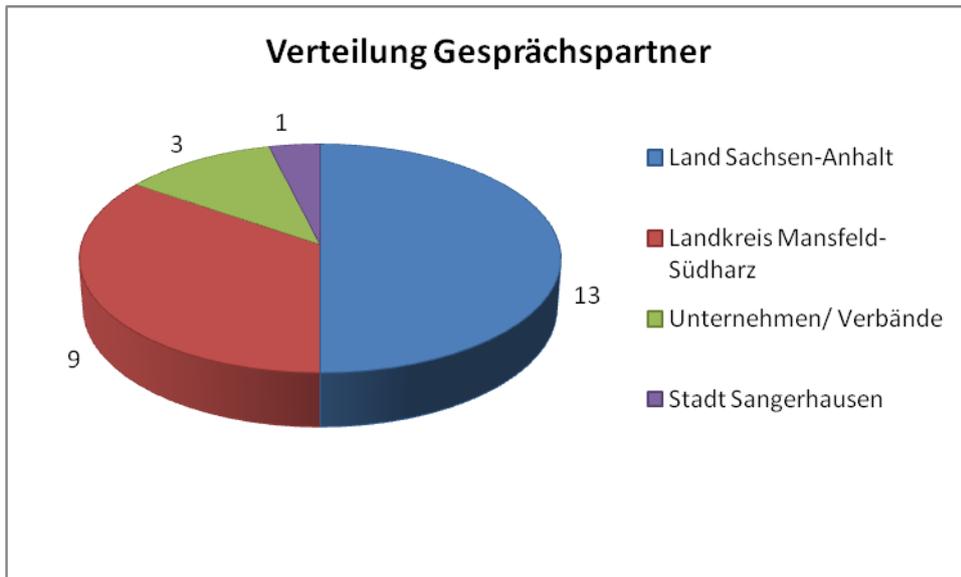


Abbildung 35: Verteilung Gesprächspartner⁸⁹

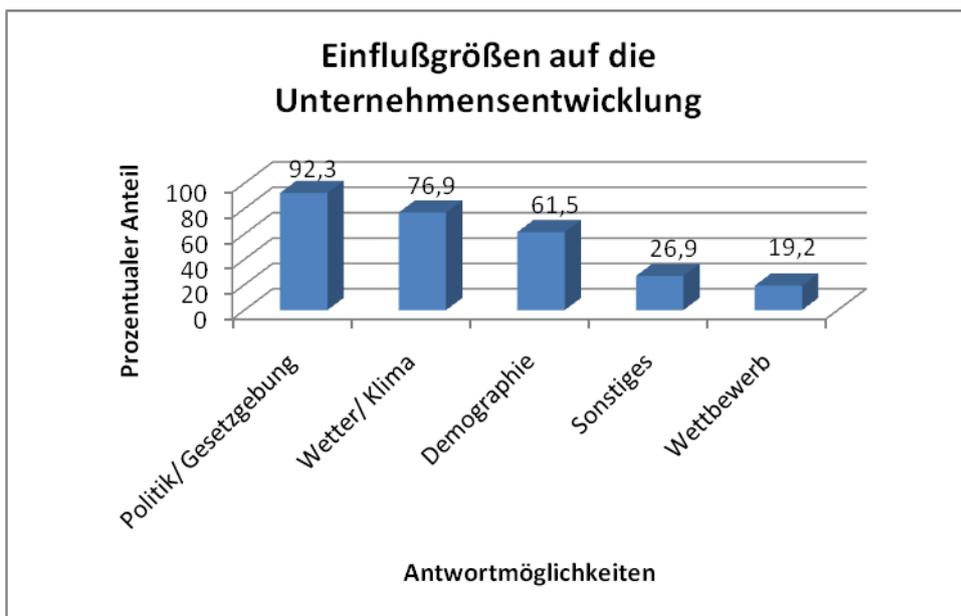


Abbildung 36: Einflussgrößen auf die Unternehmensentwicklung⁹⁰

⁸⁹ eigene Darstellung
⁹⁰ eigene Darstellung

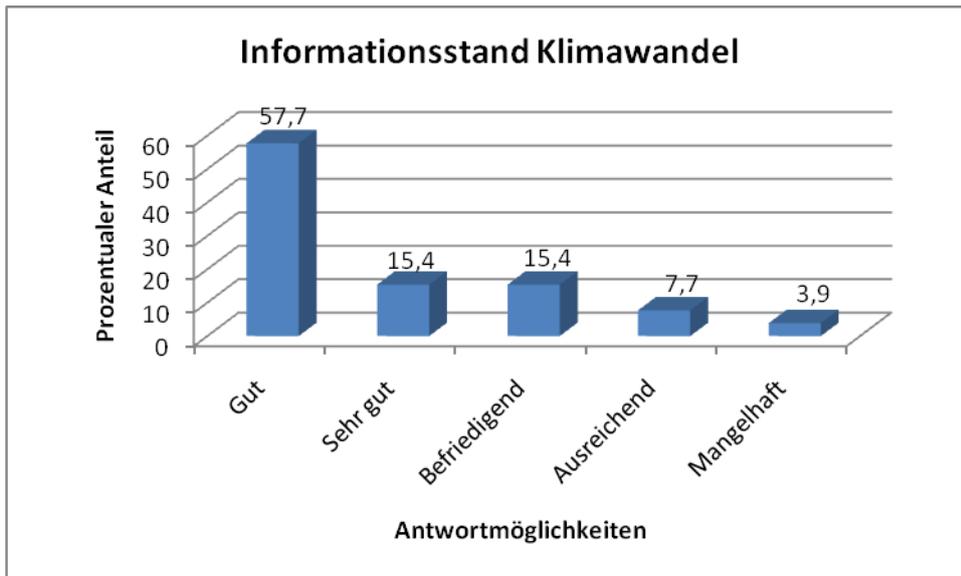


Abbildung 37: Informationsstand Klimawandel⁹¹

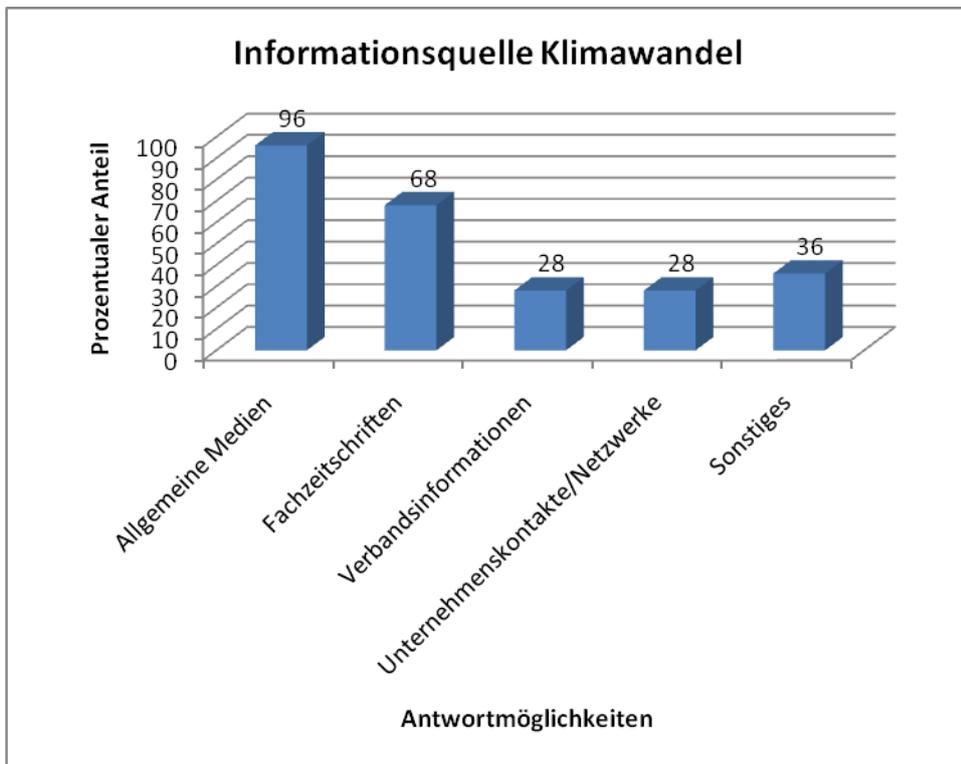


Abbildung 38: Informationsquelle Klimawandel⁹²

⁹¹ eigene Darstellung

⁹² eigene Darstellung

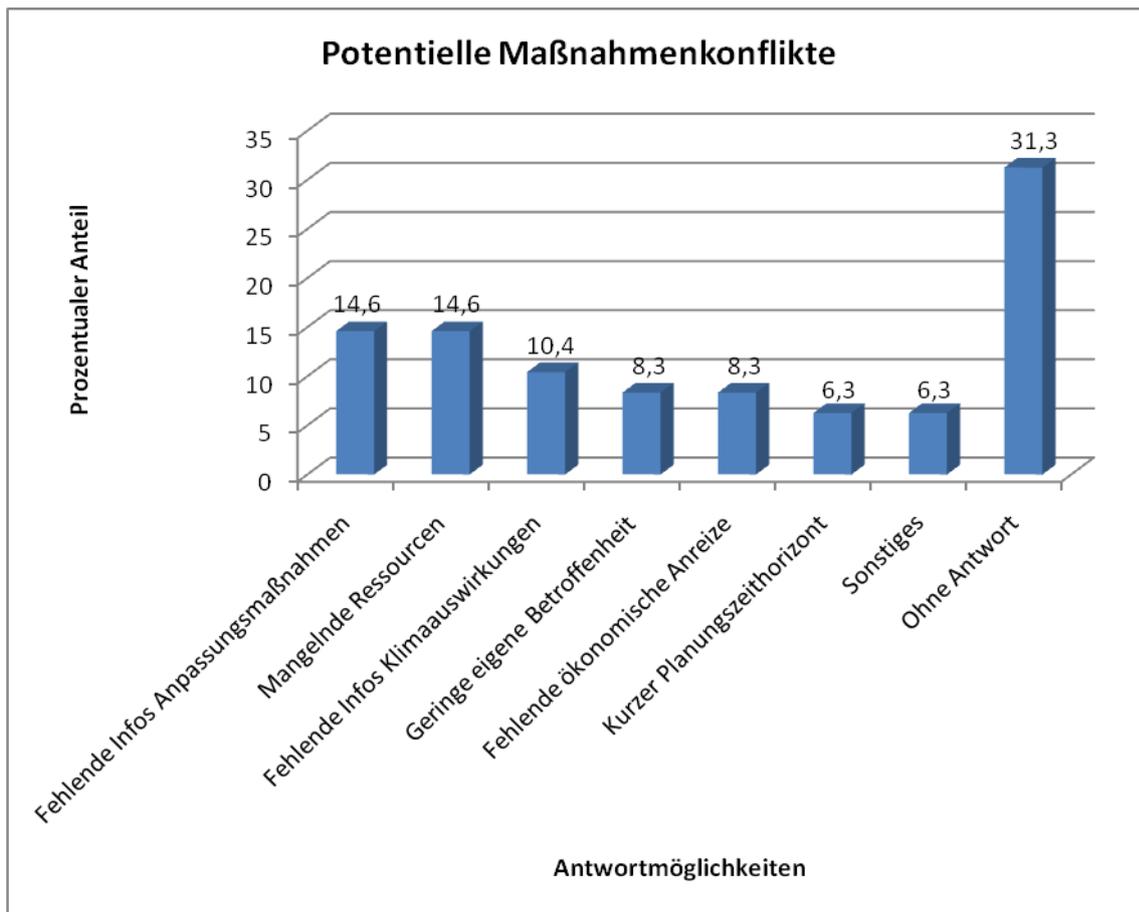


Abbildung 39: Potentielle Maßnahmenkonflikte⁹³

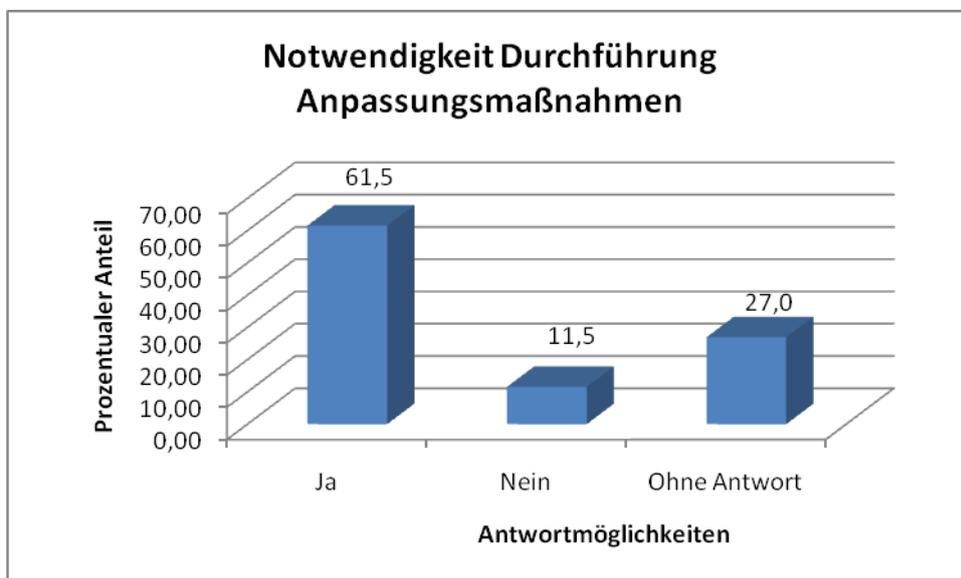


Abbildung 40: Notwendigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen⁹⁴

⁹³ eigene Darstellung

⁹⁴ eigene Darstellung

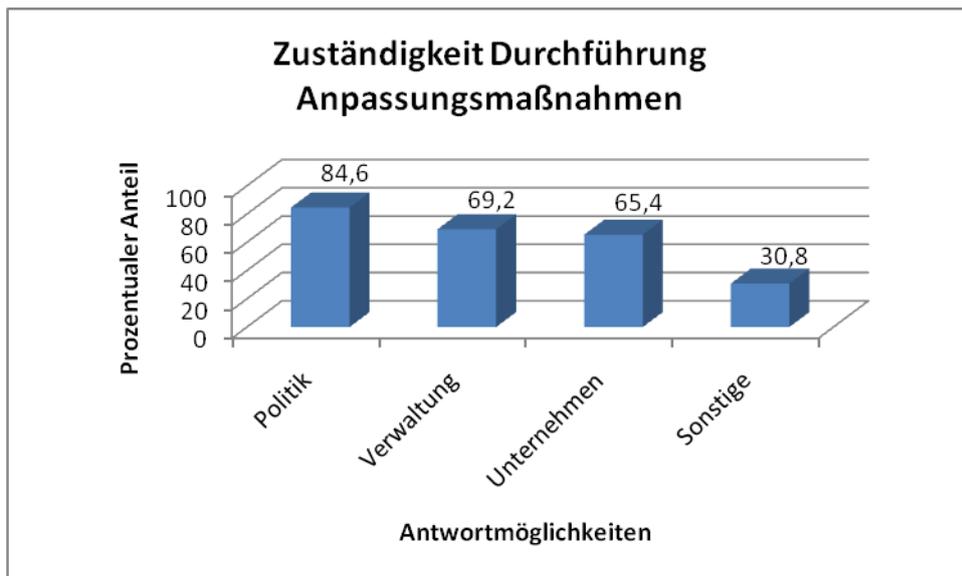


Abbildung 41: Zuständigkeit Durchführung Anpassungsmaßnahmen⁹⁵

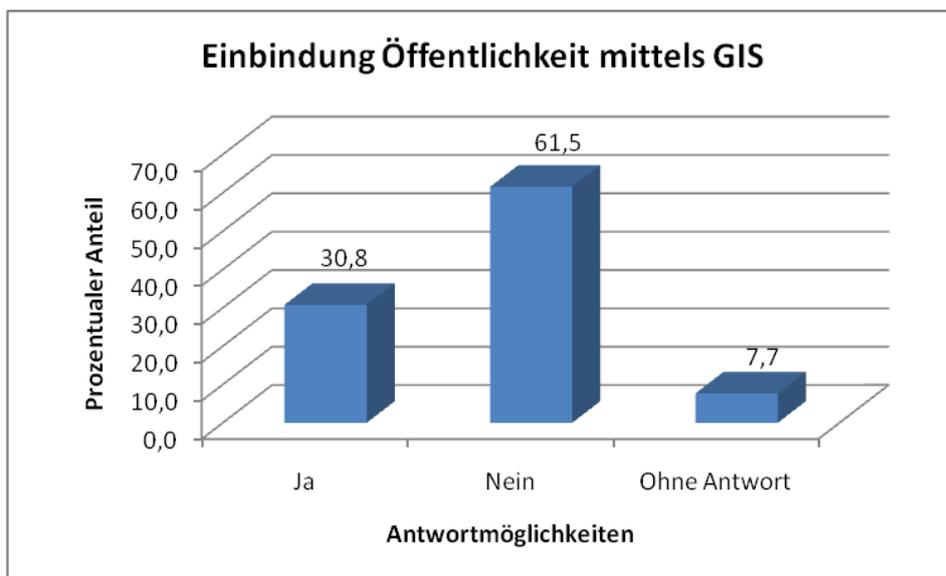


Abbildung 42: Einbindung Öffentlichkeitsarbeit mittels GIS⁹⁶

⁹⁵ eigene Darstellung
⁹⁶ eigene Darstellung

Anlage 6: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung auf Landesebene basierend auf den Experteninterviews

A 4: Maßnahmen auf Landesebene basierend auf den Experteninterviews

Sektor	Anpassungsmaßnahme
Oberflächengewässer/ Grundwasser	Gemeinsame, zeitnahe Projekte, die sich mit der Anpassung an den Klimawandel beschäftigen Bereitstellung besserer Informationen für nachgeordnete Ebenen (Aussagen zu Extremereignissen im Bereich Hochwasserschutz)
Wasserversorgung/ Abwasserentsorgung	Bereitstellung einer Bemessungsgrundlage, dabei Einfluss der Extremereignisse in Kanalbemessung (DIN-Norm, DWA-Norm)
Landwirtschaft Boden/-schutz	Bereitstellung von umfangreicheren Daten zu Boden und Klimawandel, mehr Informationen zu den Zusammenhängen Förderung z. B. von Industrieansiedlungen auch am Bodenschutz ausrichten - Nutzung baulich vorge nutzter Brachflächen statt Flächenneuanspruchnahme Bei Einstufung der Feldblöcke erfolgt bisher in erster Linie eine Betrachtung der landwirtschaftlichen Fläche, es wird keine Betrachtung des Wasserabflusses vorgenommen (Mangel) Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sollten in Bepunktung konkurrenzfähig gegenüber der Aufforstung sein (Änderung des Punktesystems)
Forstwirtschaft	Anpassung durch Waldumbau (Verteilung der Risikostreuung durch breites Baumartenspektrum), Pflege, Biodiversität im Wald Information, Betreuung und Schulung der Privatwaldbesitzer Anpassung der forstwirtschaftlichen Förderung an Erfordernisse auf regionaler Ebene, Vereinfachung der Förderrichtlinie, Schaffung von finanziellem Spielraum (Gestattung Rücklagenbildung) Koordination der Zusammenarbeit der Akteure (Jagd, Wirtschaft, Waldbesitzerverband, Naturschutz), Akteure vor Ort sollten die Entscheidungen treffen
Landesplanung	Erarbeitung von Vorgaben für Regionalen Entwicklungsplan im Landesentwicklungsplan Allgemeine Festlegung Vorranggebiete Hochwasserschutz als Ziele, Grundsätze zum Klima- und Bodenschutz Grundsätze zur Freiraumnutzung (Forstwirtschaft, Landwirtschaft...)

Anlage 7: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung auf Landkreisebene basierend auf den Experteninterviews

A 5: Maßnahmen auf Landkreisebene basierend auf den Experteninterviews

Sektor	Anpassungsmaßnahme
Oberflächengewässer/ Grundwasser	Überprüfung Gewässerunterhaltungspläne unter Klimaaspekten (Berücksichtigung hoher und niedriger Wasserstände notwendig)
Wasserversorgung	Vernetzung der bestehenden Systeme mit Fernwassernetz zur Minimierung von Ausfallerscheinungen bessere (überregionale) Zusammenarbeit von Städten, Gemeinden und der Politik im Bereich Industrieansiedlung
Wasserentsorgung	größere Kleinteiligkeit durch mehrere Gruppenkläranlagen (Verringerung der Fließgeschwindigkeiten), Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser (Überprüfung Konzept Regenwassermanagement – z. B. Öffnung von Gräben, Nutzung der Vorflut, dezentrale Versickerung) bessere (überregionale) Zusammenarbeit von Städten, Gemeinden und der Politik im Bereich Industrieansiedlung
Forstwirtschaft	Informationsbereitstellung/Leitfäden/Handlungsanweisungen mit wissenschaftlichem Hintergrund von z. B. der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Anpassung an den Klimawandel durch Waldumbau (Begrenzung des Risikos durch breites Baumartenspektrum) mit Ziel einer hohen Biodiversität in Waldökosystemen Information, Betreuung und Schulung der Waldbesitzer im Hinblick auf waldbauliche und betriebswirtschaftliche Folgen o.g. Maßnahmen Vermittlung zwischen den Interessenskonflikten der Landnutzung bei der Land- und Forstwirtschaft
Landwirtschaft	Umsetzung der guten fachlichen Praxis (pfluglose Bodenbearbeitung, Pflanzungen am Wegesrand, Pflügen quer zum Hang bei Erosionsgefährdung)
Katastrophenschutz/ Gefahrenabwehr	Anpassung des Ausrüstungskonzeptes an die klimarelevanten Änderungen
Regionalplanung	Räumliche Konkretisierung in Regionalen Entwicklungsplänen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Hochwasserschutz, Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Wassergewinnung, Forstwirtschaft Vorrang- und Eignungsgebiete regenerative Energien (Windenergie, Photovoltaik), Bergbau Eventuell Steuerung von Biomasseanbauflächen

Anlage 8: Maßnahmen zur regionalen Klimaanpassung in der Stadt Sangerhausen basierend auf dem Experteninterview

A 6: Ausgewählte Maßnahmen für die Stadt basierend auf dem Experteninterview

Sektor	Anpassungsmaßnahme
Stadtplanung	<p>Errichtung eines Rigolensystems</p> <p>Erhalt, Schaffung von Freiluftschnaisen⁹⁷</p> <p><i>bauliche Verschattungselemente im öffentlichen Raum</i> (gute natürliche Ausstattung)⁹⁸</p> <p>Schaffung zusätzlicher Versickerungsflächen (Nutzung von Brachflächen als Übergangslösung)</p> <p>Ortsrandbegrünung</p> <p>Errichtung linienhafter Umtriebsanlagen</p> <p>Wiederherstellung straßenbegleitender Entwässerungsgräben</p> <p>Öffnung zugeschütteter Entwässerungsgräben, bessere Nutzung vorhandener Gräben</p> <p>Prüfung inwieweit Entwässerungsgräben in kommunales Eigentum überführt werden können (im Anschluss Bewirtschaftungspflicht)</p> <p><i>Freiflächen erhalten, neue Freiflächen schaffen</i> (z. B. Festsetzen, dass Garagen außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen nur unter der Geländeoberfläche hergestellt (§ 9 (1) Nr. 4 BauGB i. B. § 12 (4) BauNVO oder dass sie auf den nicht überbaubaren Grundstücksflächen nicht errichtet werden dürfen (§ 23 (5) BauNVO); Festsetzen von Flächen und Maßnahmen zum Ausgleich im Sinne des § 1a Abs. 3 auf den Grundstücken, auf denen Natur- und Landschaftseingriffe zu erwarten sind⁹⁹)</p> <p><i>Gebäudeausrichtung optimieren</i> (z. B. Festsetzen der Bauweise, der überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen sowie der Stellung der baulichen Anlagen nach § 9 (1) Nr. 2 BauGB¹⁰⁰)</p> <p><i>Hänge von hangparalleler Riegelbebauung freihalten</i> (z. B. Festsetzen von Art und Maß der baulichen Nutzung nach § 9 (1) Nr. 1 BauGB, konkretisiert durch §§ 16 (3), 17, 19 BauNVO; Festsetzen der Bauweise, der überbaubaren und der nicht überbaubaren Grundstücksflächen sowie der Stellung der baulichen Anlagen nach § 9 (1) Nr. 2 BauGB, konkretisiert durch BauNVO¹⁰¹)</p> <p><i>Rückbau versiegelter Flächen</i>¹⁰²</p>

⁹⁷ Handbuch Stadtklima, S. 57ff.

⁹⁸ ebenda

⁹⁹ ebenda

¹⁰⁰ ebenda

¹⁰¹ ebenda

¹⁰² ebenda

Impressum

Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandel für den Landkreis Mansfeld-Südharz und die Stadt Sangerhausen

Auftraggeber und Bezug: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Olvenstedter Straße 4, 39108 Magdeburg

bearbeitet von:

Hochschule Harz, Friedrichstraße 57-59, 38855 Wernigerode

Prof. Dr. Andrea Heilmann

Prof. Dr. Hardy Pundt

Fachliche Begleitung:

Arbeitsgruppe Klimawandel Sachsen-Anhalt

November 2011