8 Vernetzung von Klimaschutz und Klimaanpassung

8.1 CO₂-Effizienz der Raum- und Siedlungsstruktur

Für die Entwicklung einer schlüssigen Raumentwicklungsstrategie ist die Vernetzung von Klimaschutz und Klimaanpassung erforderlich. Insofern kann eine effiziente Energienutzung zur Minderung von Treibhausgasemissionen auch durch eine in dieser Hinsicht effiziente Raum- und Siedlungsstruktur erreicht werden. Hierfür sind insbesondere der Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und damit verbundener CO₂-Emission und der Siedlungsbzw. Verkehrsstruktur zu analysieren und ggf. regionalplanerische Handlungsstrategien zu entwickeln.

Grundlage dazu ist die im Rahmen dieses Modellvorhabens von der Leipziger Institut für Energie GmbH im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westsachsen erarbeitete "Expertise zum Endenergieverbrauch und zum damit verbundenen Ausstoß an klimarelevanten Treibhausgasen als vereinfachte Energie- und Klimabilanz zur Bewertung der Ausweisungen zur Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur im Regionalplan Westsachsen 2008 sowie zur Ableitung von weitergehenden regionalplanerischen Handlungsansätzen zur Minderung von Treibhausgasemissionen" (IE 2010, Anlage A).

Eckpunkte der Expertise sind:

- Bilanz des Endenergieverbrauchs und des damit verbundenen Ausstoßes an klimarelevanten Treibhausgasen (CO₂) als vereinfachte Energie- und Klimabilanz mit einer einwohnerbezogenen räumlichen Differenzierung nach dem Oberzentrum Leipzig, Städten > 12.000 Einwohnern und übrigen Gemeinden sowie einer sektoralen Differenzierung nach den Bedarfsträgergruppen "Private Haushalte", "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie" sowie "Verkehr"
- Bewertung der im Regionalplan Westsachsen 2008 enthaltenen Festlegungen zur Siedlungs- und Verkehrsstruktur anhand des Verkehrsaufwandes im Personenverkehr für die Mittelzentren und für ausgewählte Grundzentren des Verdichtungsraums in Bezug zum Oberzentrum Leipzig sowie der Wettbewerbssituation zwischen unterschiedlich effizienten Verkehrssystemen
- Ableitung von regionalplanerischen Handlungsansätzen zur Minderung von Treibhausgasemissionen durch eine differenzierte Betrachtung festgelegter Szenarien der Siedlungsentwicklung mit ihren Auswirkungen auf den Verkehrsaufwand und die Energiebilanz für die Teilräume:
 - 1) Oberzentrum Leipzig
 - 2) Verdichtungsraum Leipzig ohne Oberzentrum
 - 3) Mittelzentren im Ländlichen Raum in weniger als 35 km Entfernung von Leipzig
 - 4) Gemeinden im Leipziger Umland zwischen den Teilräumen 2) und 3)
 - 5) Mittelzentren in mehr als 35 km Entfernung von Leipzig
 - 6) Übrige Gemeinden

Bilanz des Endenergieverbrauchs

Nach IE 2010 wurden zunächst für das Bezugsjahr 2008 in einer dreistufigen räumlichen Differenzierung der Region Leipzig-Westsachsen die Endenergieverbräuche und Kohlendioxidemissionen für die Sektoren private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und Industrie sowie Verkehr ermittelt (vgl. Tabelle 8-1 und Tabelle 8-2). Im Ergebnis ordnet sich die Planungsregion mit einem Pro-Kopf-Endenergieverbrauch von 28,1 MWh/EW im Vergleich zwischen dem sächsischen Landesdurchschnitt (22,0 MWh/EW) und dem Bundesdurchschnitt (29,7 MWh/EW) ein. Bei der Verteilung der CO₂-Emissionen pro Kopf liegt die Planungsregion Leipzig-Westsachsen bei 8,56 t CO₂/EW (Sachsen: 6,90 t CO₂/EW, BRD: 9,43 t CO₂/EW).

Tabelle 8-1: Sektorale Verteilung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emission in der Planungsregion Leipzig-Westsachsen 2008 (nach IE 2010)

Sektor	Endenergieverbrauch	CO ₂ -Emissionen
	[GWh/a]	[kt CO ₂]
Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und Industrie	9 212	2 569
Private Haushalte	10 660	3 803
Verkehr	8 169	2 175
Planungsregion insgesamt	28 041	8 547

Tabelle 8-2: Räumliche Verteilung des Endenergieverbrauchs und der CO2-Emission in der Planungsregion Leipzig-Westsachsen 2008 (nach IE 2010)

Raum	Endenergi	ieverbrauch	CO ₂ -Em	issionen
	[GWh/a]	[MWh/EW]	[kt CO ₂]	[t CO ₂ /EW]
Oberzentrum Leipzig	12 750	25,77	3 838	7,76
Städte > 12.000 Einwohner	5 881	29,64	1 841	9,26
Übrige Gemeinden	8 029	31,24	2 444	9,52
Ohne Zuordnung (Schienen- und Flugverkehr)	1 381	х	424	х
Planungsregion insgesamt	28 041	28,09	8 547	8,56

Bewertung der im Regionalplan Westsachsen 2008 enthaltenen Festlegungen zur Raum-, Siedlungsund Verkehrsstruktur

Nach IE 2010 sind die Festlegungen im Regionalplan Westsachsen 2008 geeignet, um auf die betrachteten Sektoren, insbesondere die Verkehrsentstehung und den damit einhergehenden Energieaufwand, einzuwirken. Besonders ist dies bei den Festlegungen des Kapitels 2.1 "Allgemeine raumstrukturelle Entwicklung" sowie des Kapitels 10 "Verkehr" relevant. Prinzipiell ist davon auszugehen, dass sich verkehrsvermeidende und energiesparende Maßnahmen positiv auf die Klimabilanz auswirken werden.

Besonders das Konzept der Zentralen Orte und der Regionalen Achsen ist geeignet, die Siedlungsstruktur und den Verkehr der Region möglichst effizient zu gestalten. Dies gilt auch für die Lagebeziehungen der Wohn- und Gewerbegebiete innerhalb der teilweise sehr großflächigen Gemeinden: Standorte im Umfeld von Haltestellen des schienengebundenen Personenverkehrs sollten in der Entwicklung bevorzugt werden.

Eine Vielzahl der im Regionalplan Westsachsen 2008 enthaltenen Festlegungen ist bereits auf die Stärkung der Zentralen Orte ausgerichtet.

Die Raumordnung ist zugleich dem Grundsatz der Schaffung gleichwertiger Lebensbedingungen bzw. dem Abbau räumlicher Disparitäten und Angleichung der Lebensstandards verpflichtet. Hierfür sieht sie auch abseits der Entwicklungsachsen einen Ausbau des Straßennetzes vor. Dabei ist zu bedenken, dass die somit absehbare Erleichterung der Erreichbarkeit der gesamten Fläche Anreize für steigende mittlere Entfernungen des täglichen Verkehrs schafft und zugleich die Konkurrenzsituation zulasten des Schienenverkehrs verschärfen kann.

Szenarien der Raum- und Siedlungsstruktur zur Bewertung von Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen

Zur Ableitung von Handlungsstrategien zur Minderung der Endenergieverbräuche und klimarelevanter Treibhausgasemissionen wurde die Region räumlich feiner gegliedert und anhand verschiedener Zukunftsszenarien bis zum Jahr 2020 untersucht. Dabei wird als Grundszenario (Szenario 0) der IST-Zustand 2008 unter Berücksichtigung der vierten regionalisierten Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen und der Annahme allgemeiner technischer Entwicklungen (wie Energieeinsparungen an Gebäuden und bei Pkw) auf das Jahr 2020 projiziert.

Nachfolgende Szenarien wurden bewertet und miteinander verglichen.

Szenario 1: Konzentration der Entwicklung auf das Oberzentrum Leipzig ("Zentrale Konzentration")

vgl. Abbildung 8-1 und Abbildung 8-2 sowie Tabelle 1-1

Szenario 2: Konzentration der Entwicklung auf das Oberzentrum Leipzig und die Mittelzentren Delitzsch,

Eilenburg, Wurzen, Grimma, Borna, Torgau und Oschatz ("Dezentrale Konzentration") verbun-

den mit einer Stärkung der Infrastruktur

Schiene (Unterszenario 2a)
Straße (Unterszenario 2b)

vgl. Abbildung 8-3 und Abbildung 8-4 sowie Tabelle 8-4

<u>Szenario 3:</u> Ungesteuerte und flächenhafte Entwicklung verbunden mit einer gleichmäßigen Verteilung der Investitionen über die Region ("Laissez-faire") verbunden mit

investitionen über die Region ("Laissez-faire") verbunden mit

siedlungsnaher Gewerbeansiedlung (Unterszenario 3a) fernstraßenorientierter Gewerbeansiedlung (Unterszenario 3b)

vgl. Abbildung 8-5 und Abbildung 8-6 sowie Tabelle 8-5

Die Ergebnisse der Expertise des IE 2010 wurden durch LINDNER & BUTTKE (2011) visualisiert. Dazu sind die Szenarien grafisch umgesetzt, die Rahmenbedingungen benannt und mittels Diagramm die ermittelten Werte für den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emission des jeweiligen Szenarios im Vergleich mit dem Szenario 0 abgebildet. Zum Vergleich der einzelnen Szenarien sind diese in Abbildung 8-7 dargestellt. Ausführliche Beschreibungen der Szenarien sowie Begründungen zu den Rahmenbedingungen und Annahmen sind IE 2010 zu entnehmen.

SZENARIO 1: ZENTRALE KONZENTRATION

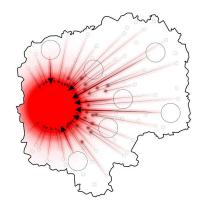


Abbildung 8-1: Szenario 1 – Konzentration der Entwicklung auf das Oberzentrum Leipzig (LINDNER & BUTTKE 2011)

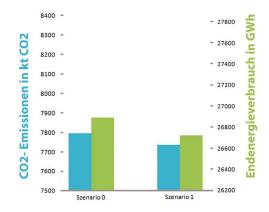


Abbildung 8-2: Szenario 1 – CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch (LINDNER & BUTTKE 2011)

Tabelle 8-3: Szenario 1 – Rahmenbedingungen und Annahmen für eine zentrale Konzentration

Infrastruktur	Bevölkerung/Arbeitsplätze	Entwicklungsschwerpunkte
Investitionen in die (Verkehrs-) Infrastruktur nur im Oberzentrum Leipzig; Stagnation des Ausbaus der Ver- kehrsinfrastruktur mit punk- tuellem Verkehrswegerückbau in übriger Region	 Arbeitsplatz- und Bevölkerungs- zunahme im Oberzentrum durch verstärkten Zuzug aus dem Um- land (Konzentration) Arbeitsplatz- und Bevölkerungs- rückgang insbesondere im ländlichen Raum 	 markante Stärkung des Oberzentrums Leipzig Ausstrahlungseffekte in Verdichtungsraum Leipzig ("Speckgürtel") Schrumpfungsprozesse in übriger Gemeinden

SZENARIO 2: DEZENTRALE KONZENTRATION

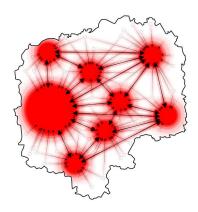


Abbildung 8-3: Szenario 2 – Konzentration der Entwicklung auf das Oberzentrum Leipzig und ausgewählte Mittelzentren (LINDNER & BUTTKE 2011)

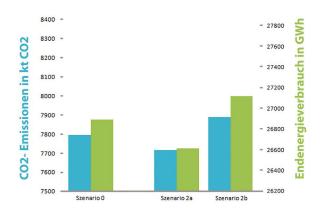
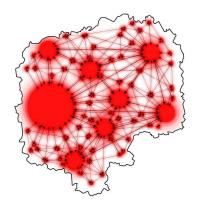


Abbildung 8-4: Szenario 2 – CO_2 -Emissionen und Endenergieverbrauch (LINDNER & BUTTKE 2011)

Tabelle 8-4: Szenario 2 – Rahmenbedingungen und Annahmen für eine dezentrale Konzentration

Rahmenbedingungen	Rahmenbedingungen und Annahmen (Ausrichtung der Entwicklung)						
Infrast	ruktur	Bevölkerung	/Arbeitsplätze	Entwicklungsschwerpunkte			
Untervariante a) Schiene	Untervariante b) Straße	Untervariante a) Schiene	Untervariante b) Straße	Untervarianten a) Schiene + b) Straße			
 Investitionen vor- rangig ins vorhan- dene Schienen- netz Verschlechterung Straßeninfra- struktur 	 Investitionen vorrangig ins Straßennetz Verschlechterung Schieneninfrastruktur 	- Zunahme im Oberzentrum und Stabili- sierung in den ländlichen Mit- telzentren	- zusätzlich zu a): Ausstrahlungs- effekte in benach- barte Gemeinden durch feinmaschi- ges Straßennetz	Oberzentrum Leipzig Mittelzentren außerhalb des Verdichtungsraums überwiegend Schrumpfungsprozesse in übrigen Gemeinden			

SZENARIO 3: UNGESTEUERTE ENTWICKLUNG



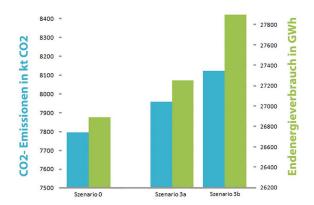


Abbildung 8-5: Szenario 3 – Ungesteuerte Entwicklung (LINDNER & BUTTKE 2011)

Abbildung 8-6: Szenario 3 – Ungesteuerte Entwicklung CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch (LINDNER & BUTTKE 2011)

Tabelle 8-5: Szenario 3 – Rahmenbedingungen und Annahmen für eine ungesteuerte Entwicklung (Laissezfaire)

Rahmenbedingunge	Rahmenbedingungen und Annahmen (Ausrichtung der Entwicklung)										
Infrast	ruktur	Bevölkerun	g/Arbeitsplätze	Entwicklungs	schwerpunkte						
Untervariante a) Gewerbe- ansiedlung siedlungsnah	Untervariante b) Gewerbe ansiedlung fernstraßennah	Untervariante a) Gewerbe- ansiedlung siedlungsnah	Untervariante b) Gewerbe ansiedlung fernstraßennah	Untervariante a) Gewerbe- ansiedlung siedlungsnah	Untervariante b) Gewerbe ansiedlung fernstraßennah						
 keine Investitionen für Erhalt und Ausbau der Verkehrswege Verschlechterung Verkehrsinfrastruktur mit partiellem Straßenrückbau 	- erhebliche Investitionen in das über-/ regional bedeutsame Straßennetz	 wirtschaftliche und Bevölke- rungsentwick- lung beein- flussen sich (Trend zu kür- zeren Wegen) Gewerbean- siedlungen in Abhängigkeit gemeindlicher Potenziale und lokaler Eigen- initiative 	 wirtschaftliche und Bevölkerungsent- wicklung beein- flussen sich Gewerbeansied- lungen an Ver- kehrswegen zu Lasten des Freiraumschutzes 	 keine Steuerung der Siedlungsentwicklung Schrumpfungsprozesse insbesondere in kleinen Gemeinden im ländlichen Raum 	 keine Steuerung der Siedlungsentwicklung flächenhafte Entwicklung außerhalb der Siedlungen markante Schwächung von Oberzentrum und Mittelzentren 						

SZENARIENVERGLEICH – CO₂-EMISSION UND ENDENERGIEVERBRAUCH

Nach IE 2010 weisen alle Szenarien (insbesondere wegen des Bevölkerungsrückgangs) gegenüber dem Ausgangszustand 2008 Einsparpotenziale des Endenergieverbrauches und des CO₂-Ausstoßes auf. Von den entwickelten Szenarien zeigen die Szenarien, die von einer räumlichen Steuerung ausgehen, ein größeres Minderungspotenzial als das Szenario 3, dem eine ungesteuerte Entwicklung zugrunde liegt. Das Szenario 2a (dezentrale Konzentration der Siedlungsstruktur bei Stärkung der Infrastruktur Schiene) verzeichnet insgesamt das größte Minderungspotenzial für Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen (vgl. Abbildung 8-7).

Markant ist der Zusammenhang zwischen Endenergieverbrauch und CO₂-Emission einerseits sowie Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur andererseits. So führt der Ausbau der Straßeninfrastruktur zu Ungunsten der Eisenbahninfrastruktur immer zu einem vergleichsweise höheren Endenergieverbrauch und damit einem höheren CO₂-Ausstoß. Abgemildert werden kann dies, sofern es in der räumlichen Entwicklung eine Orientierung auf die Zentren (Zentralen Orte) gibt.

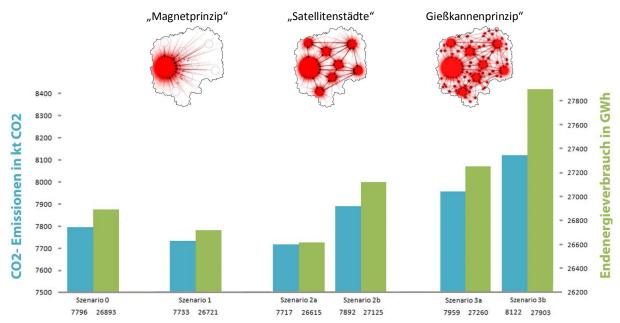


Abbildung 8-7: Vergleich der Szenarien hinsichtlich CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch (LINDNER & BUTTKE 2011)

Fazit

Unter dem Aspekt, dass die Energie- und CO₂-Einsparung am höchsten bei der dezentralen Konzentration der Siedlungsstruktur bei Stärkung der Infrastruktur Schiene ist, ergeben sich nach IE 2010 folgende Ansätze als Handlungsempfehlungen für die "öffentliche Hand":

- Konzentration der Ansiedlung von einwohnernahen Arbeitsplätzen ("Trend der kurzen Wege") in Ober- und Mittelzentren,
- Investitionen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur vorrangig in die Eisenbahninfrastruktur und im Bereich der Straßeninfrastruktur vorrangig zur Erhaltung der vorhandenen Infrastruktur, insbesondere auf den Achsen zwischen Oberzentrum und Mittelzentren,
- Maßnahmen zur Erhöhung der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel oder des Besetzungsgrads der Pkw im motorisierten Individualverkehr (Mobilitätsmanagement),
- Orientierung der Siedlungsentwicklung auf durch energieeffiziente Verkehrsmittel erreichbare Gebiete und
- Entwicklung von "Rückbauszenarien", die den Einwohnerrückgang mit dem Rückbau von Gebäuden und Verkehrsinfrastruktur (Anpassung des Ausbaustandards) kombinieren, für Regionen mit rückläufiger Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzahl sowie außerhalb Regionaler Achsen.

Aus den Ergebnissen und Handlungsempfehlungen nach IE (2010) ergeben sich Schlussfolgerungen für die Regionalplanung, die in Kapitel 9.1 Handlungsempfehlungen zusammenfassend dargestellt werden.

8.2 Klimaschutzrelevanz von Landnutzungen und Ökosystemen

Der prognostizierte Klimawandel in der Region (vgl. Kap. 1) wirkt sich auch auf die bestehenden Landnutzungen aus (→ sowohl auf land- und forstwirtschaftlich genutzte als auch naturnahe, extensive oder ungenutzte Ökosystemtypen). Diese werden durch veränderte Klimabedingungen mitunter maßgeblich beeinflusst (bspw. infolge von Trockenstress, Witterungsextremen, Arealverschiebungen etc.). Gleichwohl stellen aber auch Landnutzungen selbst klimabeeinflussende Wirkfaktoren dar, können klimarelevante Treibhausgase (THG) freisetzen oder aber zurückhalten und binden. Aus diesen Wechselwirkungen können sich sowohl Chancen für den Klimaschutz aber auch raumbedeutsame Verletzbarkeiten, klimarelevante Risiken und Gefährdungspotentiale ergeben. Ein planerischer Steuerungsbedarf zum Thema Klimaschutz und Klimaanpassung lässt sich folglich auch aus der Landnutzung ableiten.

Landnutzungen, Ökosysteme sowie Ökosystemböden besitzen insbesondere 3 klimarelevante Wirkfaktoren:

- → Landnutzungen und Ökosysteme können der Atmosphäre aktiv Kohlendioxid (CO₂) entziehen und dies in organischen Kohlenstoffverbindungen durch photosynthetische Prozesse binden; sie senken hierdurch klimarelevante CO₂-Konzentrationen der Luft und wirken so als **THG-SENKE** (→ SENKENPOTENTIAL)
- → durch den Aufbau von Kohlenstoffvorräten in Form von belebter wie unbelebter Biomasse oder organischer Substanz im Boden (organomineralische Verbindungen) speichern und konservieren Ökosysteme den organisch gebundenen Kohlenstoff und bilden langjährige **THG-SPEICHER** (→ RÜCKHALTEVERMÖGEN)
- → unter veränderten Klima- und Bewirtschaftungsbedingungen können Landnutzungen und Ökosysteme im Umkehreffekt, durch Zersetzung und Mineralisierung von organischer Substanz, aber auch weit über das natürliche Maß hinaus, Treibhausgase emittieren und zusätzliche **THG-QUELLEN** darstellen (→ EMISSIONSRISIKO)

CO₂ ist ein bedeutendes, klimarelevantes Treibhausgas; es verhindert die Rückstrahlung langwelliger Wärmestrahlung der Erdoberfläche in den Weltraum, absorbiert diese in der Atmosphäre und ist neben Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) hauptverantwortlich für die globale Klimaerwärmung. Im Folgenden sollen deshalb insbesondere die räumlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die CO₂-Speicher-, CO₂-Senken- und CO₂-Quellenpotentiale von Landnutzungen ermittelt werden, um hieraus resultierende Schutz-, Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Region ableiten zu können sowie mögliche Entwicklungs- und Einsparungspotentiale aufzuzeigen.

Methodischer Ansatz

Die Bewertung der Klimaschutzfunktion und Wirksamkeit verschiedener Ökosystemtypen in der Region bedarf einer detaillierten Betrachtung der standortspezifischen Speichervermögen, Senkenpotentiale sowie Emissionsrisiken von Böden und Landnutzungsformen. Die Auswertungen hierzu erfolgen GIS-basiert, durch räumliche Überlagerung und Verschneidung regionsweit vergleichbarer Umweltinformationen und gründen sich auf fachspezifische Annahmen, Tendenzen und Berechnungsmodelle aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen, der Fachliteratur sowie bundesweiten Forschungsvorhaben.

$\qquad \qquad \Longrightarrow \qquad$	BÖDEN	LANDNUTZUNGEN
	aktuelle Bodendaten der Region auf Grundlage der Bodenkarte BK 50 (LFULG 2009)	räumliche Verteilung der Landnutzungstypen sowie Siedlungs-, Gewerbe/Industrie- und Verkehrsflächen der Region auf der Grundlage der CIR-Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen (LFULG 2009b)
	Selektive Biotopkartierung (LFUG 2006), BTLNI	tung reliktischer Vorkommen und Standortpotentiale: K – Biotop- und Landnutzungskartierung Sachsen (LFUG 2005), Fachbei- egion Westsachsen (RPV 2007), Bodenkonzeptkarte des Freistaates htskarte des Freistaates Sachsen (LFUG 2003)

Böden als Kohlenstoffspeicher, -senken und -quellen

Böden bilden die größten terrestrischen Kohlenstoffvorräte (WBGU 1998, SCHLESINGER 1997). Kohlenstoff aus dem CO₂ der Atmosphäre kann in Böden langfristig in Form von organischer Bodenauflage, Torfsubstrat oder gelösten Bodenkohlenstoffverbindungen festgelegt werden (CO₂-Rückhaltevermögen). Die langjährige Kohlenstoffspeicherung in Böden ist regional aber sehr verschieden und an spezifische Bodeneigenschaften (Bodenfeuchte, -temperatur u. a.) gebunden. Insbesondere Böden feucht-nasser, kühler Standorte absorbieren unter anaeroben Bodenverhältnissen und stark reduzierter Mineralisierungsrate große Kohlenstoffvorräte. Infolge der hohen Bodenwassersättigung ist der Sauerstoffgehalt dieser Böden stark limitiert und die organischen Bodenbestandteile folglich vor Zersetzung bewahrt und konserviert.

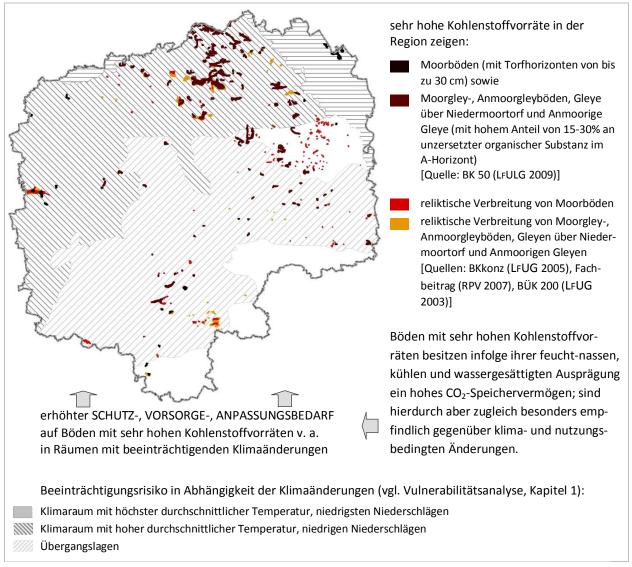
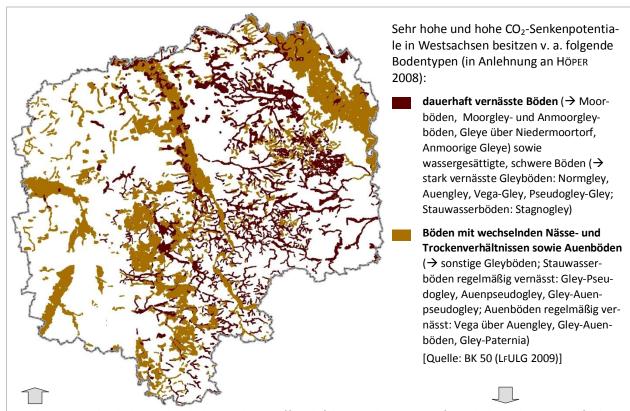


Abbildung 8-8: Kohlenstoffvorräte in Abhängigkeit von der Bodenart

Böden mit besonderen Kohlenstoffvorräten konzentrieren sich in der Region v. a. in den Wald- und Moorgebieten der Dübener Heide sowie im Feuchtgebietskomplex der Döbrichauer Wiesen. Häufungen sowie reliktische Vorkommen zeigen auch die Zschampertaue, die Dahlener Heide und die Dahlener Platte sowie der nördliche Teilbereich der Bad Lausicker Hügellandschwelle. Böden mit hohen bzw. sehr hohen Kohlenstoffvorräten besitzen aufgrund ihrer großen Menge an potentiell freisetzbarem CO_2 ein erhöhtes Emissionsrisiko und erfordern gezielte Schutz-, Vorsorge- (Stabilisierung der Bodenwasserverhältnisse, Grabenunterhaltung/-sanierung, Pufferzonen etc.)

und Anpassungsmaßnahmen (standortverträgliche Nutzungsänderung, Extensivierung, Förderung der naturnahen Eigendynamik).

Die Fähigkeit von Böden Kohlenstoff zu binden, ist in besonderem Maße von Bodentyp (Bodengefüge, Wassersättigungsgehalt, Ton- und Schluffanteil etc.) abhängig.



Böden mit sehr hoher oder hoher Kohlenstoffbindefähigkeit besitzen aufgrund ihres bodenspezifischen Potentials Kohlenstoff an anorganische Bodenpartikel zu binden und in organomineralischen Verbindungen festzulegen, eine raumbedeutsame CO_2 -Senkenfunktion. Daraus leiten sich wichtige Entwicklungs- und Einsparungspotentiale zur Erhöhung der CO_2 -Bindung in der Landschaft und Minderung von CO_2 -Konzentrationen (bspw. durch Förderung CO_2 -senkender Landnutzungen auf Böden mit besonderem CO_2 -Senkenpotential) ab.

Abbildung 8-9: CO₂-Senkenpotential der Böden

Wassergesättigte, organische oder schwere mineralische Böden mit hoher bzw. sehr hoher CO₂-Senkenleistung bestimmen insbesondere die Gewässerauen der Dübener Heide und Dahlener Heide, die Elbaue, die Muldenaue sowie die Auen der Muldezuflüsse im Mulde-Porphyrhügelland, die südliche Partheaue sowie die Elster-Luppe-Aue. In Abhängigkeit ihrer Nutzung und Bewirtschaftungsintensität können diese Böden raumbedeutsame CO₂-Senken darstellen oder aber wichtige Entwicklungs- bzw. Einsparpotentiale zur Erhöhung der CO₂-Bindung in der Region aufzeigen (z. B. Förderung CO₂-senkender Landnutzungen wie Waldmehrung, Grünlandförderung, Feuchtgebietsrenaturierung etc.).

Klimaschutzrelevanz von Böden

Nutzung und Bewirtschaftungsintensität (Humuszehrung, Bodenumbruch, -verdichtung, Stoffeinträge etc.) sowie veränderte Klimabedingungen (längere Trockenphasen, höhere Durchschnittstemperaturen, negative Wasserbilanzen etc.) beeinflussen den Wasser-, Luft- und Temperaturhaushalt im Boden und wirken somit auch auf bodenspezifische Senken- und Speicherfunktionen.

Land- oder forstwirtschaftliche Nutzungen mit intensiver Bodenbearbeitung, -umbruch oder Melioration erhöhen im Vergleich zu anderen Nutzungen die Kohlenstoffumsatzrate der Böden um ein Vielfaches und beeinträchtigen

so die im Boden gebundenen Kohlenstoffvorräte erheblich. Die landwirtschaftliche Intensivnutzung (Acker, Wirtschaftsgrünland etc.) von organischen Böden bildet eine Hauptquelle für klimarelevante CO₂-Emissionen der Landwirtschaft in Deutschland, bei der eine potentielle Freisetzung von 400 bis < 700 t C/ha möglich ist (Höper 2009). Auch steigende Bodentemperaturen oder sinkende Bodenfeuchte infolge veränderter Klimabedingungen wirken limitierend auf die im Boden gebundenen Kohlenstoffvorräte und befördern so die CO₂-Freisetzung aus Böden. Ein Bodentemperaturanstieg um 1° C kann bei anderweitig gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen eine Erhöhung der CO₂-Emission des Bodens um etwa 10 % bewirken (KAMP et al. 2008).

- → Insbesondere Böden mit sehr hohen und hohen Kohlenstoffvorräten können durch klima- oder nutzungsbedingte, aktivierte mikrobielle Abbauprozesse (Zersetzung, Mineralisierung) große Menge an gebundenem CO₂ wieder freisetzen und so als zusätzliche THG-Quelle in der Region wirken; sie besitzen ein erhöhtes Emissionsrisiko. Es besteht somit ein hoher Schutz- und Vorsorgebedarf gegenüber CO₂-freisetzenden Klima- und Nutzungsänderungen
- → Wassergesättigte, organische oder schwere mineralische Böden verfügen über hohe Kohlenstoffsenkenpotentiale und können in Abhängigkeit ihrer Nutzung und Bewirtschaftungsintensität einen wichtigen Beitrag
 zur Kohlenstoffbindung in der Region leisten. Sie unterstützen hierdurch nachhaltig die Minderung von klimabeeinträchtigenden CO₂-Konzentrationen; daraus leitet sich der Erhalt ihrer Nutzung, ggf. auch Entwicklungsund Anpassungsbedarf ab.

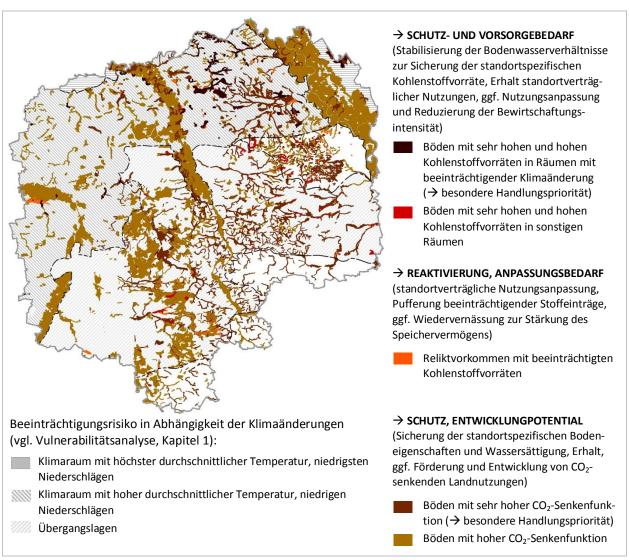


Abbildung 8-10: Klimaschutzrelevanz und Wirksamkeit der Böden

Landnutzungen als Kohlenstoffspeicher/-senken und -quellen

Landnutzungen können in unterschiedlichem Maße zur CO₂-Bilanz der Region beitragen (vgl. HAAREN et al. 2010, KÜHN et al. 2010). Sie können die CO₂-Bindefähigkeit in Ökosystemen unterstützen, die Anreicherung von Biomasse, Streu und Totholz befördern, Kohlenstoffvorräte in Ökosystemböden zurückhalten und so zur langjährigen CO₂-Speicherung beitragen oder aber die THG-Freisetzung in Ökosystemen beschleunigen und über das natürliche Maß hinaus potenzieren. In welcher Weise Landnutzungen die CO₂-Speicher- und Senkenleistung oder CO₂-Emission von Ökosystemen beeinflussen ist zum einen stark von der Ausprägung und den klimarelevanten Eigenschaften der Ökosysteme (Nettoökosystemproduktion, Feuchteregime etc.), zum anderen von der Bewirtschaftungsart und -intensität abhängig.

Die Anreicherung von organischer Substanz in Biomasse oder Ökosystemböden (CO₂-Speicherfunktion) wird insbesondere durch Landnutzungen mit naturnaher, extensiver Bewirtschaftung oder feucht-nasser Ausprägung unterstützt. Landnutzungen mit besonderer, raumbedeutsamer Kohlenstoffspeicherfunktion sind v. a.:

- → intakte, naturnah bewirtschaftete oder ungenutzte Moore: 500 bis 700 (auch > 1500) t C/ha vorwiegend in Ökosystemböden (Succow 2010, Höper 2009)
- → naturnah bewirtschaftete, struktur- und artenreiche Wälder: bis 250 t C/ha (JENSSEN 2006) vorwiegend in belebter und unbelebter Biomasse (LEHMANN 2007); höchste Potentiale v. a. in Wäldern der Flussauen, Niederungen sowie in Moorwäldern
- → Feuchtgebietsnutzungen: bis 245 t C/ha vorwiegend in Ökosystemböden (Neufeldt 2005)

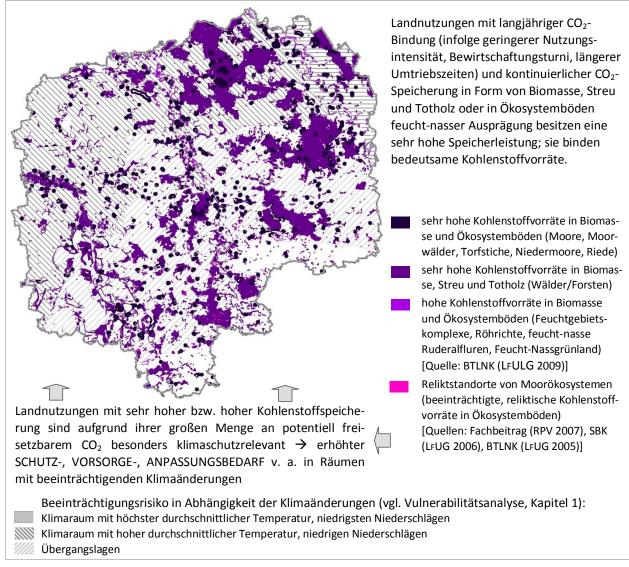


Abbildung 8-11: Kohlenstoffvorräte in Abhängigkeit der Landnutzung

Besondere Kohlenstoffvorräte in der Region ruhen in den Moorökosystemen der Dübener Heide. Infolge ihrer nassen Standortausprägung und überaus hohen CO₂-Speicherfunktion sind diese als besonders verletzlich gegenüber CO₂-freisetzenden Klima- und Nutzungsänderungen zu bewerten, befinden sich jedoch in einem Raum mit beeinträchtigender Klimaänderung und erfordern einen erhöhten Schutz- und Vorsorgebedarf. Eine Häufung von Niedermoorstandorten zeigen auch die Gewässerauen der Region (z. B. Elster-Luppe-Aue, Partheaue, Muldeaue, Elbaue), zudem das Mulde-Porphyrhügelland und die Dahlener Heide. Bedingt durch ihre v. a. kleinräumige Ausprägung sind insbesondere stabilisierende Nutzungsanpassungen – zum Erhalt oder ggf. zur Wiederherstellung naturnaher Bodenfeuchteregime, zur Pufferung und zum Schutz vor zusätzlicher Beeinträchtigung etc. – von Bedeutung. Ebenfalls raumbedeutsame Kohlenstoffvorräte lagern in großflächig zusammenhängenden Waldgebieten, bspw. Leipziger Auwald, Dübener und Dahlener Heide, Prellheide-Noitzscher Heide und Annaburger Heide aber auch Planitzwald, Torgauer Ratsforst, Wermsdorfer Forst, Thümmlitzwald und Colditzer-Glastener Forst. Wälder sind in ihrer Funktion als raumbedeutsame CO₂-Senken und CO₂-Speicher zu erhalten und in ihrer Vitalität zu stärken. Waldgebiete in Räumen mit beeinträchtigender Klimaänderung bedürfen zudem besonderer Schutz- und Anpassungsmaßnahmen (z. B. Waldumbau, nachhaltige Mehrung stabiler, struktur- und artenreicher Bestände).

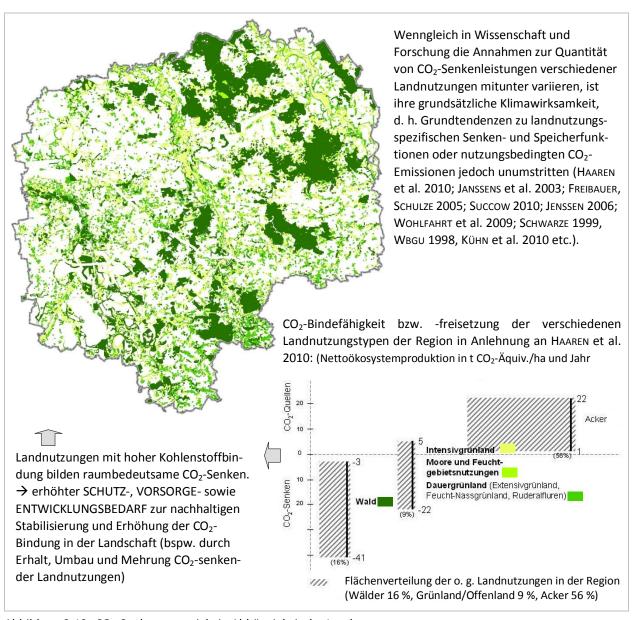


Abbildung 8-12: CO₂-Senkenpotentiale in Abhängigkeit der Landnutzung

Landnutzungen bestimmen in Abhängigkeit von ihrer Naturnähe, Nutzungsart und -intensität auch maßgeblich die CO₂-Bindefähigkeit und Senkenleistung von Ökosystemen. Sie wirken als CO₂-Senke, wenn die Aufnahme von Kohlenstoff in der Biomasse und den Ökosystemböden größer ist als dessen Veratmung und Mineralisierung sowie die Entnahme von Kohlenstoff infolge von Ernte (WBGU 1998). Das höchste CO₂-Senkenpotential besitzen die Wälder (UBA 2010, HAAREN et al. 2010, BUCHMANN, SCHULZE 1998). Im Vergleich der Landnutzungstypen verfügen sie über die bedeutendste CO₂-Senkenfunktion. Aber auch extensives Dauergrünland, Wiesen und Weiden bilden über längere Zeiträume der Nutzung klimaschutzrelevante CO₂-Senken (WOHLFAHRT et al. 2009, HAAREN et al. 2010). Intensivgrünland und ackerbauliche Nutzungen hingegen stellen nur sehr kurzfristige CO₂-Bindungen dar. Die kurze Verweildauer des organischen Materials, der schnelle Stoffumsatz durch Ver(Ge)brauch und Entzug der produzierten Biomasse insbesondere in einjährigen Anbaukulturen befördern die Kohlenstoffzehrung und CO₂-Freisetzung in Ökosystemen; intensive ackerbauliche Landnutzungen wirken deshalb v. a. als CO₂-Quelle (UBA 2010, JANSSENS et al. 2003, HAAREN et. al. 2010).

Raumbedeutsame CO₂-Senkenpotentiale in Westsachsen zeigt Abbildung 8-12. Wälder, insbesondere die großflächig zusammenhängenden Waldgebiete (Leipziger Auwald, Dübener und Dahlener Heide, Prellheide-Noitzscher Heide und Annaburger Heide, aber auch Planitzwald, Torgauer Ratsforst, Wermsdorfer Forst, Thümmlitzwald, und Colditzer-Glastener Forst) bilden die wichtigsten und effizientesten CO₂-Senken in der Region. Ihre Senkenleistung und Funktionsfähigkeit sind dauerhaft zu sichern und vor konkurrierenden Nutzungen zu schützen. Durch nachhaltige Entwicklungsmaßnahmen, wie Waldumbau, Mehrung stabiler, standort- und klimaangepasster Waldbestände, längere Umtriebszeiträume, Förderung des Alt- und Totholzanteils etc. lassen sich die CO₂-Senkenpotentiale der Wälder in der Region zudem zusätzlich erhöhen.

Erhalt und besonderen Schutzbedarf erfordern aber auch CO₂-senkende, extensive Grünlandnutzungen. Diese häufen sich in der Region v. a. noch im Mulde-Lößhügelland östlich Colditz, im Kohrener Land und den südlichen Teilbereichen der Bad Lausicker Hügellandschwelle. Extensives Dauergrünland ist nachhaltig vor Landnutzungsänderung (bspw. Grünlandumbruch, -intensivierung) zu schützen, vor standörtlicher Beeinträchtigung zu sichern und ggf. durch gezielte Vorsorgemaßnahmen (z. B. reduzierte Nutzungsintensität, Rotationsbewirtschaftung, Wiedervernässung etc.) zu stärken. Extensiv bewirtschaftetes Grünland in den Flussauen und Feuchtgebieten (Feucht-Nassgrünland, Extensivweiden, Ried-/Streuweisen etc.) verfügt über eine besondere CO₂-Senkenleistung. Diese ist auf geeigneten Standorten verstärkt zu befördern. Intensivgrünland sowie ackerbaulich genutzte Standorte auf feucht-nassen oder wechselfeuchten Böden sind hierfür geeignete Entwicklungsbereiche.

Den v. g. CO₂-Senkenpotentialen der Region stehen nutzungsbedingte Emissionsquellen von CO₂ entgegen. Hauptquelle der erhöhten CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre ist die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Gewinnung von Energie und Wärme. Basierend auf der durch die Leipziger Institut für Energie GmbH erarbeiteten Expertise zum Endenergieverbrauch als vereinfachte Energie- und Klimabilanz für die Planungsregion im Referenzjahr 2008 (IE 2010, vgl. Anlage A) lassen sich für die Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen der Region durchschnittliche CO₂-Emissionswerte in drei abgeleiteten Raumkategorien ermitteln (vgl. Abbildung 8-13).

Besondere CO₂-Quellen konzentrieren sich im Oberzentrum Leipzig und in dessen Verdichtungsraum, in geringem Maße auch um die Mittelzentren Borna, Delitzsch, Eilenburg, Grimma, Oschatz, Torgau und Wurzen. Diese entstammen den drei Sektoren "Private Haushalte", "Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie" sowie "Verkehr" und bieten bspw. durch Förderung nachhaltiger, energie- und emissionseinsparender Raum- und Siedlungsstrukturen sowie klimafreundlicher Verkehrskonzepte Möglichkeiten zur CO₂-Minderung in der Region.

Neben den CO₂-Emissionen der Siedlungs- und Verkehrsflächen stellen aber auch landwirtschaftlich Nutzflächen bedeutsame CO₂-Emissionsquellen in der Region dar; mit einem zudem hohen Gesamtflächenanteil. Landwirtschaftliche Nutzflächen können durch ressourcenschonende Anpassungsmaßnahmen deshalb einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von CO₂-Emissionen leisten (z. B. durch standortverträgliche Bewirtschaftungsformen, konservierende Bodenbearbeitung zur Minderung der CO₂-Freisetzung aus Ackerflächen, Reduzierung von Düngeüberschüssen, Erhalt von Ernterückständen auf der Fläche, biologischen Anbau etc.). Ein besonderes Entwicklungs-

und Einsparungspotential besitzen hierbei v. a. landwirtschaftlich Nutzflächen auf Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten und hohem CO₂-Senkenpotential, insbesondere in den Auenbereichen und Feuchtgebieten der Region.

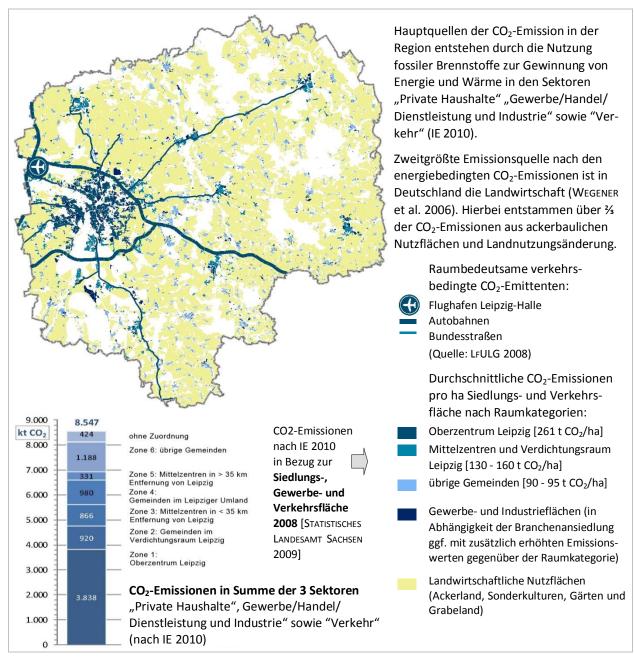


Abbildung 8-13: CO₂-Quellen in der Region

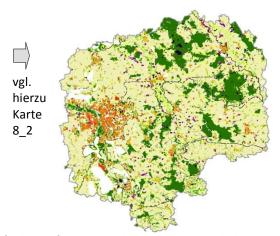
Klimaschutzrelevanz der Landnutzungen

Die Klimaschutzrelevanz von Landnutzungen ist abhängig von ihrer spezifischen Eigenschaft bzw. Fähigkeit als CO₂-Senke, CO₂-Speicher oder CO₂-Quelle zu wirken und wird zudem entscheidend durch die Art und Intensität der Nutzung sowie deren Sensitivität gegenüber Klima- oder Landnutzungsänderungen bestimmt. Auf Basis der Klima-wirksamkeit von Landnutzungen (Ökosystemdienstleistungen) lassen sich wichtige Einsparpotentiale zur Minderung der CO₂-Konzentration in der Region ableiten. Mit Landnutzungsänderungen können jedoch auch erhebliche klimabeeinträchtigende Emissionen verbunden sein. So bilden durch Landnutzungsänderung bedingte Emissionen in Deutschland etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen aus der Landwirtschaft und ca. 4 % des gesamten Nationalen Treibhausgasinventars (UBA 2010). Besondere, durch Landnutzungsänderung bedingte Emissionsrisiken ergeben

sich bspw. durch Verlust und Rodung von Wäldern, durch Umbruch von Grünland in Acker insbesondere auf feucht-nassen Standorten, in Niederungen und Überschwemmungsgebieten, durch ackerbauliche Intensivierung der Bodenbearbeitung und erhöhte Düngemittelüberschüsse sowie durch die landwirtschaftliche Inanspruchnahme und Degradierung von Mooren und Feuchtgebietskomplexen. Die ackerbauliche Nutzung von Mooren kann bspw. bis 25 t CO₂/ha und Jahr emittieren (AFNU 2010). Hingegen ergeben sich deutliche Emissionsminderungspotentiale aus der Nutzungsumwandlung auf gestörten Moorstandorten; von Acker zu Grünland ca. 10 t CO₂ Äquiv./ha und Jahr, bei Extensivierung der Grünlandnutzung bis 15 t CO₂ Äquiv./ha und Jahr; bei Renaturierung bis 30 t CO₂ Äquiv./ha und Jahr (DRÖSLER 2010, WICHTMANN 2010).

Die dauerhafte Funktionsfähigkeit von landnutzungsspezifischen CO₂-Senken oder CO₂-Speichern ist zudem in besonderem Maße davon abhängig, wie stabil und anpassungsfähig die Landnutzungen sind. Unter veränderten Bedingungen des Klimawandels (steigende Durchschnittstemperaturen, verringerte Sommerniederschläge, verlängerte Trockenphasen und steigende negative Wasserbilanz) erhöht sich zum einen das Risiko zusätzlicher CO₂-Emissionen durch den verstärkten Abbau der gebundenen Kohlenstoffvorräte im Landschaftraum, insbesondere in Gebieten feucht-nasser Ausprägung. Zum anderen sinkt auch die Kohlenstoffbindefähigkeit der Landnutzungen und Böden infolge steigender Bodentemperaturen und verringerter Bodenfeuchte. Landnutzungen mit besonderen raumbedeutsamen Kohlenstoffvorräten, wie Wälder und Moore, erfordern deshalb insbesondere in Räumen mit hoher beeinträchtigender Klimaänderung einen erhöhten Schutz- Vorsorge und Anpassungsbedarf. Gezielte Schutz- und Vorsorgemaßnahmen (bspw. der Waldumbau zur Förderung struktur- und artenreicher Waldgesellschaften) erhöhen die Anpassungsfähigkeit und Stabilität von Landnutzungen und leisten so einen entscheidenden Beitrag zu langjährigen CO₂-Bindung (Jennsen 2006).

Im regionalen Vergleich wird die Klimaschutzrelevanz und Klimawirksamkeit der Landnutzungen in der Region deutlich. Den raumbedeutsame CO₂-Emissionen der Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen (insbesondere im Oberzentrum und im Verdichtungsraum Leipzig konzentriert) stehen raumbedeutsame CO₂-Senken- und CO₂-Speicherpotentiale entgegen (insbesondere durch die großflächigen, zusammenhängenden Waldgebiete der Region bestimmt, aber auch durch Landnutzungen feucht-nasser Ausprägung in den Gewässerauen). Erhaltene Moorökosysteme mit hohen Kohlenstoffvorräten bilden bedeutende CO₂-Speicher, stellen aber zugleich auch besondere Emissionsrisiken dar.



Landnutzungen mit raumbedeutsamer Senken- oder Speicherfunktion für CO₂ sind vorrangig zu erhalten. In Räumen mit beeinträchtigender Klimaänderung sind diese zudem durch geeignete, landnutzungsspezifische Schutz-, Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen ggf. zu stabilisieren und zu stärken. Landnutzungen mit raumbedeutsamen CO₂-Quellen sind hingegen verstärkt durch standortverträgliche Änderung der Nutzung oder Bewirtschaftung in ihrer Emissionswirkung zu mindern oder zumindest vor zusätzlich ansteigenden Emissionswerten zu bewahren. Entwicklungs- und Einsparpotentiale sind zu nutzen.

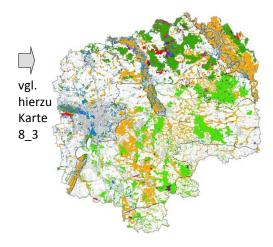
Handlungsempfehlungen und -erfordernisse

Die Auswertungen zur Klimaschutzwirksamkeit von Landnutzungen und Böden stellt keine quantitative Gesamtbilanzierung dar; vielmehr sollen hieraus Handlungsschwerpunkte regionalisiert, planerische Steuerungserfordernisse abgeleitet und ggf. Raumentwicklungsstrategien aufgezeigt werden.

Neben der vorrangigen Minderung und Einsparung von CO₂-Emissionen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe zur Gewinnung von Energie- und Wärme können auch Ziele zum Erhalt, zur Anpassung und Stabilisierung oder aber zur nachhaltigen Entwicklung und Umstrukturierung von Landnutzungen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Landnutzungen und Böden kommt hierbei eine Doppelfunktion im Klimaschutz zu (SCHWARZE 1999):

- → sie tragen nachhaltig zum Schutz vor steigender THG-Emission bei, indem sie klimarelevante Gase binden und langfristig zurückhalten
- ⇒ sie bieten günstige, effiziente Möglichkeiten zur CO₂-Minderung, indem sie das CO₂-Senkenpotential im Landschaftsraum stärken, erhöhen oder aber klimarelevante Emissionen aus landwirtschaftlicher Nutzung oder Landnutzungsänderung nachhaltigen reduzieren können

Karte 8_3 verdeutlicht wichtige regionale Konzentrationsräume, in welchen sich in Abhängigkeit von Böden und Landnutzungen, raumbedeutsame Kohlenstoffvorräte, CO₂-Senkenleistungen sowie klimaschutzrelevante CO₂-Emissionsrisiken ableiten lassen; verweist auf deren spezifische Sensitivität gegenüber CO₂-freisetzender Landnutzungsänderung oder -intensivierung und veranschaulicht deren regionale Verletzlichkeit im Klimawandel. Hierauf gründen sich im Ergebnis wichtige planerische Erhalt-, Schutz-, Vorsorge-, Anpassungsund Entwicklungsempfehlungen zum Klimaschutz.



Fazit

Wie die Analyse der landnutzungsbedingten CO₂-Speicher, CO₂-Senken und CO₂-Quellen in der Region zeigt, können auch standortangepasste, ressourcenschonende Raumnutzungen entscheidend zum Klimaschutz sowie zur Anpassung der Region an den Klimawandel beitragen, die Emissionsminderung von klimabeeinträchtigenden Treibhausgasen unterstützen und Auswirkungen des Klimawandels puffern. Anpassungstrategien der Landnutzung können die THG-Emissionen im Sektor Land- und Forstwirtschaft nachhaltig reduzieren und die CO₂-Senkenfunktion im Freiraum stärken. Auch wenn die Klimaschutzrelevanz von Böden und Landnutzungen wissenschaftlich nicht abschließend in allen Wechselwirkungen und Konsequenzen erforscht ist, lassen sich doch wichtige Tendenzen und Grundannahmen für die Planung ableiten. Empfehlungen für die Regionalplanung sind in Kapitel 9.1 zusammenfassend dargestellt.

Grundsätzlich lassen sich folgende 3 Hauptstrategien zum Klimaschutz bzw. zur Klimaanpassung ableiten:

- → Nachhaltige **Sicherung** von bestehenden raumbedeutsamen CO₂-Speicher- und CO₂-Senkenleistungen durch Erhalt klimaschutzrelevanter Landnutzungen und Ökosysteme (Schutz vor Landnutzungsänderung sowie funktionsstabilisierende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen)
- → Stärkung und Entwicklung raumbedeutsamer CO₂-Senkenpotentiale durch Nutzungsanpassung, Extensivierung oder Reaktivierung klimaschutzrelevanter Landnutzungen und Ökosysteme insbesondere in Bereichen der Landschaft mit besonderen CO₂-Senkenpotentialen
- → Minderung landnutzungsbedingter CO₂-Emissionen und nachhaltige Stärkung von Einsparpotentialen durch Nutzungsanpassung bzw. -umwandlung von CO₂-freisetzenden Landnutzungen in Bereichen der Landschaft mit hohen oder sehr hohen Kohlenstoffvorräten und CO₂-Speichervermögen

9 Handlungsempfehlungen und Fokusgebiete

Im Ergebnis der bisherigen Ausführungen werden Hinweise für mögliche Strategien sowie Handlungsempfehlungen für die Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel gegeben sowie regional bedeutsame Handlungsräume und –schwerpunkte (Fokusgebiete) abgeleitet. In diesen Fokusgebieten wurden mögliche Maßnahmen und Schlüsselprojekte angestoßen, diskutiert und umgesetzt.

9.1 Handlungsempfehlungen

Vorschläge für Strategien sowie Handlungsempfehlungen für die Regionalplanung sowie die Arbeit in den Fokusgebieten bzw. weitere Aktivitäten zur Umsetzung der Anpassungsstrategien sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst und in Karte 8_1 dargestellt.

Die Handlungsempfehlungen differenzieren in

- Empfehlungen für die formelle Regionalplanung, insbesondere für eine spätere Fortschreibung des Regionalplanes,
- Empfehlungen für die informelle Regionalplanung und Aktivitäten auch anderer regionaler Akteure.

Tabelle 9-1: Strategien/Leitlinien sowie Handlungsempfehlungen und Schlussfolgerungen für mögliche regionalplanerische Festlegungen

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Abg Nr.	eleitete Strategie/Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten
Vulnera- Gebie bilität hoher gegenüber Hitzebe- lastungen Hitzel	Gebiete mit einer hohen und sehr hohen Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastungen	einzelne Bereiche im Verdichtungsraum Leipzig (Leipzig inkl. umliegende Städte) sowie in Delitzsch, Eilenburg, Schkeuditz und Torgau (vgl. Karte 2_2 bis 2_4)	1	Erhöhung des Anteils von kli- matischen Komfortinseln in den gekennzeichneten Gebieten, insbesondere Neuanlage von urbanem Wald oder klimaökolo- gisch angemessene Grünentwick- lung und Gestaltung von Brachflächen	Ausweisung eines neuen Ziels mit räumlicher Kulisse: "Gebiete zur Erhöhung des Anteils an klimatischen Komfortinseln auf Brachflächen" (außerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten, innerhalb der im LEP den Regionen eröffneten Zielkategorie "Bereiche der Landschaft mit besonderen Nutzungsanforderungen") Kriterien für Komfortinseln in der Begründung: • mindestens 1 ha groß; maximales Breiten-Längenverhältnis 1:4, Grünfläche, Urbaner Wald oder Sukzessionsfläche; keine Emissionen in der Freifläche (Mosimann 1996)	Fokusgebiet "Leipzig und Umland" - Projekte zur - Brachflächenentwicklung bzwrenaturierung - Wald- und Gehölz- entwicklung - Anlage klimaökologischer Komfortinseln - verbesserte ÖPNV- Anbindung in Teilen der Bergbaufolgelandschaft
	Ausweichraum in Hitzeperioden		2	Erhöhung des Waldanteils in der 30-Minuten-Naherholungszone	Einführung eines neuen Gunstkriteriums für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung (neben weiteren): • waldarme Bereiche der 30 minNaherholungszone um Leipzig	
			3	Verbesserung der ÖPNV-Anbindung der Magdeborner Halbinsel bzw. des Störmthaler Sees für die Erholung	/	•

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Abg Nr.	eleitete Strategie/Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten	
Vulnera- bilität gegenüber Starkregen	Gebiete mit hoher und sehr hoher Wassererosions- disposition	landwirtschaftliche Bereiche in den Löß- hügelländern, Über- gangslagen zwischen Oschatz, Wurzen, Dahlen und Eilenburg (vgl. Karte 3_1 und 6_7)	4	konservierende Bodenbear- beitung, erosionsmindernde Fruchtarten, Zwischenfrucht- anbau und Untersaaten, stand- ortgerechte Schlagausformung, Anreicherung mit erosions- mindernden Flurelementen; Nutzungsänderung (Grünland, Wald) in landwirtschaftlich genutzten Steillagen bei besonders hoher Vulnerabilität	Beibehaltung der Kategorie "Regionale Schwer- punktgebiete des Wind- und Wassererosions- schutzes" und daran gebundener Ziele, räumliche Erweiterung der Ausweisung auf Grundlage neuer Bodendaten	Erosionsschutzmaßnahmen im Lößhügelland Diskussion zur Klimaanpassung der Landwirtschaft im Kontext zum Biomasseanbau	
					Überprüfung der Vorranggebiete Landwirtschaft in Bereichen, in denen sich mehrere stark ausgeprägte Vulnerabilitäten überlagern (z. B. gegenüber Hochwasser, Stoffeinträgen ins Grundwasser, Austrocknung, Erosion), ggf. Aufnahme flankierender Ausweisungskriterien		
	Gebiete mit hohem und sehr hohem Retentionspotential	Wald- und Landwirt- schaftsflächen im Tiefland, nördlich und südöstlich von Leipzig und in der Elbaue (vgl. Karte 3_1)	5	Sicherung bestehender Waldflächen	Wiederaufnahme der Kategorie "Vorranggebiete Waldschutz" mit Kriterium: Überlagerung einer Vielzahl von Waldfunktionen, u. a. Retentionsfunktion	/	
			6	Erhöhung der Retentionsqualität in Reinbeständen durch Waldumbau	/	Waldumbau z. B. in den Fokus- gebieten "Colditzer Forst" und/oder "Dübener Heide"	
	Gebiete mit geringem und sehr geringem Retentionspotential	und sehr geringem	und sehr geringem Räume, insbesondere	7	Regenwassermanagement in urbanen Räumen und gezielte Entsiegelung nicht mehr baulich benötigter Brachen	/	Fokusgebiet "Leipzig und Umland": Projekte zum Regenwasser- management
		landwirtschaftliche Flächen in den Heide- gebieten sowie zwischen Taucha und Eilenburg (vgl. Karte 3_1)	8	Erhöhung des Waldanteils, Erhöhung Grünland- und Gehölzanteil (dauerhafte bodenbedeckende Kulturen)	Beibehaltung der Plankategorie "Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Waldmehrung" und des Ausweisungskriteriums "geringes und sehr geringes Retentionsvermögen" Erweiterung der räumlichen Ausdehnung der Ausweisung auf Grundlage neuer Bodendaten und -berechnungen	Waldmehrung in der Agrarflur	

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Abg Nr.	eleitete Strategie/Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten
bilität gegenüber S Hoch-	Gebiete mit hohem und sehr hohem Schutzbedarf gegen- über Hochwasser (sozioökonomisch vulnerabel)	Auenbereiche Leipzig, Teile der Muldeaue (südlich Bad Düben, auf gesamter Länge zwischen Eilenburg und Wurzen, in	9	besonderer Schutz kritischer Infrastrukturen und bestehender Siedlungsbereiche	Festlegung eines neuen regionalplanerischen Ziels (mit räumlicher Kulisse): "besonderer Schutz kritischer Infrastrukturen" (z. B. regional bedeutsame Trinkwassergewinnungsanlagen in Auen)	Projekte für - Schutzstrategien für kritische Infrastrukturen - Erhöhung des Retentions- vermögens
		Grimma), zwischen Pegau und Groitzsch, nördlich von Bad Lausick, im südlichen Teil Torgaus (vgl. Karte 4_1 und 4_2)	10	Deichrückverlegung und Erhö- hung des Retentionsvermögens in Überschwemmungsbereichen	in Abstimmung mit Bewirtschaftungsplan und HWSK ggf. Aufnahme eines regionalplanerischen Ziels zur "Rückgewinnung von Überschwem- mungsgebieten/Deichrückverlegung in ausgewählten Gebieten"	 den Rückbau von Gefahren- potenzialen
	Gebiete mit hohem und sehr hohem Schutzbedarf gegen- über Hochwasser	einzelne Bereiche urbaner Räume (vgl. Karte 4_1 und 4_2)	11	keine Genehmigung neuer Nutzungen und Bauten mit sozioökonomischer Vulnerabilität oder mit Konfliktpotential in den Überschwemmungsbereichen	/	
	Gebiete mit hohem und sehr hohem Konfliktpotential gegenüber Hochwasser	Auenbereiche Leipzig, südlich von Bad Düben, westlich von Wurzen, um Grimma, Mügeln, Pegau und Groitzsch, verteilt in der Elbaue (vgl. Karte 4_1 und 4_3)	12	Rückbau bestehender Gefährdungen, insbesondere Siloanlagen und Industrieflächen mit Gefahrenstoffen in Überschwemmungsbereichen	Aufnahme einer neuen Zielkategorie (mit räumlicher Kulisse): "Regional bedeutsamer Schwerpunktbereich für den Rückbau bestehender Gefahrenpotenzialen im Falle eines Hochwassers"	

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten	
Vulnera- bilität gegenüber einer Ver- ringerung des som- merlichen Wasser-	Gebiete mit einer hohen und sehr hohen Vulnerabilität gegenüber einer Verringerung des Wasserdargebots	Lösslehm- und sandge- prägte Fließgewässer mit einer geringen Niedrig- wasserführung, insb. in der Umgebung von Torgau, Delitzsch sowie zwischen Geithain und Böhlen	13	Maßnahmen des Wasserrückhalts in den betroffenen Einzugsgebieten, ergänzend und punktuell auch Maßnahmen zur Erhöhung des Waldanteils (Erhöhung des Niedrigwasserabflusses bei gleichzeitiger Minderung des Gesamtabflusses; ausgegliche-	Einführung eines neuen Gunstkriteriums für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung (neben weiteren): • "Einzugsgebiete von Fließgewässern mit einer geringen Niedrigwasserführung und einer hohen Sensitivität gegenüber einer Verringerung des Wasserdargebots"	Fokusgebiet "Dübener Heide" Projekte zur - Stabilisierung des Wasserabflusses von Fließgewässern in Niedrigwassersituationen - Stabilisierung des Wasserhaushalts insgesamt	
dargebots		(vgl. Karte 5_1 und 5_2)	nere Abflussverhältnisse) Überp Festle ; z. B. hi men z	Überprüfung der regionalplanerischen Festlegungen in Sanierungsrahmenplänen z. B. hinsichtlich Gewässernutzungen, Maßnah- men zur Verbesserung der Gewässerstruktur und -güte	Fokusgebiet "Bergbaufolge- landschaften": Diskussion bei der Fortschrei- bung der Sanierungsrahmen-		
		14	14	Vermeidung/Verminderung von Konzentrationen wasserzehren- der Nutzungen und Funktionen in den betroffenen Einzugsgebieten (z. B. Kumulationen Rohstoff- abbau, Wassergewinnung, Beregnung, wasserzehrende Fruchtarten)	Überprüfung der regionalplanerischen Festlegungen in den betroffenen Einzugs- gebieten hinsichtlich möglicher Kumulations- gebiete von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für wasserzehrende Nutzungen	– pläne	
		Konzentrationsgebiete von sensitiven Flachge- wässern u. a. bei Froh-	15	in Konzentrationsgebieten von Flachgewässern Festlegungen in regional bedeutsamen Konzentrationsgebieten sensitiver Gewässer		-	
		burg, um den Werms- dorfer Forst, in den Auen von Elbe und Mulde (vgl. Karte 5_1 und 5_3)	16	Angepasste Gewässernutzungen (keine Eutrophierungen etc.)	hinsichtlich möglicher Kumulationsgebiete von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für wasserzehrende Nutzungen		

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten
Vulnera- bilität von Lebens- räumen und Arten	Vulnerabilität grund- wasserabhängiger Ökosysteme	Konzentration im Leipziger Auwald, in der Dübener Heide (Presseler Heidewald- und Moorgebiet), Muldenaue, um den Großen Teich Torgau (vgl. Karte 6_8)	17	Vermeidung erheblicher Grund- wasserabsenkungen im Einzugs- bereich grundwasserabhängiger Ökosysteme und von Konzen- trationen wasserzehrender Nutzungen und Funktionen	Überprüfung der regionalplanerischen Festlegungen in regional bedeutsamen Konzen- trationsgebieten grundwasserabhängiger Ökosysteme hinsichtlich möglicher Kumulations- gebiete von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für wasserzehrende Nutzungen	Fokusgebiet "Dübener Heide" Projekte zur - Wiedervernässung/Stabilisierung des Wasserhaushalts - Maßnahmen der Biotopvernetzung - Anpassungsmaßnahmen der
	Vulnerabilität kalt- stenothermer (kühle- liebender) und steno- hygrophiler (feuchte- liebender) Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung	in der gesamten Region (vgl. Karte 6_8)	18	Vernetzung der Lebensräume vulnerabler Arten	Beibehaltung der Vorrang- und Vorbehalts- gebiete Natur und Landschaft als Biotop- verbundsystem	Landwirtschaft - Diskussion zur Landschafts- entwicklung im Gebiet
			19	Schutz kühler Rückzugsräume als Trittsteine in einem Biotopverbundsystem	Ausweitung der Vorranggebiete Natur und Landschaft in der Dahlener Heide als kühlerer Rückzugsraum inmitten von Gebieten mit höheren Durchschnittstemperaturen	insgesamt
Vulnera- bilität der	Bereiche mit austrocknungs-	ustrocknungs- der Region, landwirt-	20	Verstärkter Anbau trocken- heitsresistenter Kulturen	/	-
Land- wirtschaft	gefährdeten Böden		21	Erhöhung des Wald- und Grünlandanteils auf austrock- nungsgefährdeten Böden	Einführung eines neuen Gunstkriteriums für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung (neben weiteren): • "sehr hohe standörtliche Vulnerabilität landwirtschaftlich genutzter Böden gegenüber Trockenphasen"	_

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten
Vulnera- bilität der Land- wirtschaft	Bereiche mit austrocknungs- gefährdeten Böden	nordwestliche Tieflagen der Region, landwirt- schaftlich genutzte Flächen in der Dübener Heide (vgl. Karte 6_7)	22	Erhalt bestehender Waldflächen	 Wiederaufnahme der Kategorie "Vorranggebiete Waldschutz", Ausweisungskriterium: Überlagerung einer Vielzahl von Waldfunktionen, u. a. auch Schutz in Gebieten mit austrocknungsgefährdeten Böden 	/
	Bereiche mit ero- sionsgefährdeten Bereichen	landwirtschaftliche Bereiche in den Löß- hügelländern, Über- gangslagen zwischen Oschatz, Wurzen, Dahlen und Eilenburg (vgl. Karte 6_7)	23	konservierende Bodenbearbeitung, erosionsmindernde Fruchtarten, Zwischenfruchtanbau und Untersaaten, standortgerechte Schlagausformung, Anreicherung mit erosionsmindernden Flurelementen; Nutzungsänderung (Grünland, Wald) in landwirtschaftlich genutzten Steillagen bei besonders hoher Vulnerabilität	Beibehaltung der Kategorie "Regionale Schwer- punktgebiete des Wind- und Wassererosions- schutzes" und der daran gebundenen Ziele Erweiterung der räumlichen Ausdehnung der Ausweisung aufgrund neuer Bodendaten und - berechnungen	Erosionsschutzmaßnahmen im Lößhügelland - Klimaanpassung der Land- wirtschaft im Kontext zum Biomasseanbau

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten	
Vulnera- bilität der Forst- wirtschaft	Waldbestände mit hohem und sehr hohem Risiko des Bestandsausfalls bzw. des Vitalitätsverlustes	Fichtenreinbestände des Colditzer und Wermsdorfer Forstes, Teile der Dübener und Dahlener Heide (vgl. Karte 6_4 und 6_6)	24	Waldumbau mit klimawandel- tauglichen bzw. den neuen Standortbedingungen angepassten Baumarten	Prüfung der Aufnahme einer neuen Ziel- kategorie (mit räumlicher Kulisse): "Regional bedeutsamer Schwerpunktbereich für den Waldumbau"	Fokusgebiet "Colditzer Forst" Projekte zum - Waldumbau (flankiert und vermittelt durch Szenarien)	
	Bereiche mit hoher und sehr hoher Dis- position gegenüber ausgeprägter Trok- kenheit (potentielle Trockenwälder)	große Bereiche der Dübener und Dahlener Heide und Ostelbiens, Steillagen der Hügelländer und der Bergbaufolge- landschaft (vgl. Karte 6_2 und 6_3)	25	Sicherung bestehender Waldbestände und Waldumbau mit stärker trockenresistenten Arten	Diskussion und Weiterentwicklung der Leitbilder für Natur und Landschaft in Bezug auf Waldund Landschaftsbilder	Fokusgebieten "Elbaue/Ost- elbien", "Colditzer Forst" und "Dübener Heide" Projekte zum - Waldumbau - Landschaftsentwicklung insgesamt	
	Bereiche mit hoher Vulnerabilität gegenüber Waldbrand	gesamte Heidegebiete, zunehmende Vulnerabilität im Hügel(vor)land (vgl. Karte 6_5)	26	Sicherung und Ausbau von Löschwasserstellen und Wald- brandbeobachtungsstellen in erstmals als potentiell gefährdet eingestuften Räumen	/	 Vorsorgenden Lösch- wasserversorgung und Waldbrandbeobach- tungsstellen 	
			27	Waldumbau mit klimawandel- tauglichen bzw. den neuen	Prüfung der Aufnahme einer neuen Zielka- tegorie (mit räumlicher Kulisse): "Regional	-	
	Bereiche mit sehr hoher Vulnerabilität gegenüber Schädlingsbefall	ausgedehnte Fichten- monokulturen, abgeschwächt Kiefer- und Eichenbestände (vgl. Karte 6_1 und 6_6)	-	Standortbedingungen angepassten Baumarten	bedeutsamer Schwerpunktbereich für den Waldumbau"		
	gegenüber Sturmwurf	gegenüber z. B. Fichtenbestände					

Mai 2011

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten	
Waldfunk- tionen	Aktualisierung der Waldfunktionen- kartierung	Wälder in der gesamten Region		Erhalt/Schutz bestehender Wälder	Wiederaufnahme der Kategorie "Vorrang- gebiete Waldschutz" mit dem Kriterium	Ableitung regionsspezifischer Hinweise und Anregungen für die Fortschreibung des	
	Nature unig				 Überlagerung von mindestens 2 regional bedeutsamen Waldfunktionen 	Landesentwicklungsplans	
		gesamte Region	29	Waldmehrung	Ausweisungskriterien (mit räumlicher Kulisse): für Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wald- mehrung oder Natur- und Landschaft sowie von Regionalen Grünzügen (Gunstkriterien)	Untersetzung regionalplane- rischer Stellungnahmen zu Aspekten des Waldschutzes und der nachhaltigen Sicherung der Waldfunktionen durch	
		gesamte Region	30		Fortschreibung des Fachbeitrags Naturschutz und Landschaftspflege einschließlich der Leit- bilder für Natur und Landschaft sowie der Über-	frühzeitige Abstimmung mit konkurrierenden Nutzungen	
					prüfung und ggf. Ergänzung der raumbedeut- samen Ziele der Landschaftsrahmenplanung sowie deren Integration in den Regionalplan	Integration in Projekte der Regionalentwicklung	
		z. B. regional bedeutsame Frischluftentstehungsge- biete, Gebiete zur Erhal- tung und Verbesserung des Wasserrückhalts, landschaftsprägende Höhenrücken, Kuppen und Hanglagen	31	Erhalt bestehender Wälder	Definition konkurrierender Nutzungen und Bestimmung von Beeinträchtigungsrisiken bspw. in "Bereichen der Landschaft mit besonderen Nutzungsanforderungen" Begründung der besonderen Bedeutung von Wäldern gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen, z. B. gegenüber Inanspruchnahme oder Zerschneidung durch Trassen		
Vulnera- bilität der Wasserver- und –ent- sorgung	Keine Kapazitätseng- pässe, notwendiger Schutz der Qualitäten Nachhaltige Wasserversorgung, Fernwasserver- sorgung	Regional bedeutsame Wasserressourcen	32	Vorsorgender Schutz qualitativ hochwertiger Wasserressourcen	Beibehaltung der Vorrang- und Vorbehalts- gebiete Wasserressourcen	/	
		Elbtalwanne als Wasserreservoir	33	Sicherung der Fernwasserver- sorgung als nachhaltiges und robustes Wasserversorgungs- system einschließlich seiner Netze	Aufnahme eines neuen regionalplanerischen Ziels "Auf den Erhalt der Fernwasserversorgung (Elbaue-Ostharz) als ein nachhaltiges und robustes Wasserversorgungssystem im Klimawandel ist einschließlich der zugehörigen Netze hinzuwirken".	Ableitung von Hinweisen und Anregungen für die Sicherung regionsübergreifender Versorgungssysteme im Rahmen der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans	

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abg	eleitete Strategie/ Leitlinie	Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten		
Vulnera- bilität der Erholungs- eignung	Erhöhter Bedarf an Erholungsräumen in tendenziell über- hitzten Bereichen	Bergbaufolgelandschaft im Nord- und Südraum Leipzig	34	Erholungswirksame und klima- angepasste Ausgestaltung der Bergbaufolgelandschaft	Anpassung der Festlegungen der Sanierungs- rahmenpläne und des Regionalplans – z. B. Anpassung der Erholungsinfrastruktur an wechselnde Wasserstände sowie Prüfung der	Fokusgebiet "Bergbaufolge- landschaften": vertiefende Untersuchungen/ Modellierungen zur Entwick- lung des Wasserhaushalts		
	Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots in touristisch relevanten Nutzungszeiten				Intensität touristischer Gewässernutzungen	Diskussion bei der Fortschrei- bung der Sanierungsrahmen- pläne bzw. des Regionalplans sowie bei der Gestaltung des touristischen Gewässerver- bundes Leipziger Neuseenland		
	Veränderung der Erholungseignung von bevorzugt genutzten Waldgebieten	Waldbestände mit Schwerpunkt in der Heidelandschaft, z.B. Dübener Heide (vgl. Karte 6_9)	35	Klimaangepasste Erholungsvorsorge in ausgewählten Tourismusschwerpunkten und –gebieten sowie in Gemeinden mit besonderer Gemeindefunktion "Fremdenverkehr"	/	Fokusgebiet "Dübener Heide" Projekte zur - Erholungsvorsorge unter den Bedingungen des Klimawandels		
CO ₂ - Effizienz der Raum- und	höchste CO ₂ -Ein- sparung bei dezen- traler Konzentration der Siedlungsstruktur bei Stärkung der Infrastruktur "Schiene"		36	Beibehaltung der Steuerung von Raum- und Siedlungsstruktur durch die Regionalplanung zwingend erforderlich	Stärkung der dezentralen räumlichen Entwicklung nach dem punkt-axialen System der Zentralen Orte und Regionalen Achsen als Strategie zur Emissionsminderung	"Vorrang Schiene vor Straße": herausragende Bedeutung des schienengebundenen Personennahverkehrs		
Siedlungs- struktur		estruktur	37	Verknüpfung von Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur	Stärkung des Zentrale-Orte-Systems als auch des Ausbaus eines leistungsfähigen Verkehrssystems (unter Einbeziehung der Eisenbahninfrastruktur)	 - Aufbau und Entwicklung des S-Bahn-Netzes Mittel- deutschland - Ermittlung und Nutzung der 		
			38	Stärkung des Oberzentrums Leipzig und Sicherung von leistungsfähigen Mittelzentren		Synergieeffekte für den Freiraumschutz und Reduzierung des Flächenverbrauchs - Stärkung des Zusammenwirkens von Raumplanung und sektoralen Planungen (Verkehrsplanung, Fachplanungen der Daseinsvorsorge), engere Verzahnung miteinander		

Thema	Ergebnis der Vulnerabilitäts- analyse	Räumliche Schwerpunkte	Nr. Abgeleitete Strategie/ Leitlinie		Empfehlungen für die formelle Regionalplanung	Empfehlungen für weitere Aktivitäten		
Klimaschutz relevanz von Land- nutzungen und Öko- systemen	Bewertung der Potenziale und Wirksamkeit landnutzungsbedingter CO ₂ -Speicher, -senken und -quellen	Landnutzungen und Ökosysteme mit sehr hohen und hohe	39	Erhalt der Nutzung und Schutz vor Nutzungsänderung	Einführung neuer Gunstkriterien für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehalts- gebieten Natur und Landschaft:	Untersetzung regionalplane- rischer Stellungnahmen zu Planungsvorhaben hinsichtlich		
		Kohlenstoffvorräten und CO ₂ -Senkenleistung (vgl. Karte 8_2 und 8_3)			 Gebiete mit sehr hohen und hohen Kohlen- stoffvorräten sowie sehr hoher und hoher CO₂- Senkenleistung 	der Aspekte der nachhaltigen Sicherung der CO ₂ -Bindung im Freiraum sowie der Aktivierung		
		Landnutzungen und Böden mit hohem CO ₂ -	40	Stärkung und Entwicklung von CO ₂ -Senkenpotenzialen durch	Einführung neuer Gunstkriterien für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten	 landnutzungsbedingter CO₂- Minderungspotenziale 		
		Senkenpotenzial (vgl. Karte 8_1, 8_2 und		Nutzungsänderung/-extensivierung/-anpassung	Natur und Landschaft sowie von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung :	Ableitung von Projekten der Regionalentwicklung		
		8_3)			 Gebiete mit hohem CO₂-Senkenpotenzial 			
			41		Ausweisung von Gebieten mit hoher potenzieller CO ₂ -Speicher- bzw. –senkenfunktion als "Bereiche der Landschaft mit besonderen Nutzungsanforderungen" (u. a. Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts)			
		CO ₂ -freisetzende Landnutzungen auf Standorten mit sehr hohen u. hohen Kohlenstoffvorräten (vgl. Karte 8_2 und 8_3)	42	Minderung landnutzungsbedingter CO ₂ -Emissionen, Stärkung von Einsparungspotenzialen	Ergänzung/Präzisierung der Festlegungen für eine standortverträgliche Land- und Forstwirtschaft als Beitrag zur CO ₂ -Minderung	-		
		gesamte Region	43		Fortschreibung des Fachbeitrags Naturschutz und Landschaftspflege einschließlich der Leit- bilder für Natur und Landschaft sowie der Über- prüfung und ggf. Ergänzung der raumbedeut- samen Ziele der Landschaftsrahmenplanung sowie deren Integration in den Regionalplan	-		

Folgende **regionalplanerische Instrumente bzw. Ausweisungskriterien** entsprechen schon derzeit den Anforderungen einer Klimaanpassung und sollten beibehalten werden:

Regionale Grünzüge

Die Festlegung beruht schon derzeit u. a. auf dem <u>Ausweisungskriterium "Potenzielle Kaltluftabflussbahnen mit dazu gehörigen Räumen hoher und sehr hoher Kaltluftproduktion sowie Frischluftproduktion"</u>. Diese werden unter den Bedingungen des Klimawandels eine noch höhere Bedeutung erlangen, sich aber in ihrer räumlichen Abgrenzung nicht erheblich ändern. Positiv hervorzuheben ist, dass die Regionalen Grünzüge in der Region wie in Sachsen insgesamt Zielcharakter haben. Dies ist vor dem Hintergrund steigender Hitzebelastungen umso nötiger.

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Waldmehrung

"Gebiete mit hoher und sehr hoher Erosionsdisposition" sowie "Gebiete mit geringem und sehr geringem Retentionsvermögen" wurden schon im aktuellen Regionalplan als Gunstkriterium für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung verwendet. Dies sollte aufgrund steigender Erosionsdispositionen und gleich bleibender oder gar wachsender Hochwassergefahren in jedem Fall beibehalten werden.

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Landwirtschaft

Vorranggebiete Landwirtschaft werden schon derzeit nur außerhalb von "Gebieten mit Bewirtschaftungserschwernissen durch Hangneigungen > 12 %" sowie "Gebieten mit sehr hohem Beeinträchtigungsrisiko des Grundwassers gegenüber Stoffeinträgen" ausgewiesen. Da die Erosionsproblematik beispielsweise tendenziell zunehmen wird, entsprechen diese Kriterien auch den künftigen Herausforderungen.

➤ Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Natur und Landschaft

Diese umfassen bereits jetzt nicht nur Schutzgebiete oder derzeit wertvolle Gebiete, sondern auch Entwicklungs- und Verbundbereiche. Sie sind als Teil eines übergreifenden ökologischen Verbundsystems ausgewiesen, welches vor dem Hintergrund des Klimawandels auch bei einer Fortschreibung des Regionalplans beibehalten werden sollte. Denn insbesondere die Auen stellen als zentrale Achsen des ökologischen Verbundsystems aufgrund ihrer vielfachen Vernetzung unterschiedlicher Landschaftsräume wesentliche Wanderungskorridore für klimasensitive Arten dar. Auen sind in erheblichem Maße als Vorranggebiete Natur und Landschaft ausgewiesen; der regionalplanerische Schutz von Wanderungskorridoren entspricht damit im Wesentlichen schon den Anforderungen der Klimaanpassung.

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Wasserressourcen

Zum Schutz regional bedeutsamer Wasserressourcen werden bereits aktuell besonders hochwertige Ressourcen unabhängig von ihrer Ausweisung als Trinkwasserschutzgebiet regionalplanerisch geschützt. Dieser vorsorgende Ansatz sollte auch aus Gründen der Klimaanpassung beibehalten werden, um langfristig eine hohe Qualität des Trinkwassers in der Region abzusichern. Die Ausweisungskriterien können so bestehen bleiben.

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete vorbeugender Hochwasserschutz

Da die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete vorbeugender Hochwasserschutz nach den Erfahrungen des Augusthochwassers 2002 schon im aktuellen Regionalplan hinreichend umfangreich ausgewiesen wurden, und die Auen als natürliche Überschwemmungsgebiete zudem eine der Grundlagen für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Natur und Landschaft darstellen, wird den Herausforderungen des Klimawandels schon derzeit Rechnung getragen. Maßgebliche Erweiterungen oder Änderungen der räumlichen Kulisse sind nicht notwendig. Allerdings greift der Grundsatz 4.3.4.4, nach dem "bei neuer Bebauung geeignete bautechnische Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrags wassergefährdender Stoffe im Überschwemmungsfall vorzusehen" sind, vor dem Hintergrund ggf. wachsender Hochwassergefahren zu kurz. Hier sollte stärker auf eine Vermeidung neuer Bebauungen in Überschwemmungsgebieten hingewirkt werden.

Vorranggebiete Waldschutz

Unter Beachtung der vielseitigen Nutzungsansprüche, der Multifunktionalität und besonderen Bedeutung der Wälder in der waldärmsten Planungsregion Sachsens scheint es geboten, wieder **Vorranggebiete Waldschutz** im Regionalplan auszuweisen. Die Waldfunktionenkartierung dient hierbei insbesondere als fachliche Grundlage und wichtiger Begründungsbaustein für die übergeordneten waldbaulichen Rahmensetzungen im Regionalplan, um notwendige Handlungserfordernisse regionsweit abzuleiten oder besondere Entwicklungsräume aufzuzeigen. Ziel ist es, eine anpassungsfähige, robuste Forstwirtschaft in der Region zu unterstützen und einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen raumordnerisch zu befördern.

9.2 Projekte und Ergebnisse in den Fokusgebieten (Dokumentationsblätter)

Die Vulnerabilitätsanalyse zeigt räumliche Handlungsschwerpunkte auf, in denen vertiefend gearbeitet wurde. Die Situation, Handlungsbedarfe und Akteursstrukturen in den ausgewählten Fokusgebieten waren dabei sehr unterschiedlich, sie werden nachfolgend ebenso wie die schließlich entwickelten Projektideen in Dokumentationsblättern vorgestellt. Vorab sei ein kurzer Überblick über die Aktivitäten und die Netzwerke in den Fokusgebieten gegeben.

Organisationsstruktur & Aktivitäten

Die in Abbildung 9-1 dargestellte Organisationsstruktur des Gesamtvorhabens zeigt neben der Regionalen Expertenrunde und den "Fachgesprächen", die auf der Ebene der Gesamtregion verankert waren, auch die fünf Fokusgebiete der Region.

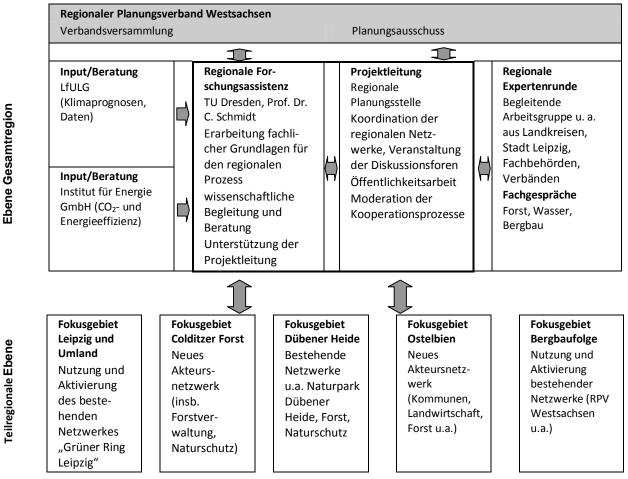


Abbildung 9-1: Organisationsstruktur des Modellvorhabens

Die Fokusgebiete verfügen z. T. bereits über sehr leistungsfähige Netzwerke, wie beispielsweise der "Grüne Ring Leipzig". In anderen ergab sich mit dem Modellvorhaben der Bedarf nach einer themenbezogen neuen Kooperation. In allen Fokusgebieten wurden mehrfach Workshops und Diskussionsrunden durchgeführt; als Wesentlichste seien genannt:

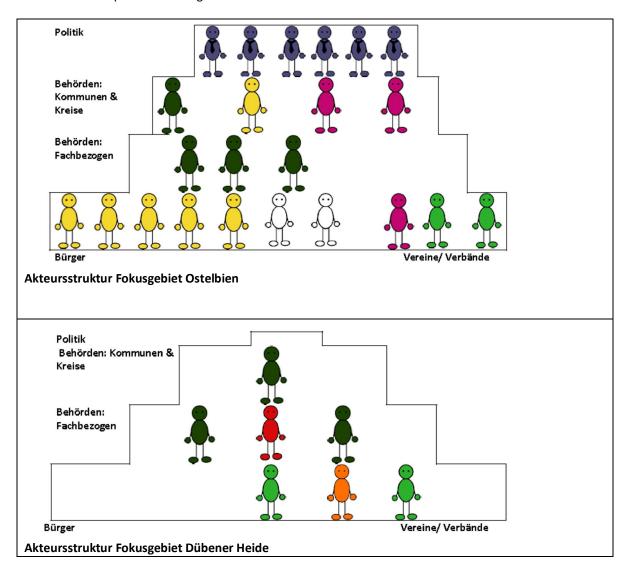
- im Fokusgebiet Leipzig und Umland gemeinsam mit dem Grünen Ring Leipzig am 22.04.2010 und am 14.06.2010,
- im ILE-Gebiet "Weiße Elster" am 28.05.2010 und am 14.10.2010,
- im Fokusgebiet Colditzer Forst am 16.06.2010, 16.08.2010 und 15.03.2011,
- im Fokusgebiet Dübener Heide am 26.08.2010 und 14.03.2011 sowie

• im Fokusgebiet Elbaue/Ostelbien am 8.11.2010 und 23.02.2011.

Im ILE-Gebiet "Weiße Elster" zeichneten sich trotz zweier Diskussionsrunden keine Schlüsselprojekte im Sinne einer Klimaanpassung ab, so dass nachfolgend keine detaillierte Vorstellung erfolgt. Das Fokusgebiet Bergbaufolgelandschaften stellt insofern ein besonderes Fokusgebiet dar, als dass der Regionale Planungsverband zugleich für die Braunkohlenplanung zuständig ist. Die Arbeit im Fokusgebiet fiel deshalb im Kern mit den regulären Aktivitäten des Regionalen Planungsverbandes zusammen, allerdings wurden gesonderte Expertisen zur Klimaanpassung in der Bergbaufolgelandschaft initiiert bzw. vergeben, die die Diskussion maßgeblich befruchteten.

Akteursstrukturen & Diskursanalyse

In den im Rahmen des Projektes durchgeführten Workshops und Diskussionsrunden ergaben sich – resultierend aus den jeweils spezifischen Themen im Fokusgebiet – ganz unterschiedliche Akteursstrukturen. Die nachfolgende Abbildung gibt dabei anhand von "Akteurspyramiden" einen Überblick über die Beteiligung an den Workshops in vier Fokusgebieten.



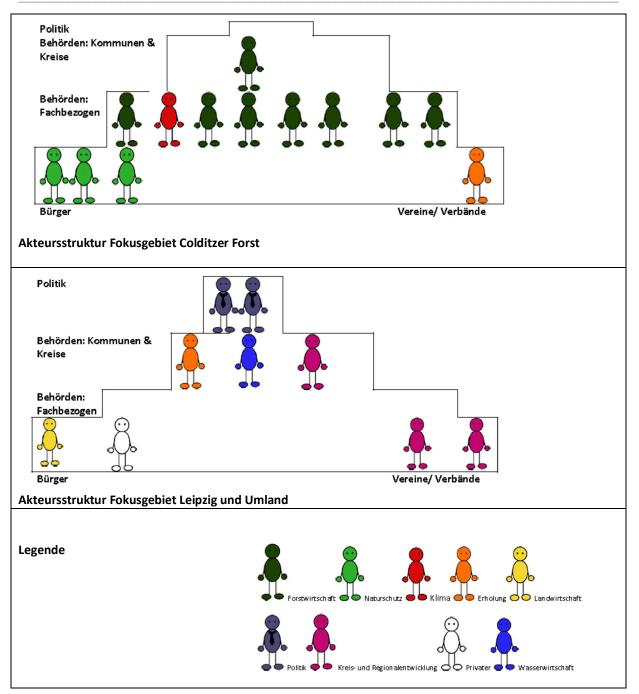


Abbildung 9-2: Akteursstrukturen in den Fokusgebieten der Region Westsachsen

Die Akteursstrukturen in den Fokusgebieten spiegeln die Verschiedenartigkeit der Themen in den Fokusgebieten wieder: Beispielsweise ist naheliegend, dass das Thema des Waldumbaus im Colditzer Forst schwerpunktmäßig die Forstwirtschaft selbst, den Naturschutz und die Erholung anspricht, während die starke Beteiligung von Landwirten im Fokusgebiet Ostelbien dem Thema der Gräben und eines nachhaltigen Wassermanagementsystems im Gebiet geschuldet ist. Politische Vertreter konnten entweder gewonnen werden, wenn sie regulär in Netzwerke eingebunden waren, wie beim Grünen Ring Leipzig, oder wenn der Handlungsbedarf akut war, wie im Fokusgebiet Ostelbien. Anlass waren dort Schäden durch Starkniederschläge und nicht mehr beräumte Gräben. Bürger ohne ein eigenes wirtschaftliches Interesse oder eine Einbindung in Verbände konnten ebenso erst dann gewonnen werden, wenn ein unmittelbarer Handlungsbedarf erkennbar war. Eine umfangreiche Bürgerbeteiligung war aber auch nicht in allen Fokusgebieten notwendig und angestrebt. Insgesamt ist es in allen Fokusgebieten gelungen, eine breite Vielfalt an Akteuren zu aktivieren. Die Ergebnisse der gemeinsamen Arbeit sind den nachfolgenden Dokumentationsblättern zu entnehmen.

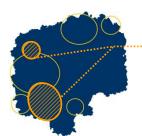
Vulnerabilität und Themenschwerpunkte in den Fokusgebieten

Tabelle 9-2: Zusammenfassende Darstellung der Themenschwerpunkte in den Fokusgebieten aufgrund ihrer Vulnerabilität im Klimawandel

Fok	usgebiet	Vulnerabilität gegenüber:	Themen im Fokusgebiet	Besc	Besonders relevante Raumnutzungen und -funktionen					
				Wasserwirtschaft	Forstwirtschaft	Landwirtschaft	Naturschutz	Erholung	Siedlungsentwicklung	
(1)	Bergbaufolge- landschaft im Nord- und Südraum Leipzig	Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots	Maßnahmen zur nachhaltigen (Erholungs-) Nutzung der Gewässer und zur Stabilisierung des Wasserhaushalts	Х				Х		
(2)	Colditzer Forst	Temperatur- erhöhung/Nieder- schlagsverände- rung insgesamt	Sensibilisierung für Veränderungen des Landschaftsbildes		Х	Х	Х	Х		
		Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots	Maßnahmen des vorsorgenden Wald- umbaus im Kontext zum Naturschutz		Х		Х	Х		
(3)	Dübener Heide	Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots	Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts, Waldumbau im Kontext Erholung und Naturschutz, Umweltbildung (Naturparkhaus)		х		х	Х		
(4)	Elbaue/ Ostelbien	Hochwasser	Gewinnung von Retentionsflächen; Verminderung von Konfliktpotentialen im Hochwasserfall			Х	Х		Х	
		Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots	Stabilisierung bestehender Vegetation in Bereichen mit extremen klimatischen Verhältnissen (vorsorgender Waldumbau)		Х		х			
		Starkregen- ereignissen	Maßnahmen zur Gewässerunterhal- tung; Gewässerkonzepte für Trocken- perioden <u>und</u> Starkregenereignisse	Х		Х			Х	
(5)	Stadt Leipzig und Umland	Hitzebelastungen infolge Tempera- turerhöhung	Neuschaffung klimaökologischer Kom- fortinseln, Wald- und Gehölzentwick- lung; verbesserte Verbindung Stadt- und Bergbaufolgelandschaft		Х		х	Х	Х	
		Starkregen- ereignissen	Regenwasserversickerung; Maßnahmen im Überschwemmungsbereich der Parthe	Х		Х	Х		Х	
(6)	Weiße Elster	Hochwasser	Verminderung von Konfliktpotentialen im Hochwasserfall an der Weißen Elster	Х			Х		Х	
		Starkregen- ereignissen	Maßnahmen der Erosionsminderung, Sensibilisierung für den Einfluss der Fruchtarten bzw. des Biomasseanbaus			Х				

Dokumentationsblätter – Fokusgebiete

Fokusgebiet	Seite
Bergbaufolgelandschaften	201 – 204
Colditzer Forst	205 – 210
Dübener Heide	211 – 214
Elbaue/Ostelbien	215 – 220
Leipzig und Umland	221 – 224
Weiße Elster	225 – 226



Fokusgebiet

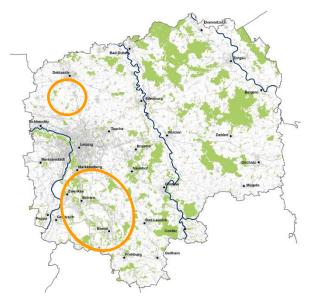
BERGBAUFOLGELANDSCHAFTEN

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Im **Nordraum** Leipzig nehmen die Bergbaufolgelandschaften der ehemaligen Braunkohlentagebaue Goitsche-Holzweißig-Rösa bzw. Delitzsch-Südwest/ Breitenfeld eine Fläche von insgesamt ca. 45 km² ein, wovon auf den Bereich Delitzsch-Südwest/Breitenfeld eine Fläche von ca. 23 km² entfällt. Dieser Raum wird von den großen Wasserflächen des Werbeliner (443 ha) und des Schladitzer Sees (223 ha), einer ca. 120 ha großen Fläche mit Flachwasserbereichen und Inselstrukturen im Bereich des Grabschützer Sees sowie den angrenzenden relativ strukturarmen landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt. Die Bergbaufolgelandschaft **Südraum** Leipzig umfasst eine Fläche von ca. 120 km² (ohne die aktiven Braunkohlenabbaubereiche in den Tagebauen Profen und Vereinigtes Schleenhain). Neben den vorhandenen bzw. entstehenden Wasserflächen des Bockwitzer Sees (168 ha), des Cospudener Sees (436 ha), des Hainer Sees (560 ha), des Haselbacher Sees (334 ha), des Kahnsdorfer Sees (155 ha), des Markkleeberger Sees (249 ha), des Störmthaler Sees (733 ha), und des Zwenkauer Sees (970 ha) wird der Südraum insbesondere durch bergbaulich bedingte Fließgewässerverlegungen (u. a. Gösel, Pleiße, Weiße Elster, Wyhra), künstlich angelegte Hochwasserrückhaltebecken des Speichersystems "Untere Pleiße" (Borna, Lobstädt, Rötha, Stöhna, Witznitz) sowie ausgedehnte Aufforstungen geprägt.

Die ehemaligen Bergbaulandschaften im Nord- und Südraum von Leipzig haben sich zu einer attraktiven wald- und wassergeprägten Erholungslandschaft entwickelt, die im Endzustand über eine Seenfläche von ca. 75 km² verfügen wird. Aufbauend auf der mehr als 150-jährigen wassertouristischen Tradition der Stadt Leipzig sollen im Rahmen des "Touristischen Gewässerverbunds Leipziger Neuseenland" die vorhandenen und entstehenden Tagebaurestseen unter Einbeziehung städtisch geprägter Bereiche und kultureller Angebote der Stadt Leipzig mit geeigneten Fließgewässern und ihrem Umland verknüpft und für den Wassertourismus nutzbar gemacht werden.



AKTEURE

- Kommunen des Nord- und Südraums
- Landesdirektion Leipzig
- Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)
- Tourismusverein Leipziger Neuseenland e. V.
- ECOSYSTEM SAXONIA GmbH Dresden
- Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig (IBGW)

HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen werden in der **Bergbaufolgelandschaft des Nordraums** zukünftig um 3 °C höhere Durchschnittstemperaturen, sinkende Niederschläge bis 6 % und eine dadurch bedingte negative jährliche Wasserbilanz zu verzeichnen sein. Für den nördichsten Teil – die Goitsche – werden die extremsten klimatischen Änderungen prognostiziert. In der **Bergbaufolgelandschaft des Südraums** sind dem gegenüber etwas abgeschwächte Klimaänderungen zu erwarten.

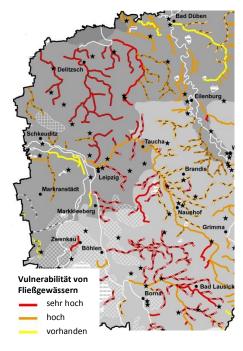
Vulnerabilität

- Vulnerabilität austrocknungsgefährdeter Fließgewässer (insbesondere Einzugsgebiete von Lober, Gösel und Eula) → Auswirkung auf Feuchte abhängige Arten und Biotope
- Wälder in Böschungsbereichen von ehemaligen Tagebauen sowie z. T. auf Kippenflächen mit hoher Vulnerabilität gegenüber Austrocknung

Vorbelastung

durch großflächigen Braunkohlenbergbau und großräumige Grundwasserabsenkung (im Maximum: 1.100 km²) seit Jahrzehnten angespannter Wasserhaushalt und Verringerung des Anteils gewachsener Böden (→ Kippenböden, meist mit geringerer Bodengüte)

bergbaubedingte Verlegung von Fließgewässern und Infrastruktur; Verlust zahlreicher Siedlungen durch bergbauliche Inanspruchnahme



Fokusgebiet

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" **REGION WESTSACHSEN**

BERGBAUFOLGE-LANDSCHAFTEN

Wechselwirkungen

 Bergbaufolgelandschaften sind mit ihrer großflächigen Wald-Seen-Landschaft zugleich Ausgleichsräume für die Bevölkerung aus hitzebelasteten Städten Entwicklung des Touristischen Gewässerverbunds Leipziger Neuseenland auf Seen und Fließgewässern bei Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots

AKTIVITÄTEN

- Vorstellung der Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalyse in "Regionaler Expertenrunde" → Feststellung des Handlungsbedarfs für die Bergbaufolgelandschaften (z. B. Fortschreibung des Sanierungsrahmenplans Tagebau Delitzsch-Südwest/Breitenfeld, Entwicklung des Touristischen Gewässerverbunds) → Erforderlichkeit weiterführender Untersuchungen zur quantitativen und qualitativen Entwicklung des Wasserdargebots in der Bergbaufolgelandschaft für die prognostizierten klimatischen Veränderungen
- Mitwirkung an der Aufgabenstellung für die Expertise Nordraum (Beauftragung durch die LMBV mbH) und fachliche Diskussion der methodischen Herangehensweise bzw. von Zwischenergebnissen
- Vergabe der Expertise "Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet der unteren Pleiße in Westsachsen – Analyse der Einflussfaktoren und Ableitung nutzungsbezogener Anpassungsempfehlungen" durch den Regionalen Planungsverband Westsachsen

PROJEKTE/ERGEBNISSE

Expertise "Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt im Nordraum Leipzig"

Ausgehend von den in der Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen (Stand: Juli 2010) im Rahmen des MORO "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" erstellten Klimaszenarien für die Region ergab sich das Erfordernis der exemplarischen Berechnung des Wasserhaushalts in der Bergbaufolgelandschaft des Nordraums unter den prognostizierten klimatischen Rahmenbedingungen. Die erwarteten Aussagen sollten darüber hinaus als Grundlage für die Ableitung von Empfehlungen für den Umgang mit veränderten klimatischen Rahmenbedingungen sowie die geplante Fortschreibung des Sanierungsrahmenplans Tagebaubereich Delitzsch-Südwest/Breitenfeld dienen. Die IBGW GmbH wurde dazu von der LMBV mbH mit der Erarbeitung einer Expertise mit dem Titel "Berechnung des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet des Lobers unter dem Ansatz prognostischer Klimaszenarien" beauftragt.

Am Beispiel des ca. 137 km² großen oberirdischen Einzugsgebietes des Lobers (bis zum Pegel Elberitzmühle in Delitzsch) wurden für die Projektionszeiträume des Modells WEREX IV für die Emissionsszenarien B1 (optimistisch), A1B (ausgewogen) und A2 (pessimistisch) modellgestützt begründete Aussagen (mittels Boden-Wasser-Haushaltsmodell) für den Prognosehorizont 2050 zu folgenden Aspekten ermittelt:

- Entwicklung der Grundwasserflurabstände,
- Endwasserspiegelhöhen und Überschusswassermengen für den Schladitzer See und Werbeliner See sowie
- mittlerer Abfluss (MQ) für die Fließgewässer im Betrachtungsraum (Freirodaer Graben, Kreumaer Bach, Lober und Mülkaugraben).

Fazit/Ergebnisse

Die Modellberechnungen zeigen bereits bei Zugrundelegung des optimistischen Szenarios eine dramatische Verschärfung der Wasserhaushaltssituation. Als Ursache wird vor allem die einsetzende Erwärmung mit einem mittleren Temperaturanstieg von 1°C bis zum Jahr 2050 benannt, die eine Zunahme der Verdunstung mit entsprechend gesteigerter Gebietswasserzehrung zur Folge hat. Als Folgen dieser klimatischen Veränderungen werden sinkende Grundwasserständen (0,25 m bis 4 m), defizitäre Grundwasserzuströme zu den Fließgewässern im Untersuchungsraum (→ dauerhaftes oder temporäres Trockenfallen) und zu den Restlöchern Schladitzer See (→ Absinken des Seewasserspiegels) und Werbeliner See sowie zu eine Verringerung der Überschusswassermengen aus dem Schladitzer See zur Speisung des Lobers berechnet.

Die angewendete prognostische Modellierung eignet sich zum Aufzeigen von möglichen Entwicklungstrends des Wasserhaushalts sowie dem Ableiten von regionalplanerischen Maßnahmen und Gestaltungsspielräumen. Insbesondere ist es möglich, unter Berücksichtigung des prognostizierten Klimawandels

- Areale abzugrenzen, in denen ökologisch vertretbare Mindestabflüsse nicht eingehalten werden können,
- gefährdete grundwasserabhängige Landschaftsbereiche und Lebensräume zu identifizieren,
- Bereiche festzusetzen, die sich für eine Ausweisung als Vorranggebiete Natur und Landschaft eignen sowie
- Gewässer zu bestimmen, deren touristische Nutzung nur eingeschränkt möglich sein wird, da ihre ständige Passierbarkeit nicht gewährleistet werden kann.

BERGBAUFOLGE-LANDSCHAFTEN

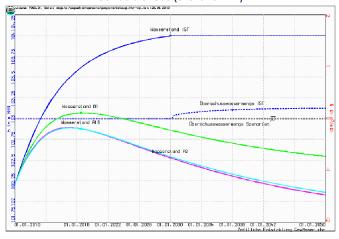
Akteure/Kooperationen

- LMBV: Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Bereich Mitteldeutschland (Auftraggeber)
- IBGW: Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig (Auftragnehmer)
- Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen (Mitwirkung an der Aufgabenstellung, Bereitstellung von Daten zu den Klimaszenarien)

Laufzeit

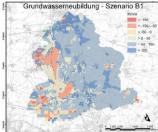
Juli 2010 bis Oktober 2010

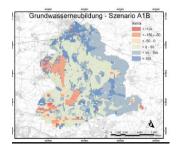
Entwicklung der Überschusswassermengen aus dem Schladitzer See (Szenario A1B)

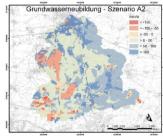


Entwicklung der Grundwasserneubildung









- Diskussion der Ergebnisse und des planerischen Handlungsbedarfs, vor allem hinsichtlich der Fortschreibung des Sanierungsrahmenplans Tagebaubereich Delitzsch-Südwest/Breitenfeld mit den Akteuren und zuständigen Behörden
- Ableitung von zusätzlichem Untersuchungsbedarf für diesen Teilraum, z. B. Weiterführung der Modelllierung/Berechnung bis zum Erreichen des stationären Endzustands (mindestens bis 2100), da sich für den betrachteten Hangendgrundwasserleiter (GWL 1.5) keine stationären Verhältnisse im Jahr 2050 einstellen
- Prüfung der Realisierung gleichartiger Modellierungen/Bilanzierungen unter dem Ansatz prognostischer Klimaszenarien für weitere Teile des Gewässersystems der Region Leipzig-Westsachsen

BERGBAUFOLGE-LANDSCHAFTEN

Expertise "Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung des Wasserhaushalts im Südraum Leipzig"

Ausgehend von dem in der Bergbaufolgelandschaft des Südraums Leipzig bereits angespannten Wasserhaushalt sowie den Ergebnissen der Vulnerabilitätsanalyse für diesen Raum beauftragte der Regionale Planungsverband Westsachsen das Büro ECOSYSTEM SAXONIA GmbH Dresden mit der Erstellung einer Expertise zu möglichen quantitativen und qualitativen Auswirkungen des Klimawandels auf einen besonders vulnerablen Teilraum, das Einzugsgebiet der unteren Pleiße zwischen Regis-Breitingen und der Mündung in die Weiße Elster.

Insbesondere wurden eine erste Bewertung zu erwartender Tendenzen für den Wasserhaushalt der Pleiße und der Seenlandschaft im Süden Leipzigs, eine Abschätzung der potenziellen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt, eine Bewertung des Einflusses veränderter Lufttemperaturen auf den Wärme- und Stoffhaushalt der Gewässer sowie die Ableitung von Vorschlägen für Handlungsstrategien und nutzungsbezogenen Anpassungsstrategien auf Basis der vorliegenden Klimaszenarien für die Zeiträume 2041 – 2050 und 2091 – 2100 erwartet

Die seit März 2011 vorliegende Expertise "Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet der unteren Pleiße in Westsachsen" zeigt für das Betrachtungsgebiet, dass:

- die prognostizierten Klimaänderungen durch den Einfluss auf die Temperatur- und Abflussbedingungen zu Änderungen im Gewässerökosystem zusätzlich zur bestehenden Nutzung führen und sich Probleme insbesondere bei der Wassertemperatur, im Sauerstoffhaushalt der Pleiße und der Tagebauseen sowie bei den Sulfat- und Eisenbelastungen einstellen werden,
- bereits ab ca. 2040 Häufungen ungünstiger Beeinflussungen, insbesondere im Bereich der mittleren Niedrigwasserabflüsse speziell unter sommerlichen Bedingungen zu erwarten sind, wobei sich die Tendenz bis 2100 weiter verschärfen wird und
- voraussichtlich auch Wassergüteentwicklungen (Sulfat- und Eisenbelastungen, Veränderungen im Nährstoffhaushalt, Wärmehaushalt von Tagebauseen und Fließgewässern) in Abhängigkeit von wirksamen, maßgeblich temperatur- und niederschlagsabhängigen Verdünnungseffekten, signifikant beeinflusst werden.

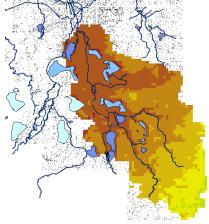
Darüber hinaus wird darauf verwiesen, dass die vorliegenden Ergebnisse die Notwendigkeit weitergehender Untersuchungen, u. a. für das Pleiße-Einzugsgebiet oberhalb von Regis zeigen (mögliche höhere Abflüsse durch Klimaänderungen in den Mittelgebirgslagen → Verdünnungseffekte durch verminderte Umsatzprozesse bei höheren Abflüssen in Niedrigwasserperioden). Eine Erweiterung des Untersuchungsbereiches ist daher zur Bewertung der Sensitivität des Gebietes erforderlich.

Akteure/Kooperationen

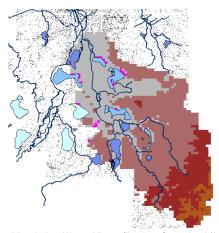
- ECOSYSTEM SAXONIA GmbH Dresden (Auftragnehmer)
- Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen (Auftraggeber) – Bereitstellung von Daten zu den Klimaszenarien

Laufzeit

April 2010 bis März 2011



mittlere Lufttemperatur für das Szenario A1b, Zeitraum 2091 – 2100, Mittelwert Monat Juli



klimatische Wasserbilanz für das Szenario A1b, Zeitraum 2091 – 2100, Mittelwert Monat Juli

Weitere Schritte im Projektverlauf

- Diskussion der Ergebnisse und des weiteren Handlungsbedarfs im Rahmen des regionalen Akteursnetzwerkes
- Vertiefende Untersuchungen zur Entwicklung des Gebietswasserhaushalts im Südraum Leipzig unter den Bedingungen des prognostizierten Klimawandels (→ Prüfung der Realisierung von Modellierungen/Bilanzierungen unter dem Ansatz prognostischer Klimaszenarien für das Gewässersystem im Südraum Leipzig, Erarbeitung eines Klimagutachtens etc.)

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de \rightarrow Projekte \rightarrow MORO Ergebnisse

Bearbeiter:

Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung

Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."



<u>Fokusgebiet</u>

COLDITZER FORST

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Der Colditzer Forst im Süden der Region – zwischen den Städten Bad Lausick und Colditz – zählt mit einer Fläche von ca. 2.500 ha zu den größten geschlossenen Waldgebieten in Westsachsen. Unter der Leitung von Heinrich Cotta wurde der Wald in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts neu eingerichtet und erstmalig vermessen. Aus dieser Zeit stammt auch das gitterartig über den Wald gelegte Wegenetz. Aufgrund der devastierten Waldbestände sowie dem enormen Holzbedarf in einer Zeit zunehmender Industrialisierung wurden damals große Teile mit Fichten aufgeforstet. Der Colditzer Forst ist überwiegend Landeswald; seine Bewirtschaftung erfolgt durch den Staatsbetrieb Sachsenforst.

Er wird von zahlreichen kleinen Waldbächen (z. B. Kohlbach, Ettelsbach, Waldbach) durchzogen. Durch den Colditzer Forst verläuft die Wasserscheide zwischen Mulde und Weißer Elster. Im Nordteil – dem Glastener Revier – befindet sich das Quellgebiet der Parthe.

Als Landschaftsschutzgebiet "Colditzer Forst" festgesetzt, ist dieses Waldgebiet ein bedeutendes (Nah-)Erholungsgebiet ca. 30 km südöstlich von Leipzig mit idealen Bedingungen für Wanderer, Erholungssuchende, Pilzsammler, Radler und Naturfreunde.



AKTEURE

- Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Landratsamt Leipzig, untere Forstbehörde
- Naturpark Muldenland e. V.
- Ökologische Station Borna-Birkenhain

- Staatsbetrieb Sachsenforst (SBS), obere Forstbehörde
- SBS, Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft
- SBS, Forstbezirk Leipzig
- Vertreter des ehrenamtlichen Naturschutzes

HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen werden im Bereich des Colditzer Forstes zukünftig Niederschlagsrückgänge um 15 % und Temperaturerhöhungen bis zu 3 °C erwartet. Die Wasserbilanz bewegt sich dadurch häufiger im negativen Bereich. Die Folge sind längere und ausgeprägtere Trockenperioden. Zusätzlich rechnet man mit einer erhöhten Sturmhäufigkeit.

Vulnerabilität

- wachsendes Risiko von Waldschäden durch Schädlingsbefall und Sturmwurf → Waldumbaubedarf
- Vulnerabilität austrocknungsgefährdeter Gewässer → Auswirkung auf Feuchte abhängige Arten und Biotope

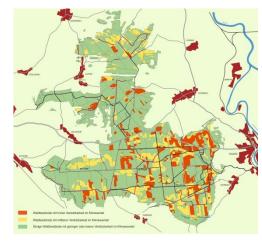
Vorbelastung

- hoher Anteil von Fichten(rein)beständen
- bereits hohes Schadpotenzial durch Borkenkäfer und Sturmereignisse

Wechselwirkungen

- durch Waldumbau Veränderung der Landschaftsgestalt → Auswirkung auf Erholungseignung wie Orientierung und Identität
- durch Waldumbau Veränderung von Standort und Kleinklima → mögliche Auswirkung auf sensitive Arten und Biotope

Vulnerabilität der Waldbestände



COLDITZER FORST

AKTIVITÄTEN

- Durchführung von vier Arbeitstreffen mit Forstbehörden und regionalen Akteuren im Fokusgebiet zur Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des MORO "Klimawandel" sowie des teilräumlichen Handlungsbedarfs zum Themenschwerpunkt "Waldumbau"
- exemplarische Visualisierungen des Waldumbaus vor dem Hintergrund wachsender Erholungsfunktionen der Wälder bei gleichzeitig steigender Notwendigkeit von Waldumbaumaßnahmen im Zuge des Klimawandels in besonders durch Erholungssuchende frequentierten Bereichen des Colditzer Forstes, entlang der B 176 sowie der Haupt-Wanderwege "B-Flügel" und "Waldgutweg" (Bearbeiter: H. Weidenmüller, N. Wollmann: Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung, TU Dresden. Februar 2011)
- Erarbeitung eines Flyers zum Thema Waldumbau im Colditzer Forst, um die Erholungssuchenden über Maßnahmen des Waldumbaus und Veränderungen durch den Klimawandel zu informieren (Bearbeiter: A. Bork, B. Hähnel, M. Reil, im Rahmen des Vertiefungsseminar Climate Proofing am Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung, TU Dresden, Februar 2011); Abstimmung fachlicher Inhalte sowie des Adressatenkreises des Flyers
- Der Klimawandel —
 Folgen und Strategien für den Colditzer Forst

 Folgen über Folgen und den Folgen

 Folgen über Folgen und den Folgen

 Folgen über Folgen und den Folgen

 Folgen über Folgen über Folgen

 Folgen

 Folgen über Folgen

 Fol
- Information über das MORO-Projekt zum Klimawandel Westsachsen im "Waldboten", Heft 2/2010
- Gestaltungsvorschläge für Informationstafeln und für spielerische Anwendungen zur Visualisierung künftiger Waldumbaumaßnahmen im Rahmen eines "Lehr-/Erlebnispfades Waldumbau im Colditzer Forst" (Bearbeiter: A. Seidel, A. Bork, B. Hähnel, M. Reil. TU Dresden 2011); Abstimmung der fachlichen Inhalte, gestalterischer Aspekte und Umsetzungsfragen (Zeitplan, Herstellung, Standorte) für insgesamt 5 Waldtafeln (1 "Eingangstafel" + 4 thematische Tafeln) zwischen TU Dresden/RPS und zuständigen Forstbehörden (Reviere Waldmühle und Colditz)
- vertiefende Untersuchung von Aspekten zum Thema "Waldumbau und Naturschutz", mögliche Wechselwirkungen, Konflikte oder auch Synergien für sensible Bereiche des Colditzer Forstes in Zusammenarbeit mit ortskundigen Naturschutzexperten
- Aufwandsabschätzung klimawandelbedingter Mehrkosten der Forstwirtschaft am Beispiel des Colditzer Forstes für einen Zeitraum von ca. 20 Jahren

PROJEKTE/ERGEBNISSE

Visualisierungen des Waldumbaus

In den nächsten zwei Jahrzehnten sind im Colditzer Forst ca. 780 Hektar Fichtenforst mit an den Klimawandel angepassten Mischbeständen neu anzupflanzen. Ein Waldumbau in dieser Dimension greift erheblich in die Gestalt des Waldgebietes ein, das stark durch Erholungssuchende genutzt wird. Mit Hilfe von Visualisierungen der Waldumbauphasen werden der Bevölkerung die waldbaulichen Ziele anschaulich verdeutlicht und um Verständnis für temporäre Beeinträchtigungen geworben.









2010

Akteure/Kooperationen

 TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung; Bearbeitung: Andrea Seidel

Weitere Schritte im Projektverlauf

Anpassung der Visualisierungen an den konkreten Handlungsbedarf bzw. die Form der Veröffentlichung (Flyer, Waldtafeln etc.)

COLDITZER FORST

Information über Waldumbaumaßnahmen durch Flyer "Colditzer Forst – Waldumbau erleben"

Durch Studenten der TU Dresden wurde ein Flyer mit den Zielen des Waldumbaus im Klimawandel entworfen, der insbesondere die Erholungssuchenden über die Veränderungen durch Waldumbaumaßnahmen im Colditzer Forst informieren soll. Der Flyer wird durch den Forstbetrieb, den Tourismusverband oder auf forstlichen Führungen verbreitet und helfen, die Akzeptanz der Bevölkerung für die Eingriffe und möglichen Einschränkungen durch den Waldbau zu erhöhen.

Akteure/Kooperationen

- TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung;
 Bearbeitung: Anne Bork, Benjamin Hähnel, Martin Reil
- Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstbezirk Leipzig
- Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen, Regionale Planungsstelle



Der Druck des Flyers ist durch den Regionalen Planungsverband für das 2. Quartal 2011 geplant.

- Überarbeitung des Flyers → Vorbereitung der Veröffentlichung → Organisation der Verteilung (u. a. Forstreviere, Tourismusverein Colditzer Muldenland e. V., Naturschutzbehörden und –verbände, Naturpark Muldenland e. V.)
- Durchführung einer gemeinsamen Veranstaltung mit den zuständigen Forstbehörden, dem Tourismusverein Colditzer Muldenland sowie Naturschutzbehörden und –verbänden nach Fertigstellung von Teilergebnissen (Flyer etc.)



COLDITZER FORST

Erläuterung der Waldumbaumaßnahmen in Form von Informationstafeln und Wissensspielen für den "Erlebnispfad Waldumbau" im Colditzer Forst

Auf fünf Waldtafeln soll über Folgen des Klimawandels, Waldbaustrategien, -erfordernisse und Ziele für den Colditzer Forst informiert werden. Zudem werden auf einer Tafel Synergien von Waldumbau und Naturschutz thematisiert. Darstellerisch finden sich neben Textbausteinen und Karten Visualisierungen der Waldbauphasen und Charakterisierungen von Zielbaumarten der Forstwirtschaft. Für die kleinen Waldbesucher sind Wissensquiz zum Thema Borkenkäfer, Alter von Waldbeständen oder Tiere im Klimawandel geplant. Ziel ist es, über die Veränderungen im Colditzer Forst aufzuklären und für Verständnis bei zeitweisen Wegesperrungen oder anderen waldumbaubedingten Beeinträchtigungen zu werben. Die Tafeln sollen den Verlauf von je zwei Lehrpfaden im östlichen und westlichen Teil des Colditzer Forstes markieren.





Beispiel für Waldtafel 2 mit Erklärungen zu Formen und Folgen des Waldumbaus

Akteure/Kooperationen

- TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung; Bearbeitung: A. Seidel, A. Bork
- Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstbezirk Leipzig (Forstreviere Waldmühle und Colditz)

Weitere Schritte im Projektverlauf

- Abstimmung der Tafel zum Thema "Naturschutz und Waldumbau" mit den Naturschutzbehörden und –verbänden
- Prüfung der Umsetzbarkeit und Herstellung des Wissensspiels durch Forstlehrlinge und Präsentation auf der Messe "Jagd & Angeln" im Herbst 2011
- Eröffnung des 1. Erlebnispfades im Herbst 2011 geplant
- Eröffnung des 2. Erlebnispfades im Frühjahr 2012 geplant

Links/Veröffentlichungen

Erlebnispfad "Waldumbau im Colditzer Forst"

COLDITZER FORST

Aufwandsabschätzung klimawandelbedingter Mehrkosten der Forstwirtschaft

Der Colditzer Forst wird in den nächsten Jahren durch einen verstärkten klimawandelbedingten Waldumbau betroffen sein, ca. 600 ha Fichtenbestände sind in nur 20 Jahren umzubauen. Auslöser sind nicht standortgerechte Fichtenbestände, die durch zunehmende Trockenheit geschwächt sind und massiv durch den Borkenkäfer befallen werden. Daher ist ein sehr schneller Umbau in trockenheitsverträgliche Mischbestände notwendig.

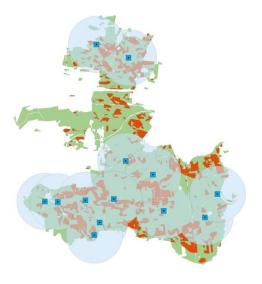
Am Beispiel des Colditzer Forstes wird eine Abschätzung dieser klimawandelbedingten Mehrkosten – im Vergleich zu einer turnusmäßigen Durchforstung - vorgenommen. Dabei werden schwerpunktmäßig die direkten Waldumbaukosten und die Erholungsfunktion des Waldes betrachtet. Mehraufwendungen für den Erhalt der Schutzfunktion des Waldes durch einen intensiveren Waldumbau dürften im Vergleich dazu wesentlich geringer sein.

Es erfolgte eine Abschätzung der erhöhten Aufwendungen für die Instandhaltung von Erholungsinfrastruktur im Wald (Wegenetz, Waldparkplätze, Bänke, Schutzhütten, Reitwege etc.), für die Öffentlichkeitsarbeit (Führungen, Schulungsangebote), für die Verkehrssicherungspflicht und für Maßnahmen, die sich aus dem steigenden Waldbrandrisiko ergeben (Löschwasserbereitstellung). Des Weiteren wurden Verluste, die sich aus dem vorzeitigen Abtrieb (klimawandelbedingt) und dadurch verringertem Zuwachs von Festmetern sowie die im Vergleich teurere Verjüngung durch Auswahl klimawandeltauglicher Arten, mit vielfach langsameren Zuwachsraten, betrachtet.

Akteure/Kooperationen

- Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstbezirk Leipzig
- TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung
- Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen, Regionale Planungsstelle

Reichweite von vorhandenen Löschwasserstellen im **Colditzer Forst**



Ergebnis



Aspekt	klimawandelbedinger Mehraufwand (ca. TEuro)	
	pro Jahr	in 20 Jahren
Instandhaltung Erholungswege	1,0	20,4
Instandhaltung Waldparkplätze	1,9	38,4
Instandhaltung Reitwege	1,8	36,0
Instandhaltung sonstige Infrastruktur	1,2	24,0
Einrichtung von "Umleitungen"	4,0	80,0
Verkehrssicherungspflicht	6,0	120,5
Schulungsangebote	2,4	48,0
Löschwasserbereitstellung	3,5	70,0
Waldumbau	380,0	7.600,0
Summe	401,8	8.037,3

Im Ergebnis der Aufwandsabschätzung lässt sich feststellen, dass die Aufwendungen, die sich aus zusätzlichen Maßnahmen der Forstwirtschaft aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen und daraus resultierendem Anpassungsbedarf für die Waldbewirtschaftung und die Sicherung der Erholungsfunktionen des Waldes ergeben, für den Bereich des Colditzer Forstes auf ca. 400.000 Euro im Jahr geschätzt werden. Den größten Anteil (ca. 95 %) werden dabei Maßnahmen für einen "schnelleren Waldumbau" einnehmen.

Weitere Schritte im Projektverlauf

Abstimmung mit Forstbezirk Leipzig zur Weiterverwendung der Daten (z. B. für Forsteinrichtung) erforderlich

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de → Projekte → MORO Ergebnisse

Bearbeiter:

Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung

Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."



Fokusgebiet

DÜBENER HEIDE

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Die Dübener Heide, mit einer Flächenausdehnung von ca. 410 km² in Sachsen, gehört mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 60 Einwohnern pro km² zu den relativ dünn besiedelten Gebieten der Region. Geprägt durch die Schmiedeberger Stauchendmoräne, weist sie ein hügeliges Relief auf und gehört zu den wenigen gering zerschnittenen, relativ störungsarmen Räumen der Region.

In der Dübener Heide, eingebettet zwischen den Auen von Vereinigter Mulde und Elbe, wechseln sich ausgedehnte, kieferndominierte Waldgebiete mit Ackerflächen, den wenigen Übergangs- und Niedermoorstandorten der Region sowie sandgrundgley geprägten Heidebächen und nährstoffarmen Trockenstandorten ab.

Dabei stellt das Presseler Heidewald- und Moorgebiet mit einer Vielzahl wertvoller Lebensräume (Moore, Röhrichte, Nasswiesen, naturnahe Bachabschnitte, Zwergstrauchheiden und Bruchwälder) einen charakteristischen und für Mitteleuropa einzigartigen Landschaftsausschnitt der Dübener Heide dar.

Besondere Bedeutung besitzt die Dübener Heide als Tourismus- und Naherholungsgebiet. Der Naturpark "Dübener Heide" unterstreicht diese touristisch-wirtschaftliche und siedlungspolitische Bedeutung des Raumes.



AKTEURE

- Bundesforstbetrieb Mittelelbe
- Landesamt f
 ür Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Landschaftspflegeverband Nordsachsen
- Landratsamt Nordsachsen/untere Forstbehörde
- Naturpark Dübener Heide
- Staatsbetrieb Sachsenforst/Forstbezirk Taura
- Zweckverband Presseler Heidewald- und Moorgebiet

HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen wird die Dübener Heide zukünftig den trockensten und wärmsten Teil der Region Westsachsen darstellen. Man prognostiziert einen Anstieg der jährlichen Durchschnittstemperatur von 3 °C und einem Niederschlagsrückgang von ca. 6 %. In der Bilanz wird sich die jährliche Wasserbilanz deutlich in den negativen Bereich verschieben. Insbesondere in den Sommermonaten ist mit ausgedehnteren Trockenperioden zu rechnen.

Vulnerabilität

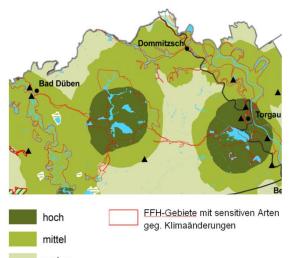
- wachsendes Risiko von Waldschäden durch Waldbrand, Schädlingsbefall und Sturmwurf → Waldumbaubedarf
- Vulnerabilität gegenüber negativer Wasserbilanz → Auswirkungen auf bedeutende Zwischenmoore, Bruchwälder, u. a. grundwasserbeeinflusste Biotope
- Vulnerabilität austrocknungsgefährdeter Gewässer → Auswirkungen auf Feuchteabhängige Arten wie Biber, Fischotter, Rotbauchunke, Kammmolch, Schlammpeitzger, Große Moosjungfer

Vorbelastung

- hoher Anteil von Kiefernreinbeständen.
- Rohstoffabbau mit Grundwassereinfluss

Wechselwirkungen

- Veränderung der Landschaftsgestalt durch Waldumbau, Schäden an Wald- und Gewässerökosystemen → Auswirkung auf Erholungseignung
- Demographischer Wandel mit sinkenden Bevölkerungszahlen → Auswirkung auf Infrastruktur (Wasser, Abwasser), Bodenpreise, Erholung



Sensitive grundwasserabhängige Biotope in der Dübener Heide; Quelle: RPV Leipzig-Westsachsen (2010) – "Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen"

DÜBENER HEIDE

AKTIVITÄTEN

- Arbeitstreffen regionaler Akteure im Fokusgebiet am 26.08.2010: Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des MORO "Klimawandel" sowie des teilräumlichen Handlungsbedarfs, insbesondere zu den Schwerpunkten "Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots" und "Zunahme von Extremereignissen" (Hochwasser, Stürme, Starkregen) mit ihren Auswirkungen auf den Naturhaushalt, Land- und Forstwirtschaft, Wasserversorgung, Tourismus und die Kulturlandschaft
- Entwicklung von Szenarien für die Dübener Heide ("worst case" und "best case") vor dem Hintergrund wachsender klimatischer Extreme wie Sturm und Dürre und einer abwandemden bzw. überalterten Bevölkerung (Bearbeiter: Christiane Scholz: Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung, TU Dresden. Februar 2011)
- Absprachen für die Präsentation und Aufbereitung von Ergebnissen der Vulnerabilitätsstudie für die Dübener Heide im Rahmen einer Ausstellung zum Klimawandel im neuen Naturparkhaus in Bad Düben

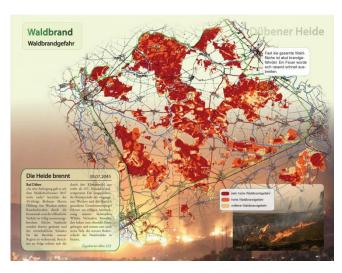
PROJEKTE/ERGEBNISSE

Entwicklung von Szenarien zur Zukunft der Dübener Heide

Im Rahmen einer studentischen Arbeit an der TU Dresden erfolgte die Entwicklung von Szenarien zur Zukunft der Dübener Heide (Scholz 2011). Für einen vielseitigen Diskussionsprozess zum Thema Klimawandel in der Region sind hierbei sowohl "worst-case-Szenarien" (i. S. v. "die Heide brennt und wir haben Hochwasser" oder die Dübener Heide als "Waldwüste", in der keine Erholung mehr möglich ist) als auch "best-case-Szenarien" (zu möglichen Chancen des Klimawandels in der Dübener Heide) von Interesse. Besonders zu betrachten sind dabei Aspekte der Wertschöpfung (gesamtgesellschaftliche Nutzen), der Nutzen für den Menschen sowie der demographische Wandel.









Scholz, Christiane: Visualisierung der Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen. Die Dübener Heide – Ein Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung wandelt sich. Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung. Februar 2011



Weitere Schritte im Projektverlauf

- Prüfung der Verwendbarkeit der entwickelten Szenarien für die Ausstellung im Naturparkhaus. Welche Darstellungsformen (Poster, Film etc.) sind geeignet?
- Verwendung und Weiterentwicklung der Ergebnisse im Rahmen einer Diplomarbeit an der TU Dresden zum Thema "Entwicklungskonzept Naturpark "Dübener Heide": Erholung im Spannungsfeld zwischen Klimawandel, Energiegewinnung und Naturschutz"
- Unterstützung des Naturparks "Dübener Heide" bei der Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung von Projekten über das "Bundesprogramm Biologische Vielfalt" (BMU), Förderschwerpunkt "Sichern von Ökosystemdienstleistungen" → Entwicklung konkreter Projektideen im Rahmen v. g. Diplomarbeit an der TU Dresden

Ausstellung im Naturpark-Haus Dübener Heide

Das gemeinsame Besucherzentrum des "Presseler Heidewald- und Moorgebiets" und des Naturparks "Dübener Heide" – das neue Naturpark-Haus in Bad Düben – bildet das künftige Herzstück der Umwelt-, Informations- und Bildungsarbeit in der Dübener Heide. Zentrale Themenlinien für eine Ausstellung im Naturparkhaus sollen "Wildtier-Erlebnis-Biber" und "Klimawandel" sein. Dazu wurde vom Büro SigNatur Göttingen eine Ausstellungskonzeption erarbeitet wonach die Ausstellung in sechs Themenbereiche gegliedert werden soll. Zum Themenbereich 6 "Die Dübener Heide im Zeichen des Klimawandels" ist vorgesehen, ausgewählte Ergebnisse des MORO "Klimawandel" Westsachsen wie Klimaszenarien, Aussagen zur Vulnerabilität von Natur und Landschaft sowie ausgewählter Nutzungen im Naturpark und "Szenarien zur Zukunft der Dübener Heide" bereit zu stellen.

Ziel der Ausstellung ist es, die wissenschaftliche Diskussion zum Thema Klimawandel in der Region für eine breite Öffentlichkeit verständlich und nachvollziehbar zu machen, und diesen zugleich visuell attraktiv, erlebnisreich und vielseitig animiert zu vermitteln.

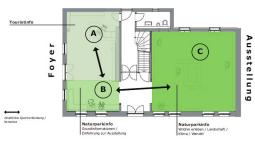
Akteure/Kooperationen

- Naturparkverwaltung im Verein Dübener Heide e. V.
- Büro SigNatur, Göttingen

Laufzeit

2010 - ...





Weitere Schritte im Projektverlauf

- Absprache zur Ausstellung im Naturparkhaus zum Thema Klimawandel in Zusammenarbeit mit der Naturparkverwaltung und dem künftigen Auftragnehmer für die Umsetzung der Gestaltungskonzeption (Termin nach erfolgter Ausschreibung und Auftragserteilung)
- Aufbereitung der Ergebnisse des MORO "Klimawandel" Westsachsen für die Ausstellung
- Unterstützung des Vereins bei der Durchführung von Vorträgen, Veranstaltungen etc.

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de \rightarrow Projekte \rightarrow MORO Ergebnisse



Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung

Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."



<u>Fokusgebiet</u>

ELBAUE/OSTELBIEN

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Ostelbien erstreckt sich im nordöstlichsten Zipfel der Region über eine Fläche von ca. 160 km² mit einer Längsausdehnung von ca. 25 km und einer durchschnittlichen Breite von ca. 10 km. Durch die Gemeinden Arzberg und Beilrode sowie die ostelbischen Teile der Stadt Torgau wird das Gebiet administrativ gegliedert. Mit einer Bevölkerungsdichte von nur 43 Einwohnern pro km² gehört es zu den am dünnsten besiedelten Gebieten Westsachsens.

Die weit offene, überwiegend landwirtschaftlich genutzte Elbauenlandschaft, zahlreiche Kirchen, Guts- und Herrenhäuser mit den dazugehörigen Parks sowie die Ausläufer der Annaburger Heide mit ihren Binnendünenausbildungen prägen das Gebiet.

AKTEURE

- Gemeinden Beilrode und Arzberg (Bürgermeister und Gemeinderäte)
- Landratsamt Nordsachsen/Kreisentwicklung
- Landratsamt Nordsachsen, untere Forstbehörde
- Landschaftspflegeverband Torgau-Oschatz e. V.
- Landwirte und Bürger der Region



- Regionalbauernverband Torgau e. V.
- Regionalmanagement ILE Ostelbien
- Staatsbetrieb Sachsenforst (SBS)/Forstbezirk Taura

HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

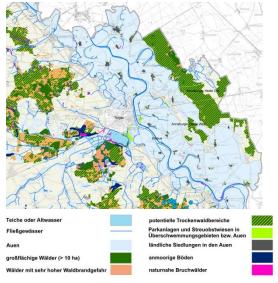
Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen wird das Gebiet Elbaue/Ostelbien zukünftig die trockenste und zugleich heißeste Teilregion Westsachsens darstellen. So zeigen die Prognosen einen Anstieg der jährlichen Durchschnittstemperatur von über 3 °C und Niederschlagsrückgänge von ca. 6 %. Bereits heute ist die klimatische Wasserbilanz zeitweise negativ – dieser Zustand wird sich verstärken und zu ausgedehnten Trockenphasen führen. Gleichzeitig nimmt die Tendenz von Starkregenereignissen und dadurch bedingten Hochwassern zu.

Vulnerabilität

- Böden mit hoher Vulnerabilität gegenüber Austrocknung
- wachsendes Risiko von Waldschäden durch Waldbrand, Schädlingsbefall und Sturmwurf → Waldumbaubedarf
- Vulnerabilität austrocknungsgefährdeter Fließgewässer → Auswirkung auf Feuchteabhängige Arten und Biotope
- Elbaue: hoher Schutzbedarf von Nutzungen und Objekten gegenüber hohem Grundwasserstand und Hochwasser, großflächigen Vernässungen durch Starkregen sowie hohes Konfliktpotenzial kritischer Infrastrukturen im Hochwasserfall

Ausgewählte sensitive Kulturlandschaftselement der Auen- und Heidelandschaften



ELBAUE/OSTELBIEN

Vorbelastung

- hoher Anteil von Kiefem(rein)beständen mit hoher Sensitivität gegenüber Waldbrand
- intensive landwirtschaftliche Nutzung mit meliorativen Eingriffen in den Wasserhaushalt

Wechselwirkungen

Gewässerunterhaltung als länderübergreifendes Problem

AKTIVITÄTEN

- Arbeitstreffen regionaler Akteure im Fokusgebiet am 08.11.2010:
 - Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des MORO "Klimawandel" Westsachsen sowie des teilräumlichen Handlungsbedarfs, insbesondere zum Schwerpunkt "Hoch- und Niedrigwassersituationen" mit ihren Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft
 - Herausarbeitung des Problems mangelnder Unterhaltung von Fließgewässern/Gräben als Ursache für großflächige Vernässungen von Siedlungsbereichen und landwirtschaftlichen Nutzflächen.
 - Angebot der Unterstützung der Gemeinde Beilrode durch die beispielhafte Untersuchung der Fließgewässer und Gräben in Ostelbien mittels Aufbereitung vorhandener historischer und aktueller Quellen durch die Regionale Planungsstelle und die TU Dresden im Rahmen des MORO-Projekts bis Anfang 2011
- Kartierung und Vergleich des historischen und aktuellen Fließgewässer-/Grabennetzes in Ostelbien (TU Dresden)
- Informationsveranstaltung der Gemeinde Beilrode am 23.02.2011 unter Mitwirkung der Regionalen Planungsstelle und der TU Dresden zur vorliegenden Grabenkartierung sowie zu den aktuellen Vernässungsproblemen aufgrund mangelnder Fließgewässer/Grabenunterhaltungen sowie gestiegener Grundwasserstände
- Interview mit der Torgauer Zeitung zur Pressemitteilung "Ostelbischen Klimaextremen auf der Spur" (veröffentlicht am 02.03.2011).

PROJEKTE/ERGEBNISSE

GRABENKARTIERUNG OSTELBIEN

"Ostelbien" war im Jahr 2010 durch anhaltend hohe Grundwasserstände gekennzeichnet, die einerseits zu einem Einstau auf den Feldern führten, aber auch die Keller einiger Wohnhäuser über längere Zeiträume unter Wasser setzten. Als Ursache sind zu nennen:

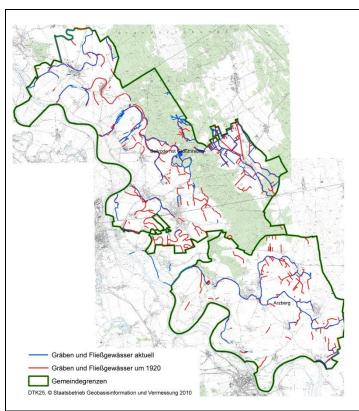
- überdurchschnittlich hohen Niederschlagssummen in der zweiten Jahreshälfte (130 bis 150 % über den jährlichen Normalwerten),
- die exponierte Lage der Siedlungen Ostelbiens in der Elbtalwanne mit direkter Anbindung an den Wasserstand der Elbe,
- eine fortschreitende Bebauung der Retentionsflächen der Oberlieger, aber auch unterkellerte Bebauung in sensiblen Bereichen,
- eine unterbliebene Grabenunterhaltung, wodurch ein Ablauf des Wasser erschwert ist und
- die Vermutung, dass eine große Anzahl von Gräben mit der landwirtschaftlichen Melioration beseitigt wurde. Das bestehende Gewässernetz war den Extremereignissen des Jahres 2010 und ist evtl. kommenden Extremjahren nicht gewachsen.

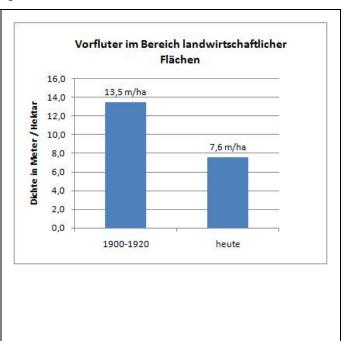
Aufgabe der Grabenkartierung war ein Vergleich der aktuellen Fließgewässer und Gräben mit ihrem Zustand zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Kartengrundlage bildeten die aktuellen Messtischblätter (Topographische Karten und Messtischblätter aus dem Zeitraum 1900 bis 1920), die eine hinreichend verlässliche Datenquelle darstellen. Deutlich wurde ein Rückgang der offenen Gräben insbesondere auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen von etwa 13,5 m/Hektar um 1920 auf 7,6 m/Hektar zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

Die vorliegende Kartierung ermöglicht einerseits die Information über das vorhandene Gewässernetz sowie den Verlust bzw. die Veränderung von Gewässern (Verrohrung, Begradigung etc.) in den letzten 100 Jahren. Des Weiteren kann die Kartierung als Grundlage für die Entwicklung von Gewässersanierungs-/Renaturierungskonzepten sowie die kommunale Priorisierung von Unterhaltungsmaßnahmen herangezogen werden. Dabei sind vor dem Hintergrund der prognostizierten klimatischen Veränderungen Konzepte zu entwickeln, die sowohl die schadlose Wasserabführung bei Hochwasser und Starkregenereignissen als auch den Wasserrückhalt in Trockenzeiten ermöglichen.

ELBAUE/OSTELBIEN

Grabenkartierung Ostelbien





Weitere Schritte im Projektverlauf

 Unterstützung der Gemeinden Arzberg und Beilrode bei der Vorbereitung und Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Klimawandel im Fokusgebiet sowie zur Gewässerunterhaltung

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de → Projekte → MORO Ergebnisse



Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung

Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."



<u>Fokusgebiet</u>

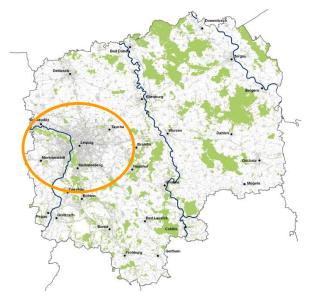
LEIPZIG und UMLAND

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Im verdichteten Siedlungsraum der Stadt Leipzig und ihrem Umland, der nur 18 % der Regionsfläche einnimmt, leben ca. 64 % der Einwohner der Region. Die Stadt Leipzig und ihr Umland sind durch ihre im Vergleich zum ländlichen Raum höhere Einwohner- und Bebauungsdichte, ein wärmeres Lokalklima und eine erhöhte Immissionsbelastung (insbesondere durch Verkehr) sowie eine stärkere Verinselung und Zersplitterung von Biotopen gekennzeichnet. Die Stadt Leipzig wird wesentlich vom Elster-Pleiße-Luppe-Auesystem geprägt, während das Umland großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben ist bzw. durch die Wald-Wasser-Landschaften der Bergbaufolgelandschaften im Norden und Süden bestimmt wird.

Die Stadt Leipzig bildet das Zentrum des Grünen Ringes Leipzig, einem freiwilligen Zusammenschluss der Stadt Leipzig mit 11 Umlandkommunen und den beiden Landkreisen, der sich zum Ziel gesetzt hat, die Region und damit Natur und Landschaft für Bürger und Gäste nachhaltig erlebbar und lebenswert zu gestalten. Dazu werden Projekte für die Naherholung und Gestaltung der Landschaft sowie für Gewässerentwicklung und Umweltbildung gemeindeübergreifend entwickelt und umgesetzt.



AKTEURE

- Kommunen und Arbeitsgruppen des Grünen Rings Leipzig
- Stadt Leipzig/Stadtplanungsamt, Amt für Umweltschutz, Amt für Stadtgrün und Gewässer

HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen ist insbesondere im Tiefland mit einer starken Zunahme an Hitzetagen (Tagestemperatur > 30 °C) zu rechnen, da hier bereits heute die höchsten Jahrestemperaturen gemessen werden. Bis Mitte des 21. Jahrhunderts wird sich die Zahl der Hitzetage im Raum Leipzig mehr als verdoppeln auf durchschnittlich 18 bis 21 Tage. Durch eine Aufheizung bebauter Flächen im urbanen Raum Leipzigs ist von einer zusätzlichen Erhöhung der Temperaturspitzen auszugehen.

Vulnerabilität

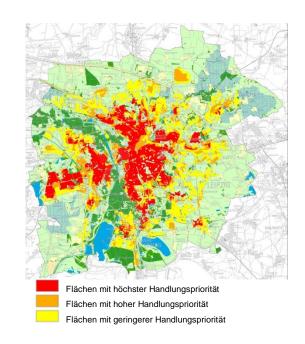
 hohe Gefährdung älterer und sehr junger Bevölkerungsgruppen durch Hitzestress in Gebieten mit hohem Versiegelungsgrad → Entwicklung von klimaökologischen Komfortinseln zum Ausgleich

Vorbelastung

- verdichtete Innenstadtbereiche
- kein ausreichendes Ausgleichspotenzial innerhalb und in unmittelbarer Umgebung der Innenstadt

Wechselwirkungen

- Entwicklungspotenzial zahlreicher Brachflächen für klimaökologische Komfortinseln → Diskussion mit den Projekten "Urbaner Wald"/IKOMAN
- Synergien mit dem wachsenden Bedarf an dezentraler Regenwasserbehandlung → Möglichkeiten der Versickerung und Verbesserung des Regenwasserrückhalts im Stadtgebiet, zusätzliche Kühlung
- Entwicklung eines touristisch nutzbaren Gewässerverbundes zwischen der Stadt Leipzig und dem Umland (Fließgewässer → Tagebauseen im Umland) bei Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots



Vulnerabilität Leipzigs gegenüber Hitzebelastung; Quelle: RPV Leipzig-Westsachsen (2010) – "Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen"

LEIPZIG und UMLAND

AKTIVITÄTEN

- Vorstellung der Ergebnisse des MORO "Klimawandel", insbesondere zu den Schwerpunkten Hitzebelastungen, Starkregen, Hochwasser und Verringerung des sommerlichen Wasserdargebots mit ihren Auswirkungen auf Bevölkerung, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft im Rahmen der Sitzung der Arbeitsgruppenleiter des Grünen Rings Leipzig am 22.04.2010; Diskussion der Folgen und des teilräumlichen Handlungsbedarfs zu den Aspekten:
 - Einführung einer neuen regionalplanerischen Kategorie "Gebiete zur Erhöhung des Anteils an klimatischen Komfortinseln auf Brachflächen" → Diskussion der Ausweisungskriterien (u. a. Mindestflächengröße von 1 ha) mit dem Ziel der Überführung in die kommunale Planung
 - Anregung zur Vorstellung der Ergebnisse in der Arbeitsgruppe "Interkommunales Kompensations- und Brachflächenmanagement" des Grünen Rings Leipzig (GRL)
 - zukünftige Berücksichtigung des Aspekts Klimawandel durch Aufnahme von Ergebnissen der Vulnerabilitätsanalyse in geeigneter Form in die Kompensations- und Brachflächenkataster des GRL → Prüfung der Aufnahme von Gebieten mit hoher sozioökonomischer Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastungen in das "Interkommunale Kompensationsflächenmanagement (IKOMAN)"
- Auswahl geeigneter Projekte des GRL zur Umsetzung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel (IKOMAN/IKOBRA, Machbarkeitsstudie "Wiederherstellung ehemaliger Flussläufe in der Luppenaue", Machbarkeitsstudie "Erlebbarkeit der Parthe")
- Abstimmungen zu Methodik, Ergebnissen und Handlungserfordemissen der Vulnerabilitätsanalyse sowie zu Synergien zwischen dem KlimaMORO Westsachsen und dem Projekt "Urbaner Wald" der Stadt Leipzig mit dem Stadtplanungsamt, Sachgebiet Grünordnungsund Landschaftsplanung

PROJEKTE/ERGEBNISSE

Interkommunales Kompensationsflächenmanagement (IKOMAN)/ Interkommunales Brachflächenmanagement (IKOBRA)

Das Interkommunale Ausgleichsflächenmanagement (IKOMAN) ist ein Online-Tool für die Kommunen des Grünen Rings Leipzig (GRL), das seit 01.07.2007 in Betrieb ist. Es ermöglicht eine optimale gemeindeübergreifende Ausnutzung der Möglichkeiten der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, die Umsetzung naturschutzrelevanter Forderungen durch Angebote für geeignete Kompensationsmaßnahmen (eingriffsnah, schutzgutbezogen) sowie eine schnelle und qualitativ hochwertige Verständigung der Mitgliedskommunen bei der Suche von Kompensationsmaßnahmen auf Grundlage einer einheitlichen Datenbasis mit dem Ziel ihrer Zuordnung im Eingriffsumfeld.

Die in den einzelnen Kommunen des Grünen Rings vorhandenen Brachflächen sollen in ein Interkommunales Brachflächenmanagement (IKOBRA) eingebunden werden, mit dem Ziel der Implementierung eines nachhaltigen regionalen Flächenmanagements. Dazu erfolgt seit dem Jahr 2010 die Harmonisierung der unterschiedlichen Datenerfassung der Kommunen des GRL analog zum IKOMAN durch Umsetzung und Einführung einer interkommunalen Datenstruktur zum Brachflächenmanagement.

Akteure/Kooperationen

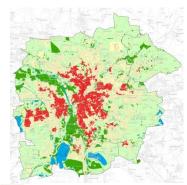
- Grüner Ring Leipzig
- Stadt Leipzig/Stadtplanungsamt, Amt für Stadtgrün und Gewässer, Amt für Umweltschutz
- Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen, Regionale Planungsstelle
- TU Dresden, Institut für Landschaftsarchitektur

Links/Veröffentlichungen

<u>https://www.ikoman-grl.de</u> (Zugriff bisher nur für die Gemeinden des Grünen Rings mit Passwort möglich)

Internetplattform zum IKOMAN





Bereiche mit höchster Vulnerabilität gegenüber Hitze

- Integration der "Gebiete zur Erhöhung des Anteils an klimatischen Komfortinseln auf Brachflächen" in das IKOMAN als Zusatzinformation für die Kommunen → Entscheidungshilfe für die Festlegung von Kompensationsmaßnahmen
- Prüfung der Integration der "Gebiete zur Erhöhung des Anteils an klimatischen Komfortinseln auf Brachflächen" in das IKOBRA als Zusatzinformation für die Kommunen → Entscheidungshilfe für die Wahl der Art der Revitalisierung von Brachflächen (→ Renaturierung oder Revitalisierung als Baugebiet)

LEIPZIG und UMLAND

Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben "Urbaner Wald" Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel – ein Beitrag zur Stadtentwicklung in Leipzig

Im Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens (E+E) des BfN werden mit finanzieller Unterstützung des Bundes neuartige Ansätze der Freiraumentwicklung in Städten erstmals in die Tat umgesetzt. Mit dem Vorhaben soll am Beispiel Leipzigs die Anlage innerstädtischer Waldflächen erprobt werden – sie können ein vielversprechendes Instrument innovativer Stadtentwicklung darstellen und gleichzeitig einen Beitrag zur Erholung, zum Naturerleben der Bevölkerung sowie zum Klimaschutz im Stadtgebiet leisten.

Akteure/Kooperationen

- Bundesamt f
 ür Naturschutz (BfN)
- Stadtplanungsamt Leipzig (SPA), Landschaftsplanung
- TU Dresden, Institut für Landschaftsarchitektur
- Universität Kopenhagen, IÖR, UFZ

Laufzeit

2007 bis 2015

Links/Veröffentlichungen

Burkhardt, I., Dietrich, R., Hoffmann, H., Leschner, J., Lohmann, K., Schoder, F. und Schultz, A. (2008): Urbane Wälder. Abschlussbericht zur Voruntersuchung für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben "Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel – ein Beitrag zur Stadtentwicklung". Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 63. Bonn

Am Beispiel Leipzigs soll modellhaft die Anlage verschiedenartiger so genannter urbaner Waldflächen erprobt werden, die einen neuen Typ städtischer Freiflächen darstellen und sich deutlich von klassischen Waldflächen oder Parkanlagen unterscheiden. Das erste fertig gestellte Teilprojekt des 2007 gestarteten E+E-Vorhabens ist das rund 3,8 ha große "Stadtgärtnerei-Holz". Ihm folgt derzeit das Vorhaben "Neue Leipziger Straße – WK 7 Grünau", eine ca. 5,5 ha große Brachfläche im Westen Leipzigs, im Bereich eines Gebietes mit hoher sozioökonomischer Vulnerabilität.





Quelle: (ATKIS®-DOP),© Landesvermessungsamt Sachsen 2007, Aktualitätsstand 2009

Potenzieller Oaseneffekt ausgewählter Brachflächen im Stadtgebiet Leipzig

Für einige Modell- bzw. Auswahlflächen aus dem E+E-Vorhaben "Urbaner Wald" sowie ausgewählte Brachflächen aus dem Brachflächenkataster der Stadt Leipzig wurde im Rahmen des KlimaMORO Westsachsen beispielhaft die Oasenwirkung einer Bewaldung dieser Flächen verdeutlicht.

In Betracht gezogen wurden Flächen mit einer Größe ab einem Hektar, die sich in sozioökonomisch hoch vulnerablen Stadtgebieten befinden und ein Abstand von 100 m zu Immissionsquellen aufweisen.

Für Flächen größer drei Hektar wurde ein Oaseneffekt mit einer Reichweite von bis zu 400 m angenommen, Flächen mit einer Größe von einem bis drei Hektar wurden mit einem Oaseneffekt von 200 m gepuffert.

- Diskussion der Bewertung des potenziellen Oaseneffekts ausgewählter Flächen des E+E-Vorhabens "Urbaner Wälder" und Ableitung des weiteren planerischen Handlungsbedarfs
- Integration der Untersuchungen, insbesondere zur Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastungen (Komfortinseln, Oaseneffekte etc.) in die weiteren Arbeiten am Landschaftsplan der Stadt Leipzig → Ableitung von Aussagen für die Klimarelevanz von Vorhaben und von Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastungen im Stadtgebiet (z. B. Gebäudeausrichtung, Durchlüftungsschneisen)

LEIPZIG und UMLAND

Konzepte "Wiederherstellung ehemaliger Wasserläufe der Luppe" (Teil I – 2006; Teil II – 2008)

Mit dem Ziel der nachhaltigen Stabilisierung des Wasserhaushalts im nordwestlichen Bereich der Elster-Luppe-Aue wurden mit den vorliegenden Untersuchungen zur "Wiederherstellung ehemaliger Wasserläufe der Luppe" Konzepte zur langfristigen Sicherung des Leipziger Auwalds durch Wiederherstellung der Gewässerdynamik, eines auentypischen Wasserhaushalts mit hohen Grundwasserständen sowie periodischen Überflutungen entwickelt. Es wurden Prioritäten und Maßnahmen entwickelt und mit den Akteuren (u. a. Kommunen, Wasserbehörden, Naturschutzbehörden und -verbände).

Im **2006** fertig gestellten **Teil I** der Untersuchung wurden Vorschläge für eine Weiterführung der Wiedervernässung des nördlichen Auwaldes durch die Revitalisierung alter Fließgewässerläufe sowie die ergänzende Nutzung zum Teil verfüllter Hohlformen und kleinerer Gräben erarbeitet. Er wurde aus Mitteln der Förderrichtlinie "FR-Regio" des Freistaates Sachsen gefördert.

Der Grüne Ring Leipzig beauftragte **2008 Teil II** – eine Ergänzung der Machbarkeitsstudie von 2006 mit dem Schwerpunkt der Untersuchung der Herstellung einer Gewässerverbindung im Bereich zwischen Mündung Alter Luppe und Luppewildbett.

Dieses Projekt des Grünen Ringes Leipzig zur Sicherung einer naturnahen Auendynamik im Leipziger Auwald kann als "Sammelausgleichsmaßnahme" für Eingriffe in Natur und Landschaft dienen. Es trägt damit zur Erhöhung des Retentionsvermögens der Aue und somit auch zur Minderung der Vulnerabilität der Aue und ihrer Nutzungen gegenüber Extremereignissen (Hochwasser, Starkregen) unter den Bedingungen des Klimawandels bei.

Akteure/Kooperationen

- Grüner Ring Leipzig/Stadt Leipzig (Auftraggeber)/Stadt Schkeuditz
- Naturschutzbehörden und Naturschutzverbände
- Wasserbehörden
- bgmr Landschaftsarchitekten Berlin (Auftragnehmer)
- Ecosystem Saxonia Dresden (Auftragnehmer)
- Forstverwaltung
- Universitäten
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)



Teil II

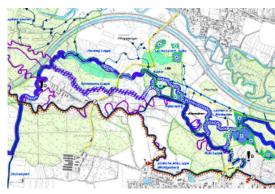


Abb. 3-11: Verlauf Vorzugsvariante Waldspitze bis Zschampert



Links/Veröffentlichungen

http://www.gruener-ring-leipzig.de/images/stories/download/Bericht_Alte_Luppe_09-2006.pdf http://www.gruener-ring-leipzig.de/images/stories/download/Bericht_Alte_Luppe_05-2009.pdf

- Beauftragung der Entwurfs- und Genehmigungsplanung für das Vorhaben
- Umsetzung der Maßnahmen durch Konzentration von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aller Art im Gebiet
- Akquisition von F\u00f6rdermitteln f\u00fcr die Umsetzung
- Umsetzung von Teilabschnitten (1 und 2) durch Fördermittel aus dem "Bundesprogramm Biologische Vielfalt" (BMU), Förderschwerpunkt "Sichern von Ökosystemdienstleistungen" geplant; Projektskizze "Lebendige Luppe: Attraktive Auenlandschaft als Leipziger Lebensader Biologische Vielfalt bringt Lebensqualität in die Stadt" wurde dazu an das Bundesamt für Naturschutz (BfN) versandt (03/2011); Fördermittelantrag ist für 04/2011 vorgesehen; (Ziele: → Entwicklung naturnaher Auwälder mit entsprechender CO₂-Bindung als Beitrag zum Klimaschutz, Sicherung klimatischer Ausgleichsräume im Siedlungskontext und Minderung von Gefahren in Hochwasserrisikogebieten im Sinne der Klimaanpassung sowie Stärkung der landschaftsbezogenen Erholung)
- Realisierung weiterer Bauabschnitte (3 und 4) unter Mitwirkung der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (LANU); als Sammelausgleichsmaßnahme durch LMBV-SA angedacht

LEIPZIG und UMLAND

Machbarkeitsstudie "Erlebbarkeit der Parthe"

Im Auftrag des Grünen Ringes Leipzig/Stadt Leipzig und des Zweckverbandes Partheaue erfolgte in den Jahren 2009/2010 die Erarbeitung der **Machbarkeitsstudie "Erlebbarkeit der Parthe"** durch das Büro bgmr Berlin/Leipzig; gefördert mit Mitteln der Förderrichtlinie "FR-Regio" des Freistaates Sachsen. Mit der Studie sollten die Potenziale für die Entwicklung der Kultur- und Naturlandschaft der Parthenaue und ihrer Erschließung für Naherholung und Tourismus untersucht werden.

Der Betrachtungsraum umfasste den ca. 30 km langen Bereich der Parthenaue von Beucha bis zur Mündung in die Weiße Elster in Leipzig. Im Ergebnis wurden u. a. Strategien zur Verbesserung der Erlebbarkeit der Parthe (Ausbau der Erholungsinfrastruktur, Entwicklung thematischer Routen, Einbindung der umgebenden Kulturlandschaft etc.), zur Wahrnehmbarkeit des Flusses als Überschwemmungsraum (Erhöhung des Wasserrückhaltevermögen/Hochwasserschutz) sowie zur wassertouristischen Nutzung der Parthe entwickelt.

Insbesondere die Strategie "Entfesseln und Überschwemmen" mit den Schlüsselprojekten 2.01 – "Erlebnis-Stadt-Natur" (Entwicklung einer Brachfläche in der Partheaue im Stadtgebiet von Leipzig zu einem urbanen Wildnisraum) und 2.02 – "Auenpark Taucha" (Entwicklung parkartiger Auenwiesen in der Stadt Taucha als Retentionsraum) ist auch geeignet, mit ihrem Maßnahmepaket Synergieeffekte z. B. zur Minderung der Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Hitzebelastungen bzw. von Nutzungen gegenüber Hochwassergefahren unter den Bedingungen des Klimawandels zu erzielen.

Akteure/Kooperationen

- Grüner Ring Leipzig/Stadt Leipzig (Auftraggeber)
- Gemeinde Borsdorf, Stadt Brandis, Stadt Leipzig, Stadt Taucha
- Zweckverband Partheaue
- bgmr Landschaftsarchitekten Berlin/Leipzig (Auftragnehmer)

Links/Veröffentlichungen

http://www.gruener-ringleipzig.de/images/stories/download/ parend.pdf

Machbarkeitsstudie Erlebbarkeit der Parthe





Strategien:

- Die Parthe als Fluss erleben
- Entfesseln und Überschwemmen
- Inszenieren/Wachküssen
- Räume qualifizieren
- Wassertouristische Nutzung der Parthe







Weitere Schritte im Projektverlauf

- Informationsveranstaltungen für die Bürger in den Anrainerkommunen der Parthe
- Workshop mit den Bürgern der Kommunen bzgl. der Wasserplätze mit dem Ziel, das Gewässer zu erleben und den Fluss als integrierten Bestandteil des Ortes zu verdeutlichen und dem Bürger nahe zu bringen
- Information zur Hochwasserentstehung an den Gewässern II. Ordnung und zum Hochwasserschutz am Beispiel der Parthe
- Umsetzung der Maßnahmen durch Konzentration von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Gebiet

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de → Projekte → MORO Ergebnisse



Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung

Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."



Fokusgebiet

WEIßE ELSTER

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" – **REGION WESTSACHSEN**

BESCHREIBUNG

Als Teil des ILE-Gebietes "Weiße Elster" sind die Städte Groitzsch und Pegau sowie die Gemeinde Elstertrebnitz Anrainer der Weißen Elster südlich von Leipzig. Das Gebiet wird durch die breite Talaue der Weißen Elster und die angrenzenden sehr fruchtbaren, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Böden geprägt.

Durch seine Lage an der Regionsgrenze im Dreiländereck Sachsen – Sachsen-Anhalt – Thüringen sind grenzübergreifende Themen, wie der Hochwasserschutz von besonderer Relevanz.

AKTEURE

- Kreisbauernverband Borna/Geithain/Leipzig e. V.
- Landwirte der Region
- Regionalmanagement ILE-Gebiet "Weiße Elster"
- Städte Groitzsch und Pegau



HERAUSFORDERUNGEN im KLIMAWANDEL

Prognose Klimaänderung

Nach den sächsischen Klimaprognosen wird sich im Fokusgebiet Weiße Elster die jährliche Durchschnittstemperatur um ca. 2,5° C erhöhen, während der Jahresniederschlag im Gebiet um ca. 40 mm (bzw. 7 %) abnehmen wird. Zudem werden in diesem Raum künftig tendenziell zunehmende Starkregenniederschläge zu verzeichnen sein, parallel steigt das Risiko von Überschwemmungen auch außerhalb der Flächen, die von einem hundertjährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀) betroffen sein können.

Vulnerabilität

- hoher Schutzbedarf von Wohngebieten und regional bzw. überregional bedeutsamer Infrastruktur zwischen Groitzsch, Pegau und Zwenkau im Hochwasserfall
- hohes Konfliktpotenzial kritischer Infrastrukturen im Hochwasserfall zwischen Groitzsch, Pegau und Zwenkau
- erhöhte Wassererosionsgefahr bei Starkregen in Teilbereichen (erosionsintensive Abflussrinnen)

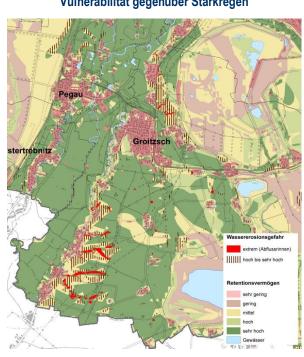
Vorbelastung

- intensive Landwirtschaft auf sehr fruchtbaren Böden
- angrenzend großflächiger Braunkohlenbergbau

Wechselwirkungen

- wachsendes Interesse der örtlichen Landwirte am Anbau von nachwachsenden Rohstoffen (u. a. Anlage von Kurzumtriebsplantagen) →
 Auswirkungen auf Hochwasserabfluss, aber auch Potenzial zur Minderung der Wassererosionsgefahr und Erhöhung des Regenwasserrückhalts
- länderübergreifende Problematik des Hochwasserschutzes an der Weißen Elster

Vulnerabilität gegenüber Starkregen



WEIßE ELSTER

AKTIVITÄTEN

- Durchführung von zwei Arbeitstreffen mit regionalen Akteuren am 28.05.2010 und 14.10.2010 im Fokusgebiet "Weiße Elster", die der Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des MORO "Klimawandel" sowie des teilräumlichen Handlungsbedarfs, insbesondere zu den Themenschwerpunkten "Hochwasserschutz" und "Starkregen", dienten. Schwerpunkte der Gespräche bildeten neben dem Informationsaustausch zu möglichen Folgen des Klimawandels im Gebiet folgende Aspekte:
 - Diskussion grenzüberschreitender Auswirkungen von Elsterhochwassern für die Landwirtschaft
 - Erörterung lokaler Starkregenereignisse → Ableitung "lediglich" lokalen Handlungsbedarfs → Lösung mit lokalen Mitteln und Akteuren möglich
 - Angebot zur Unterstützung der ILE-Region durch den Regionalen Planungsverband Leipzig-Westsachsen, z. B. mittels Bereitstellung von Daten und Ergebnissen aus dem MORO-Projekt für Machbarkeitsstudien, Fördermittelanträge etc.
- Initiierung einer Diskussion zu den Problemschwerpunkten Hochwasser und Starkregen an der Weißen Elster durch das "ILE- Regionalmanagement Weiße Elster" mit den zuständigen Behörden (Landestalsperrenverwaltung, Betrieb Elbaue/Mulde/Untere Weiße Elster) sowie den betroffenen Landwirten und Kommunen.

PROJEKTE/ERGEBNISSE



Weiße Elster

Aus den Gesprächen wurde kein weiterer Handlungsbedarf – über die Unterstützung mit klimawandelrelevanten Daten bzw. Informationen hinaus – für die Regionalplanung ersichtlich; es ließen sich keine konkreten Projekte ableiten.

Die Akteure sehen keinen regionalplanerischen Steuerungsbedarf und wollen den Problemen vor Ort begegnen!

Akteure/Kooperationen

ILE- Regionalmanagement Weiße Elster



Weitere Schritte im Projektverlauf

keine vorgesehen

Herausgeber:

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen www.prv-westsachsen.de → Projekte → MORO Ergebnisse



Technische Universität Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung Regionale Planungsstelle Leipzig

Stand: 03/2011







"Dieses Produkt ist ein eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens "Klimawandel Westsachsen", unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO). Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)."

9.3 Sonstige Aktivitäten in der Region Westsachsen

Regionales Forum Klimawandel Region Grimma

Durch die Veolia Wasser GmbH (fachlich begleitet durch die OEWA GmbH) wurde ein "Regionales Forum Klimawandel Region Grimma" (IFOK 2010) initiiert und finanziert, das am 02.09.2010 Akteure aus der Region zur Diskussion über Herausforderungen für eine zukunftsfähige Siedlungswasserwirtschaft unter den Bedingungen des Klimawandels in der Region zusammenführte. Das Modellgebiet umfasst die Gemeinden Grimma, Trebsen, Nerchau und Großbothen (Gebietsstand 31.12.2010) im ländlichen Raum der Region.

Ziel des Projekts bestand darin, in einem Dialogprozess das bestehende Wissen in der Region zusammen zu tragen und Schlussfolgerungen für die konkrete Arbeit der Akteure vor Ort zu ziehen. Betrachtet wurden insbesondere Aspekte der Entwässerung und Abwasserbewirtschaftung in der Modellregion Grimma mit den Schwerpunkten:

- Entwässerung (gezielte und regulierte Ableitung des Niederschlagswassers) im ländlichen Raum bei Starkregenereignissen, z. B. durch Unterhaltung der Vorfluter und Überprüfung der Beziehung zwischen
 Niederschlag und Abfluss von Dränagesystemen,
- **Hochwasserschutz** im ländlichen Raum durch dezentrale Maßnahmen des Wasserrückhalts an Gewässern zweiter Ordnung; Abstimmung mit den Bedürfnissen bspw. der Landwirtschaft und
- Vermeidung von Beeinträchtigungen der Gewässerqualität und Biozönosen während Trockenperioden sowie bei Einsetzen von Niederschlägen nach **Trockenperioden**, die häufig mit einem Schmutzstoß einher gehen, z. B. durch technische Maßnahmen an Anlagen und im Kanalnetz.

Im Forum wurden von den beteiligten Akteuren Handlungserfordernisse in der Region Grimma angesichts des Klimawandels benannt. Sie umfassen siedlungswasserwirtschaftliche Lösungsansätze sowie – abgegrenzt davon – Maßnahmen der Landnutzung, des Hochwasserschutzes oder der Gewässerunterhaltung im ländlichen Raum. Diese gingen in das Positionspapier: "Anpassung an den Klimawandel in der Region Grimma – Siedlungswasserwirtschaft zukunftsweisend ausrichten" vom November 2010 ein (vgl. Anlage D). Für verschiedene Akteursgruppen (einleitende Unternehmen, Grundstückseigentümer, Kommunen, Landesverwaltung/Umwelt-ämter, Landwirtschaft, Regionalplanung und Siedlungswasserwirtschaft) wurden Anpassungserfordernisse zur Verminderung der Auswirkungen von Starkregenereignissen und Trockenperioden in Bezug zur Siedlungswasserwirtschaft bzw. mit dem Fokus auf gezielte Ableitung wild abfließenden Wassers und Erosionsvermeidung sowie dezentrale Maßnahmen des Wasserrückhalts (für Starkregenereignisse sowie den Wasserrückhalt in der Fläche für Trockenperioden) abgeleitet.

Speziell für die **Regionalplanung** ergeben sich folgende **Handlungsempfehlungen**, die über ihre Rolle als Akteur in Netzwerken, Moderator und Gestalter von Dialogprozessen etc. hinausgeht:

Tabelle 9-3: Handlungsempfehlungen für die Regionalplanung

Thema	Themenbereich	Handlungsempfehlungen
Verminderung der Auswirkungen von Starkregen-	Dialog über Entwäs- serungskomfort	Analyse der aktuellen Entwässerungssituation (räumlich differenziert, in Zusammenarbeit mit Siedlungswasserwirtschaft und Kommunen)
ereignissen	Gezielte Ableitung wild abfließenden Wassers und Erosionsvermeidung	 Integration der Fachplanung Siedlungswasserwirtschaft in die Regionalplanung Ausweisung sensitiver Gebiete (z. B. Lößhügelland östlich von Grimma) gemäß Vulnerabilitätsanalyse und Diskussion auf kommunaler Ebene im Rahmen der Bauleitplanung mit den betroffenen Akteuren (z. B. Landwirtschaft)
	Dezentrale Maßnahmen des Wasserrückhalts	 Ausweisung geeigneter Flächen als Feuchtflächen für den Hochwasserschutz Identifikation geeigneter Flächen im Dialog mit der Landwirtschaft, die auch mit einem intelligenten Dränagesystem nicht effektiv landwirtschaft- lich nutzbar sind
Verminderung der Auswirkungen von Trockenperioden	Minderung der stoff- lichen und hydraulischen Belastungen nach Trockenperioden	 Erörterung bestehender Gefährdungspotenziale Indentifizierung von Gewässerabschnitten, in denen bei Niedrigwasser Gefährdungen durch die stoffliche Belastung von Einleitungen bestehen
	Wasserrückhalt in der Fläche für Trockenperioden	 Betroffene Gewässer identifizieren Analyse der Flächennutzungen und der geomorphologischen Bedingungen in den Einzugsgebieten Aufzeigen von Potenzialen für den Wasserrückhalt Diskussion zur Handhabung der wahrgenommenen Widersprüche zwischen den Erfordernissen des Wasserrückhalts in der Fläche und dem Ausbau von Dränagesystemen für die Landwirtschaft mit den beteiligten regionalen Akteuren

Das Positionspapier soll als Anstoß und Leitfaden zur individuellen Anpassung an den Klimawandel im täglichen Handeln dienen. Die Ergebnisse werden dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft vorgestellt und damit zu einer weitergehenden Diskussion über die Anpassungserfordernisse in ländlichen Regionen in Sachsen und die Bedürfnisse lokaler Akteure beitragen.

Darüber hinaus sind die Handlungsempfehlungen sowohl in die Fortschreibung des Regionalplans als auch in die Arbeit in den Fokusgebieten sowie in Gebieten mit gleichartigen Vulnerabilitäten bzw. zu erwartenden Problemlagen zu integrieren.

10 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Afnu [Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg/Naturschutzzentrum Bad Wurzach] (2010): "CO₂-Senken aktivieren: Schutz und Wiederherstellung von Mooren Möglichkeiten und Grenzen im Klimawandel". Tagungsdokumentation. Bad Wurzach.
- ANONYMUS: N-A-U-Atlas 1921 bis 1940 über das Gebiet der DDR, Maßstab 1: 200 000; Berlin 1958.
- Behrens, U.; Grätz, A. (o.J.): Stadtplanung und Klimawandel; in Kooperation mit der Stadtentwicklungsverwaltung von Berlin.
- BERNHARDT, A. (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke. Dresden
- BFN [Bundesamt für Naturschutz] (2010): Steckbriefe der Anhang-II-Arten nach FFH-Richtlinie. Im Internet: http://www.bfn.de/0316_Ir_intro.html vom 15.03.2010
- BFT [BÜRO FÜR TERRITORIALPLANUNG LEIPZIG LEIPZIG; Hrsg.] (1972): Bezirk Leipzig Planungsatlas. Karte Klima. Leipzig. 1972
- Вöнм, К.; Pretzsch, M. (2011): Temperaturentwicklung in Stehenden Gewässern am Beispiel des Kulkwitzer Sees, Ammelshainer Sees und Auensees. Vertiefungsseminar am Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung. TU Dresden. Februar 2011
- BORKENHAGEN, J.; MÜLLER-PFANNENSTIEL, K.; LÜCHTEMEIER, J. (2000): Leitfaden für die Umweltverträglichkeitsstudien zu Straßenbauvorhaben; Teil 2; Auswirkungsprognose/Variantenvergleich, Wiesbaden.
- BRÜNDL W.; BAUMGARTNER, A.; MAYER, H.; NOACK, E.M. (1986): Untersuchung des Einflusses von Bebauung und Bewuchs auf das Klima und die lufthygienischen Verhältnisse in bayerischen Großstädten; Untersuchung des Einflusses von Bebauung und Bewuchs auf das Klima und die lufthygienischen Verhältnisse in bayerischen Großstädten; Abschlussbericht zum Teilprogramm Klimamessungen München, München.
- BRUNKE, M.: Klimawandel und Fließgewässer in Schleswig-Holstein; im Internet: http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/jahrbe07/Klimawandel%20und%20Fliessgewaess er.pdf vom 4.2.2010.
- Buchmann, N., Schulze, E.-D. (1998): Net CO₂ and H₂O fluxes of terrestrial ecosystems. Global Biogeochemical Cycles. In: Wbgu [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen] (1989): Die Anrechnung biologischer Quellen und Senken im Kyoto-Protokoll: Fortschritt oder Rückschlag für den globalen Umweltschutz?. Sondergutachten. Bremerhaven. Im Internet: http://www.wbgu.de/wbgu_sn1998_ voll.html
- Burkhardt, I., Dietrich, R., Hoffmann, H., Leschner, J., Lohmann, K., Schoder, F. und Schultz, A. (2008): Urbane Wälder. Abschlussbericht zur Voruntersuchung für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben "Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel ein Beitrag zur Stadtentwicklung". Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 63. Bonn
- Dick, R. (2009): Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Erholungsfunktion der Waldgebiete in der Region Westsachsen. Semesterprojekt. Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung. TU Dresden.
- Drösler, M. [TU München-Weihenstephan] (2010): Die Potentiale von Mooren für den Klimaschutz Wissenschaftlichen Hintergründe und Handlungsoptionen. ppt-Präsentation zur Tagung "CO₂-Senken aktivieren: Schutz und Wiederherstellung von Mooren Möglichkeiten und Grenzen im Klimawandel". Bad Wurzach. Im Internet: http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/70555/M.%20 Droesler.pdf?command=downloadContent&filename=M.%20Droesler.pdf
- Dudgeon, D.; Arthington, A.H.; Gessner, M. O.; Kawabata, Z.-I.; Knowler, D. J.; Lévêque, C.; Naiman, R. J.; Prieuer-Richard, A.-H.; Soto, D.; Stiassny, M. L. J.; Sullivan, C. A. (2006): Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. Biological Reviews 81. S. 163-182

- Dwd [Deutscher Wetterdienst] (2001): Klimastatusbericht 2001 http://www.dwd.de/de/FundE/Klima/KLIS/prod/ KSB/ksb01/BeispielePhaenologischerReihen.pdf
- Dwd [Deutscher Wetterdienst] (2007): Ausgabe Klimadaten: Phänologische Jahreszeiten http://www.dwd.de/de/FundE/Klima/KLIS/daten/online/nat/ausgabe_phaeno.htm
- ECOSYSTEM SAXONIA GMBH (2011): Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet der Pleiße in Westsachsen. Analyse der Einflussfaktoren und Ableitung nutzungsbezogener Anpassungsempfehlungen. Expertise zum Südraum Leipzig im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Leipzig-Westsachsen.
- ENKE, W. (2003): Anwendung eines Verfahrens zur wetterlagenkonsistenten Projektion von Zeitreihen und deren Extreme mit Hilfe globaler Klimasimulation, Freiberg.
- Feske, N. (2009): Globale Klimamodellsimulationen. Vergleichende Analyse globaler Klimamodellsimulationen für Mitteldeutschland und umliegende Gebiete; in: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Schriftenreihe, Heft 25/2009.
- FICKE, A. D.; MYRICK, C. A.; HANSEN, L. J. (2007): Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries 17. S. 581-613
- FLEMMING, G. (1994): Wald, Wetter, Klima Einführung in die Forstmeteorologie, Berlin.
- Franke, J.; Goldberg, V.; Eichelmann, U.; Freydank, E.; Bernhofer, C. (2004): Statistical Analysis of Regional Climate Trends in Saxony, Germany. Clim Res 27: 145-150.
- FREIBAUER, A., SCHULZE, E.-D. [MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT] (2005): Effizienz von Kohlenstoffsenken unter dem Aspekt des Klimaschutzes. Tagungsbeitrag auf der Fachtagung "Auf Holzwegen in die Zukunft eine Option für den Klimaschutz" am 22/23.06.2004. Kloster Nimbschen. Im Internet: http://www.waldundklima.net/wald/freibauer_senkeneffizienz_01.php
- FÜRST, C.; PIETZSCH, K.; MAKESCHIN, F. (2009): Enforchange Wälder von heute für die Umwelt von morgen. In: Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz. Heft 8. S. 5-7.
- GEMBALLA, R.; SCHLUTOW, A. (2007): Überarbeitung der Forstlichen Klimagliederung Sachsens; in: AFZ; Der Wald; 15/2007. S 822-826.
- GOLDBERG, V. (o.J.): Skript Meteorologie für Landschaftsarchitekten, Dresden.
- HAAREN, C. von, SAATHOFF, W., BODENSCHATZ, T., LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- HAAREN, C. VON (2004): Landschaftsplanung, Stuttgart.
- HÖPER, H. [NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE] (2009): Moorschutz und Klimaschutz. ppt-Präsentation zur 2. Moorkonferenz in Ostercappeln, Landkreis Osnabrück. Im Internet: http://www.nlt.de/pics/medien/1_1250076994/Moorschutz_und_Klimaschutz-Dr._Heinrich_Hoeper.pdf
- HÖPER, H. [NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE] (2008): Emission klimarelevanter Spurengase aus Feuchtgebieten und Ackerökosystemen. ppt-Präsentation. Bremen. Im Internet: http://www.umwelt.uni-hannover.de/fileadmin/institut/pdf/7_Hoeper_BfN-BMU-Bonn_150308.pdf
- IE [LEIPZIGER INSTITUT FÜR ENERGIE GMBH] (2010): Expertise zum Endenergieverbrauch und zum damit verbundenen Ausstoß an klimarelevanten Treibhausgasen als vereinfachte Energie- und Klimabilanz zur Bewertung der Ausweisungen zur Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur im Regionalplan Westsachsen 2008 sowie zur Ableitung von weitergehenden regionalplanerischen Handlungsansätzen zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Leipzig. 2010

- IFOK (2010): Anpassung an den Klimawandel in der Region Grimma. Siedlungswasserwirtschaft zukunftsweisend ausrichten. Berlin/Bensheim/Grimma.
- IPCC [International Panel on Climate Change] (2008): Intergovernmental Panel on Climate Change, Synthesis Report, Montréal.
- Janssens, I. A., Freibauer, A., Ciais, P., Smith, P., Nabuurs, G.-J., Folberth, G., Schlamadinger, B., Ronald, Hutjes, R., Ceulemans, R., Schulze, E.-D., Valentini, R., Dolman, H. [Max-Planck-Gesellschaft] (2003): Europe's terrestrial bioshere absorbs 7-12 % of European anthropogenic CO₂ emissions. Science Express. − Im Internet: http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/
- JENKINS, M. (2003): Prospects for biodiversity. Science 302. S. 1175-1177
- JENSSEN, M. (2006): Klimawandel und Waldentwicklung; in: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V., Honda Motor Europe (North) GmbH, EUROPARC Deutschland e. V. (Hrsg.): Was können UNESCO Biosphärenreservate für den Klimaschutz tun?. Veröffentlichung der Potsdamer Klimakonferenz 2006. Potsdam.
- KAMP, T., CHOUDHURY, K., RUSSER, R., HERA, U., RÖTZER, T. (2008): Anpassungsstrategien bei Bodennutzungssystemen an den Klimawandel. F&E Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes(FKZ 20671202). In: HAAREN, C. VON; SAATHOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- KROMP-KOLB, H. (2006): StartClim2005, Klimawandel und Gesundheit, Endbericht, Wien.
- KÜCHLER, W. (2005): Klimawandel in Sachsen, Sachstand und Ausblick 2005, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (Hrsg.), Dresden.
- КÜHN, U., HILLEBRAND, U., NIEHUS, O. [HANSESTADT LÜBECK, BEREICH NATURSCHUTZ] (2010): Klimawandel in Lübeck Fachkonzept zur Anpassung der Landnutzungen an den Klimawandel in Lübeck. Lübeck.
- Kuttler, W. (1998): Stadtklima; in: Stadtökologie; Hrsg. Sukopp, H., Wittig, R., Fischer, Stuttgart.
- 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". Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK).
- LAF [SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN] (1995): Wald und Klima Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten, Graupa.
- LEHMANN, S. (2007): Schutz der Wälder Nationale Verantwortung tragen und global handeln. Bonn Bad Godesberg. BfN-Skripten 209. In: HAAREN, C. VON; SAATHOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- LEUTERER, J. (2008): Untersuchung zur GIS-gestützten Analyse der Brandgefährdung von Waldgebieten. Diplomarbeit im Fachbereich Landbau/Landepflege. HTW Dresden.
- LFP [LANDESFORSTPRÄSIDIUM] (2004): Waldfunktionenkartierung Grundsätze und Verfahren zur Erfassung der besonderen Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes im Freistaat Sachsen. Pirna
- LFUG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE; HRSG.] (2004): Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege zum Landschaftsprogramm des Freistaates Sachsen, Teil 1: Grundlagen und textliche Zielstellungen (Entwurf, Stand 30.03.2004, unveröffentlicht). Dresden.
- LFUG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE] (2005): Hochwasser in Sachsen. Gefahrenhinweiskarten. Dresden.

- LFULG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE] (2008): Emissionen im Freistaat Sachsen durch den Verkehr. Bearbeitungsstand: 07/2008. Dresden URL: http://www.smul.sachsen.de/umwelt/luft/7078.html
- LFULG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE] (2009): Klimawandel und Landwirtschaft; Fachliche Grundlage für die Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel; unter Mitwirkung des Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und der TU Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, Graupa. LFUG
- LINDNER, S.; BUTTKE, N. (2011): Visualisierung "Endenergieverbrauch und Handlungsansätze zur Minderung der Treibhausgasemissionen in der Planungsregion Westsachsen". Vertiefungsseminar. TU Dresden, Institut für Landschaftsarchitektur, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung.
- MAYER, H.; HÖPPE, P. (1984): Die Bedeutung des Waldes für die Erholung aus der Sicht der Humanbioklimatologie; Lehrstuhl für Bioklimatologie und Angewandte Meteorologie der Universität München, München.
- MELLENTIN, U. (2009): Klimasignale regionaler Klimaprojektionen für Sachsen. In: TU Dresden (Hrsg.): Klimawandel: Was verändert sich und wie reagieren wir darauf? Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden; Heft 3-4, Dresden.
- MOSIMANN, T. (1999): Schutzgut Klima, Luft in der Landschaftsplanung; Bearbeitung der klima- und immissionsökologischen Inhalte im Landschaftsrahmenplan und Landschaftsplan, Hannover.
- NEUFELDT, H. (2005): Carbon stocks and sequestration potential of agricultural soil in the federal state ofBaden-Württemberg, SW Germany. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 168 (2). In: HAAREN, C. VON; SAAT-HOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- NIEMANN, E.; STEPHAN, G. (1982): Landschaftseinheiten des Bezirkes Leipzig.
- NIXDORF, B.; RÜCKER, J.; DENEKE, R.; GRÜNEBERG, B. (2009): Gewässer im Klimastress? Eutrophierungsgefahr am Beispiel der Scharmützelseeregion: im Internet: http://www-docs.tu-cottbus.de/pressestelle/public/Forum_der_Forschung/Heft_22/099-106-SCREEN.pdf vom 4.2.2009, Cottbus.
- Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung Ästhetische und rekreative Aspekte Konzepte, Begründungen und Verfahrensweisen auf der Ebene des Landschaftsplans, Berlin.
- PIK [Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung] (o.J.): Klimawandel in Schutzgebieten; im Internet: http://www.pik-potsdam.de/infothek/klimawandel-und-schutzgebiete vom 5.10.2009.
- PIK [Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung] (2009): Klimawandel in Sachsen-Anhalt; im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Projektleitung J. Kropp, Potsdam.
- PISTORIUS, T., ZELL, J., HARTEBRODT, C. (2006): Untersuchungen zur Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt des Landes Baden-Württemberg. In: HAAREN, C. VON; SAATHOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- RAHMSTORF, S. (2005) Stürmisches Klima; im Internet: http://www.pik-potsdam.de/~stefan/Publications/Other/Rahmstorf_Klimawandel_Nov_2005_web.pdf vom 3.03.2011
- RASTERKLIMADATENBANK (RAKLIDA): http://141.30.160.222:8082/RaKliDa_WebServlet, Stand Mai 2010
- RPV [REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN] (2007): Fachbeitrag Naturschutz und Landschaftspflege zum Landschaftsrahmenplan Planungsregion Westsachsen, Leipzig.

- RPV [REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTSACHSEN] (2008): Regionalplan Westsachsen, Leipzig.
- ROLOFF, A.; GRUNDMANN, B. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Forschungsstudie im Auftrag der Stiftung Wald in Not. Technische Universität Dresden. Institut für Forstbotanik und Forstzoologie, Professur für Forstbotanik.
- SBS [Staatsbetrieb Sachsenforst] (2007): Waldfunktionenkartierung im Freistaat Sachsen. Ergebnisbericht zur Aktualisierung der Waldfunktionenkartierung. Pirna
- SCHINDLER: Lysimeterversuche in Dedelow; 2007.
- Schlesinger, W. H. (1997): Biochemistry. An analysis of global change. In: Haaren, C. von; Saathoff, W.; Bodenschatz, T.; Lange, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- Schlumprecht, H.; Flemming, D.; Schneider, P.; Tunger, B.; Löser, R. (2005): Folgewirkungen der Klimaänderungen für den Naturschutz Ausgewählte Ökosysteme und Arten. Studie im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie. Unveröffentlicht.
- Schlumprecht, H.; Laube, J.; Schneider, P.; Löser, R. (2006): Auswirkungen des Klimawandels auf wasserabhängige Ökosysteme. Studie im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie. Unveröffentlicht.
- SCHMIDT, C. (2002): Hochwasserschutz und -vorsorge auf den Stufen der Regional- und der Bauleitplanung welche Möglichkeiten bieten die planerischen Instrumente; in: Dresdner Planergespräche: Aktuelle Hochwasserereignisse und ihre Folgen; Dokumentation zur wissenschaftlichen Arbeitstagung am 15. und 16. November 2002; Dresden.
- SCHMIDT, C. (2009): Methodensammlung Landschaftsplanung. Unveröffentlichtes Material am Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung.
- SCHÖNE, B. (1925): Die sächsische Landwirtschaft. Ihre Entwicklung bis zum Jahre 1925. Verlag des Landeskulturrats Sachsen 1925.
- Schwab, U., Heinz, P. (1999): Stadtklima Leipzig 1997; in: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Institut für Meteorologie der Universität Leipzig, Band 13; Workshop Stadtklima, S.116-119, Leipzig.
- Schwarze, R. (1999): Biologische Quellen und Senken im Kyoto-Protokoll. Ein Plädoyer für die Verknüpfung von internationalen Tropenwald- und Klimaschutz durch den Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung. Diskussionspapier, 4/1999. http://www.ww.tu-berlin.de/diskussionspapiere/dp04-99.html
- SMUL [SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT; HRSG.] (1994): Windenergie-nutzung im Freistaat Sachsen. Windmessprogramm. In: Grundsatz und Querschnittsaufgaben der Umweltpolitik, Band 1, 2. Auflage, 1994.
- SMUL [SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT; HRSG.] (2008): Sachsen im Klimawandel Eine Analyse; TU Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, Dresden.
- SONNEMANN, S. (2010): Staatsbetrieb Sachsenforst: Anpassungsstrategien für die regionale Forstwirtschaft Arbeitsstand, Powerpoint-Präsentation.
- STAATLICHE ZENTRALVERWALTUNG FÜR STATISTIK BERLIN (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik DDR 1974. 19. Jahrgang. Berlin 1974.
- STADT KASSEL (O.J.): Klima- und Luftschadstoffgutachten zum B-Plan der Stadt Kassel Nr. I/39 "Giesewiesen"; im Internet: http://www.kassel.de/imperia/md/content/cms04/sonderprojekte/2006-12-27seiten1 56.pdf
- STANDFUß, M. (2009): Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH Übersicht zur Fernwasserversorgung in Mitteldeutschland. Powerpointvortrag vom 13.11.2009
- STALA [STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN] (2009): Sächsische Gemeindestatistik. Stand: 12/2008.

- STOCK, M. (2003): Chancen und Risiken von Regionen im Klimawandel: Welche Strategien kann die Wissenschaft ableiten. ARL-AK Raumorientiertes Risikomanagement; im Internet: http://www.pik-potsdam.de/~stock/paper/arl_ak_iia3_stock.pdf vom 19.01.2010
- Succow, M. [Universität Greifswald] (2010): Moore im Stoffhaushalt der Natur. ppt-Präsentation zum 30. Deutschen Naturschutztag. am 28. September 2010. Stralsund. Im Internet: http://www.deutschernaturschutztag.de/fileadmin/DNT/documents/Vortraege/Succow_DNT2010.pdf
- UBA [UMWELTBUNDESAMT] (2010): Nationaler Intentarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2008 (NIR 2010) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2010. Climate Change 03/2010. Dessau-Roßlau
- UMWELTBÜRO ESSEN; LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2004): Abschließende Arbeiten zur Fließgewässertypisierung entsprechend den Anforderungen der EU-WRRL; Endbericht; Essen.
- WBGU [WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN] (1989): Die Anrechnung biologischer Quellen und Senken im Kyoto-Protokoll: Fortschritt oder Rückschlag für den globalen Umweltschutz?. Sondergutachten. Im Internet: http://www.wbgu.de/wbgu sn1998 voll.html
- WEGENER, J., LÜCKE, W., HEINZEMANN, J. (2006): Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Agricultural Engineering Research 12. In: HAAREN, C. VON; SAATHOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität; in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 94 Schriftreihe des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- WICHTMANN, M. [UNIVERSITÄT GREIFSWALD] (2010): Herausforderungen und Chancen für die ökologische und standortgerechte Moorbewirtschaftung ppt-Präsentation zur Tagung "CO₂-Senken aktivieren: Schutz und Wiederherstellung von Mooren Möglichkeiten und Grenzen im Klimawandel". Bad Wurzach. Im Internet:
 http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/70555/W.%20Wichtmann.pdf?command=download
 Content&filename=W.%20Wichtmann.pdf
- WINKLER, U. (2009): Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH Ansatzpunkte für eine wassersensible Stadtentwicklung. Powerpointvortrag vom 01.10.2009
- WINKLER, U. (2010): Sanierung von Abwassernetzen unter Berücksichtigung demografischer und struktureller Veränderungen. DWA Tagung Demographischer Wandel. Weimar 22./ 23. Juni 2010
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz Stuttgart (2007): Städtebauliche Klimafibel Online; Stand 21.11.2007; im Internet: http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/pdf/kap_2/KF-Kapitel_2.pdf vom 01.10.2009.
- Wohlfahrt, G., Hörtnagl, L., Hammerle, A. (2009): Grünland Senke oder Quelle für Kohlendioxid empirische Befunde und Modellanalysen. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.

 4. Klimaseminar. Im Internet: http://www.raumberg-gumpenstein.at/c/index.php?option=com_docman& task=doc_view&gid=3299&Itemid=100014
- ZEBISCH M.; GROTHMANN T.; SCHRÖTER D.; HASSE C.; FRITSCH U.; CRAMER W. (2008): Klimawandel in Deutschland Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme; Climate Change 05, Dessau.

11 Verwendetes Datenmaterial in Karten

- ANONYMUS: N-A-U-Atlas 1921 bis 1940 über das Gebiet der DDR, Maßstab 1: 200 000; Berlin 1958.
- [BK 50] SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE: Bodendaten aus der Bodenkarte im Maßstab 1:50 000; Bereich Westsachsen; 2009.
- [BTLNK 2005] SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE: Biotop- und Landnutzungskartierung Sachsen; 2005.
- DWD [DEUTSCHER WETTERDIENST] (2010): Datensatz der Sturmgefährdung "Mittlere Wiederkehrzeit 50 Jahre" (gesamte BRD); 2010.
- GEOSN [STAATSBETRIEB GEOBASISINFORMATION UND VERMESSUNG SACHSEN]: ATKIS-DGM25. Bezug 2009
- GEOSN [STAATSBETRIEB GEOBASISINFORMATION UND VERMESSUNG SACHSEN] (2010): Digitale Orthofotos/ATKIS®-DOP RGB, ©. Dresden
- IBGW [INGENIEURBÜRO GRUNDWASSER GMBH LEIPZIG]: Einwirkungsbereiche der bergbaubedingten Grundwasserabsenkung im Süd- und Nordraum Leipzigs 2004/2007; Leipzig 2004/2007.
- KWL [KOMMUNALE WASSERWERKE LEIPZIG GMBH] (2010): Kartierung der Versiegelungsgrade, des Kanalnetzes und der Einleitstellen im Zuständigkeitsbereich des Unternehmens. Stand 2010.
- LANDESVERMESSUNGSAMT SACHSEN: Topographische Karte 1:100 000 (RD 100, Genehmigungsnummer 5104/05.)
- LFUG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE; HRSG.] (2003): Bodenübersichtskarte des Freistaates Sachsen (BÜK 200). Dresden.
- LFULG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE] (2005): Biotoptypen- und Landnutzungskartierung (BTLNK). Stand: 2005. Freiberg.
- LFUG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE] (2005): Bodenbewertungsinstrument für den Freistaat Sachsen (10/2005) auf Grundlage der Bodenkonzeptkarte (BKkonz). Dresden.
- LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE): Luftbilder; 2005.
- LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE): Gefahrenhinweiskarte; 2005.
- LFUG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE] (2006): Daten der selektiven Biotopkartierung, Stand 12/2005. Freiberg.
- LFULG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE] (2009): GIS-Daten: Wasserschutzgebiete, Stand: 12/2009. Dresden
- LFULG [SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE] (2009a): Bodendaten aus der Bodenkarte im Maßstab 1:50 000; Bereich Westsachsen. Dresden.
- LTV (LANDESTALSPERRENVERWALTUNG SACHSEN): Gefahrenkarte Elbe: Überschwemmungsflächen des HQ_{200} und $(=HQ_{extrem})$; 2007
- LTV (Landestalsperrenverwaltung Sachsen): Hochwasserschutzkonzepte für Gewässer 1. Ordnung sowie die der Bundeswasserstraße Elbe; 2007.
- PIK (POTSDAM-INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG, WERNER, P.): Projektionen zu "heißen Tagen", STAR II, A1B-Szenario, ECHAM5 1. Lauf, mittlere Realisierung; 2010.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM LEIPZIG, UMWELTFACHBEREICH: Grundwasserentnahmen im RB Leipzig; 2000/1994.
- RP (REGIERUNGSPRÄSIDIUM) LEIPZIG: Festgesetztes Überschwemmungsgebiet Weiße Elster Süd nach § 100 Abs. 5 SächsWG; 2007.

- RPV [Regionaler Planungsverband Westsachsen] (2007): Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan Planungsregion Westsachsen. Leipzig 2007.
- RPV [Regionaler Planungsverband Westsachsen] (2009): Realnutzungskartierung Planungsregion Westsachsen. Leipzig
- SCHINDLER: Lysimeterversuche in Dedelow; 2007.
- SBS [STAATSBETRIEB SACHSENFORST] (2006): Daten der Waldfunktionenkartierung, Bearbeitungsstand 08/2006. Pirna
- SBS [Staatsbetrieb Sachsenforst] (2007): Waldfunktionenkartierung im Freistaat Sachsen. Ergebnisbericht zur Aktualisierung der Waldfunktionenkartierung. Pirna
- SBS [STAATSBETRIEB SACHSENFORST] (2010): Waldflächenlayer RPV Westsachsen. Stand: 07/2010. Pirna
- SBS [Staatsbetrieb Sachsenforst] (2010): Forstgrundkarte. Pirna.
- SBS [Staatsbetrieb Sachsenforst]: Waldbrandgefahrenklassen Sachsen.
- STADT LEIPZIG, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Abschlussbericht, Steinicke und Streifeneder, Umweltuntersuchungen; Freiburg/Leipzig 1998.
- STADT LEIPZIG, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Klimafunktionskarte der Stadtklimauntersuchung Leipzig (Thermalbefliegung), Raster 5x5m, 1997.
- STADT LEIPZIG: Bevölkerungszusammensetzung nach Stadtteilen von Leipzig; Kategorien: 0-3, 3-6, 6-15, 18-25, 25-60, 60-65, 65-80, 80 Jahre und älter, aufbereitet durch die Regionale Planungsstelle Westsachsen.
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN: Bodennutzung in den landwirtschaftlichen Betrieben im Freistaat Sachsen; Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung; Kamenz 2003/2007.
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN: Rationalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020, 3 Varianten, Gemeinden nach Landkreisen, aufbereitet durch die Regionale Planungsstelle Westsachsen.
- STUFA (STAATLICHES UMWELTFACHAMT) LEIPZIG: Kartierung "Sedimente der Fluss- und Bachtäler sowie abflussloser Senken der Hochflächen" auf Grundlage der "Geologischen Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen" 1:50 000 (GK 50); 2003.

12 Glossar

Anpassung (Adaptation)

Unter Anpassung werden Maßnahmen und Initiativen verstanden, um die **Sensitivität** natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber tatsächlichen oder erwarteten Auswirkungen klimatischer Veränderungen zu mindern.

Anpassungskapazität (Adaptive Capacity)

Der Begriff der Anpassungsfähigkeit wird in der vorliegenden Studie als Fähigkeit eines Systems verstanden, sich an veränderte klimatische Bedingungen ohne funktionelle Einschränkungen oder Funktionsverluste anzupassen. Anpassungsfähigkeit meint damit nach PIK (2009) die Gesamtheit der Fähigkeiten, Ressourcen und Institutionen eines Gebietes für die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Exposition

Der Begriff der Exposition umschreibt, in welchem Maß ein bestimmtes Gebiet Klimaveränderungen (Climate Impacts) unterliegt (vgl. PIK 2009, IPCC 2007). Unter Klimaveränderungen werden dabei Änderungen eines Klimaelements in seinem Mittelwert oder seiner Schwankungsbreite (Klimavariabilität) verstanden, die über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten und mehr andauern. Sie können natürlich bedingt sein (Schwankungen des Klimasystems, vulkanische Aktivitäten, Veränderungen der orbitalen Bahnparameter der Erde) oder anthropogen verursacht werden (Emission von Treibhausgasen, Landnutzungsänderungen).

Hitzetage

Tagesmaximalwerte liegen über 30°C (vgl. PIK o.J.)

Jahreszeiten

Frühjahr: März bis Mai Sommer: Juni bis August

Herbst: September bis November Winter: Dezember bis Februar

Klimanormalperiode

Klimanormalperioden umfassen in der Regel 30 Jahre. Die Weltorganisation für Meteorologie hat als zur Zeit gültige internationale klimatologische Referenzperiode den Zeitraum 1961-1990 festgelegt (SMUL 2008).

Klimamodell

Ein Klimamodell ist eine numerische Darstellung des Klimas, die auf den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften seiner Bestandteile, seinen Wechselwirkungen und Rückkopplungsprozessen basiert und alle oder einige seiner bekannten Eigenschaften berechnet. Klimamodelle werden zur Untersuchung und Simulation des Klimas herangezogen (SMUL 2008).

Klimaökologischer Ausgleichsraum

Ein klimaökologischer Ausgleichsraum ist ein Freiraum, der einem benachbarten, zur Belastung neigenden klimaökologischen Wirkraum, zugeordnet ist. Aufgrund seiner Lagebeziehung (Notwendigkeit von Luftaustauschprozessen) und seiner strukturellen Ausstattung bedeutet er für den Wirkraum eine Kompensationsmöglichkeit klimatischer und lufthygienischer Belastungen (STADT KASSEL, o. J.). Dabei ist die Bildung von Kaltluft (Auskühlung der Erdoberfläche als Folge eines ausstrahlungsbedingten Energieverlustes in windschwachen, wolkenarmen Nächten) nicht notwendig, aber durchaus erwünscht. Bedeutend ist, dass von der Ausgleichsfläche keine Freisetzung von Emissionen luftverunreinigender Stoffe an die Atmosphäre erfolgt.

Klimaökologischer Wirkraum

Ein klimaökologischer Wirkraum ist ein bebauter oder in nächster Zeit zur Bebauung vorgesehener Raum, dem ein oder mehrere Ausgleichsräume zugeordnet sind und in welchem die in den Ausgleichsräumen erzeugten klimaökologischen Leistungen (z. B. Kaltluftproduktion) zum Abbau von klimahygienischen und lufthygienischen Belastungen führen können (vgl. Stadt Kassel o. J.).

(Klima)Projektion

Eine Klimaprojektion beschreibt das Klimasystems auf Emissions- oder Konzentrationsszenarien von Treibhausgasen, Aerosolen oder Strahlungsantriebs-Szenarien, häufig auf Klimamodellsimulationen basierend. Klimaprojektionen werden von Klimaprognosen unterschieden, um zu betonen, dass Klimaprojektionen von den verwendeten Emissions-/Konzentrations- und Strahlungsantriebs-Szenarien abhängen, die auf Annahmen, z. B. über zukünftige gesellschaftliche und technologische Entwicklungen, beruhen, die nur eventuell verwirklicht werden und deshalb mit erheblicher Unsicherheit verbunden sind. (SMUL 2008)

(Klima-)Szenario

Ein Klimaszenario ist eine mögliche Realisierung des zukünftigen Klimas (SMUL 2008).

Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz ist die Differenz aus der korrigierten Niederschlagshöhe und der potentiellen Verdunstung. In der vorliegenden Berechnung ist die aktuelle Landnutzung bzw. Vegetationsbedeckung nicht mit einbezogen.

Landschafts(sub)typen

Die Landschaftstypen basieren auf der "Naturräumlichen Gliederung Sachsens" (Bernhardt et al. 1986) sowie weiteren regionsspezifischen Naturraumbewertungen (NIEMANN und STEPHAN 1982). Landschaftssubtypen stellen Teilräume der Landschaftstypen dar.

Sensitivität (Sensitivity)

Sensitivität umfasst die Empfindlichkeit eines Systems gegenüber klimatischen Veränderungen, d. h. den Grad einer negativen oder positiven Beeinflussbarkeit des Systems durch direkte oder indirekte klimatische Wirkungen (vgl. PIK 2009). Die Sensitivität eines Systems kann naturräumlich bedingt sein (z. B. Empfindlichkeit von Niederungen gegenüber Hochwasser), sie kann aber auch nutzungsbedingt verschärft werden (z. B. das Risiko von Hitzebelastungen durch Versieglung) und kann ebenso sozioökonomisch definiert werden (z. B. Sensitivität älterer Menschen gegenüber Hitzebelastungen).

Vegetationsperiode

Vegetationsperiode I: April bis Juni Vegetationsperiode II: Juli bis September

Vulnerabilität (Vulnerability)

Unter Vulnerabilität wird in Anlehnung an IPCC (2008) die Verletzbarkeit eines Systems verstanden, d. h. die Anfälligkeit eines Systems gegenüber nachteiligen Auswirkungen klimatischer Veränderungen. Die Vulnerabilität ergibt sich zum einen aus der Art, dem Ausmaß und der Geschwindigkeit von Klimaänderungen und Klimaschwankungen (Climate Impacts, Exposition), zum anderen aus der Sensitivität (Sensitivity) des Systems unter Berücksichtigung seiner Anpassungskapazität (Adaptive Capacity). In Abhängigkeit vom Betrachtungsgegenstand kann bei Bedarf zwischen einer naturräumlichen oder einer soziökonomischen Vulnerabilität unterschieden werden.