

Klimarisiko im Griff? Dialog zu öffentlichem und privatem Risikomanagement im Klimawandel,
11.-12.10.2012, UBA, Dessau

Fach- und gebietsübergreifender Umgang mit den Folgen des Klimawandels – Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten

Prof. Dr. Jochen Schanze

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung

Technische Universität Dresden, Professur für Umweltentwicklung und Risikomanagement

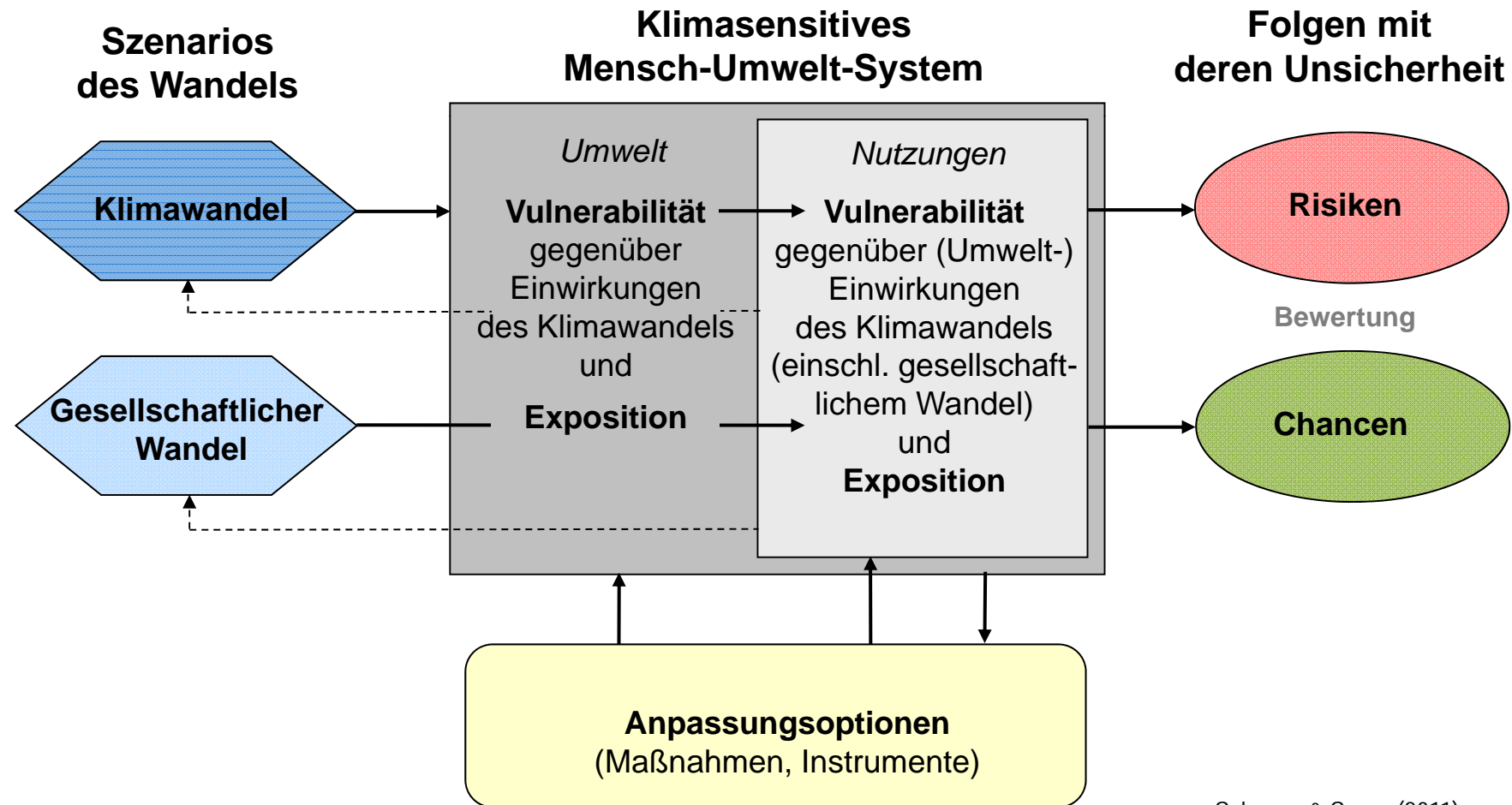
Inhaltsübersicht

1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Inhaltsübersicht

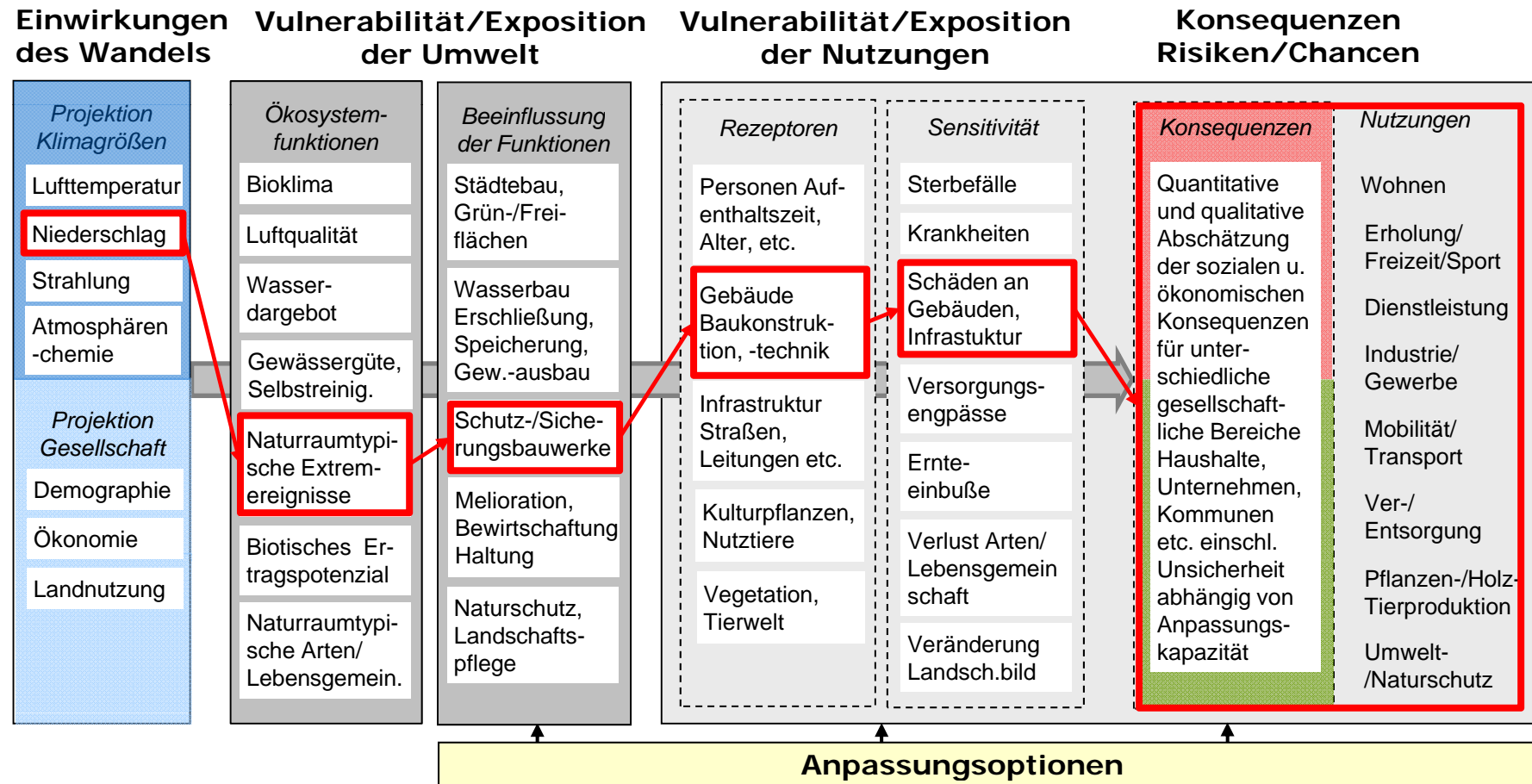
1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Abschätzung möglicher Folgen des Klimawandels und Anpassung – ein allgemeines Systemkonzept



Schanze & Sauer (2011)

Abschätzung möglicher Folgen des Klimawandels und Anpassung – beispielhafte Wirkungszusammenhänge



Schanze & Sauer (2011)

Herausforderungen beim Umgang mit den Folgen des Klimawandels und bei der Anpassung

- Veränderungen in der Zukunft können nur als **Bandbreiten** möglicher Entwicklung angegeben werden
- Wirkungszusammenhänge beziehen sich auf Klima, Umwelt und Gesellschaft, sind **fach- und gebietsübergreifend** und bedürfen der **Bewertung** als Risiken und Chancen
- Anpassung findet teilweise **ungesteuert** statt oder kann durch **zielgerichtete Interventionen** mit spezifischen Maßnahmen und Instrumenten erfolgen
- Risikomanagement erfordert damit insbesondere
 - Auseinandersetzung mit der **Zukunft**
 - Analyse und Bewertung vielschichtiger **Wirkungszusammenhänge**
 - Mitwirkung **vielfältiger Akteure**
 - geeignete **Steuerungsansätze**

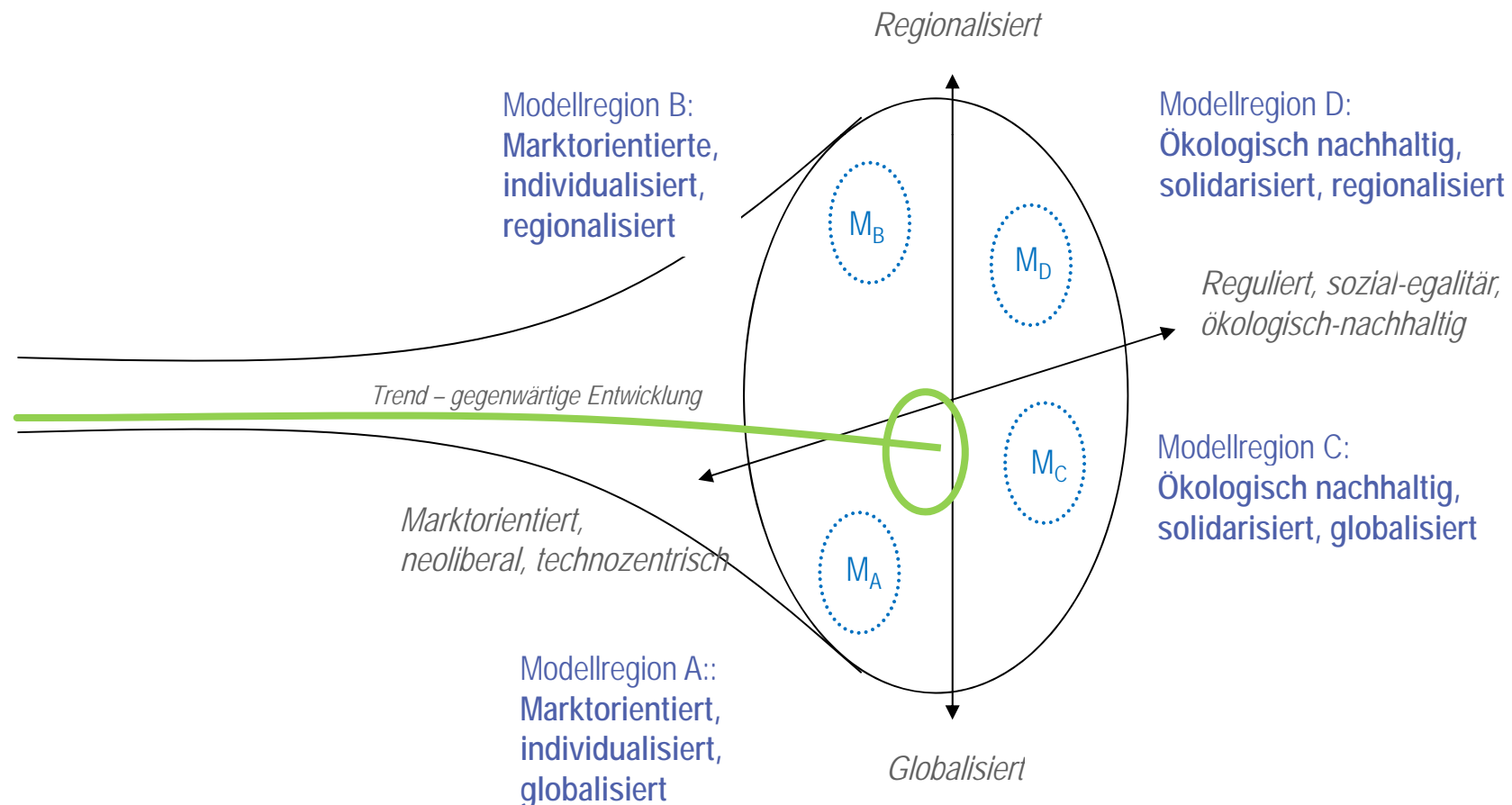
Inhaltsübersicht

1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Umgang mit der Zukunft – Erarbeitung von Szenarios

- Abgrenzung und Beschreibung des **lokalen oder regionalen „Systems“**
- Recherche und Aufbereitung vorhandener **Projektionen des Klimawandels** (mindestens verschiedene SRES-Szenarios und Regionalmodelle)
- Recherche und Aufbereitung vorhandener **Projektionen des parallel stattfindenden gesellschaftlichen Wandels** (v. a. Bevölkerungsentwicklung, wirtschaftliche Entwicklung, Raumnutzungswandel)
- Zusammenstellung unterschiedlicher ganzheitlicher **Szenarios** zu den Randbedingungen der lokalen oder regionalen Zukunft im Zuge eines Akteursprozesses

Beispiel: Szenarios des regionalen Wandels nach übergreifenden Storylines



Gegenwart (2010)

Zukunft (2050/2100)

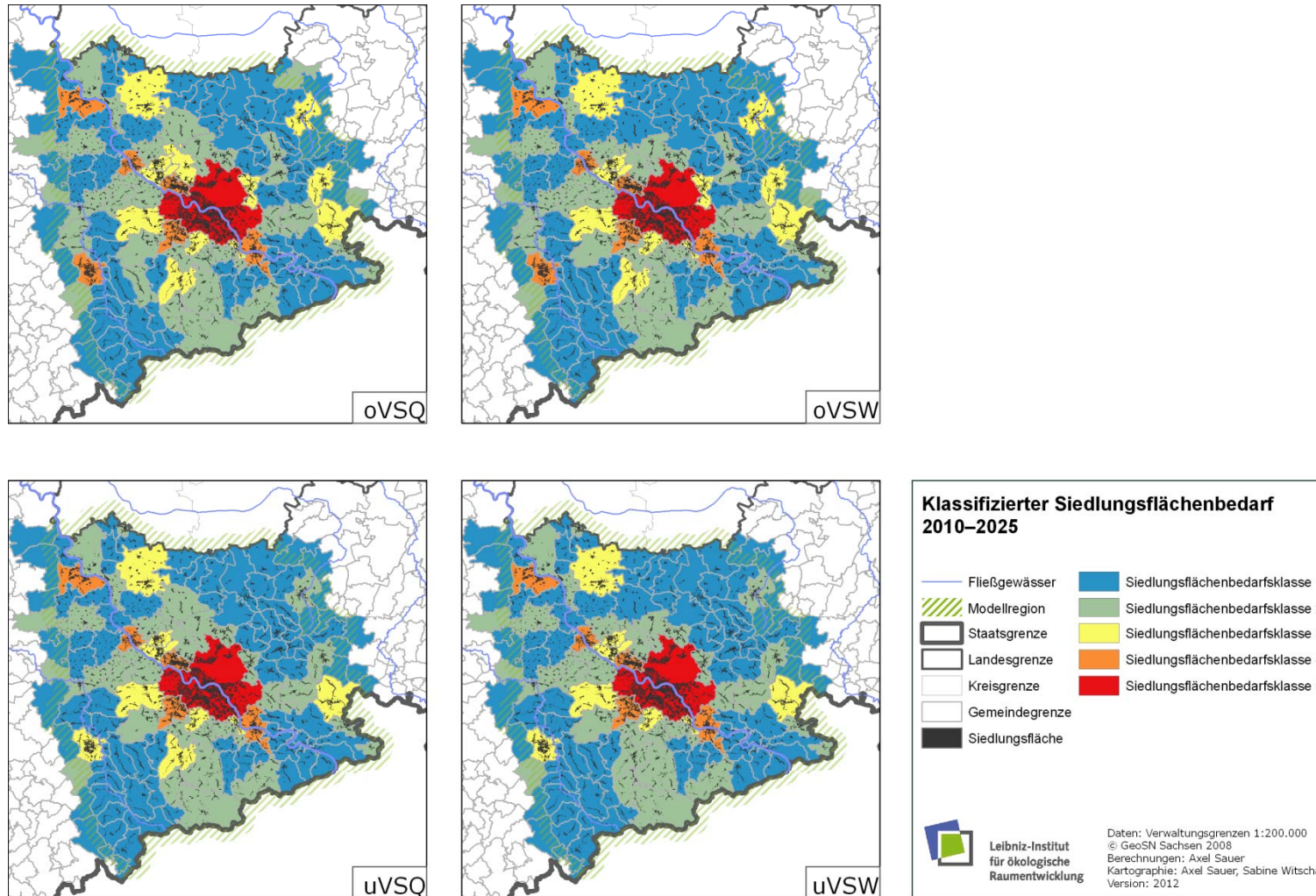
Schanze & Sauer (2011)

Beispiel: Beobachtete und projizierte Entwicklung ausgewählter Klimakenngrößen für Modellregion Dresden

Zeitscheibe	1961–1990 Messung	1991–2010 Messung	2021–2050 Modelle	2071–2100 Modelle
	Mittelwert	Änderung	mittl. Änderung (Spannweite)	mittl. Änderung (Spannweite)
Mittlere Jahrestemperatur (°C)	8,3	+0,6	+1,0 (+0,6 bis +1,2)	+2,8 (+1,4 bis +3,2)
Temperatur Sommerhalbjahr (°C)	13,9	+0,8	+0,9 (+0,5 bis +1,1)	+2,4 (+1,1 bis +3,1)
Temperatur Winterhalbjahr (°C)	2,6	+0,5	+1,0 (+0,7 bis +1,4)	+2,8 (+1,7 bis +3,0)
Anzahl Sommertage (max. Temperatur > 25°C)	31,4	+9,1	+9,2 (+6,3 bis +13,3)	+24,7 (+13,1 bis +26,26)
Anzahl heiße Tage (max. Temperatur > 30°C)	5,4	+3,4	+2,6 (+1,8 bis +3,7)	+10,1 (+3,5 bis +11,9)
Anzahl Tropennächte (min. Temperatur > 20°C)	0,7	+0,5	+0,9 (+0,2 bis +1,3)	+4,1 (+0,5 bis +8,1)
Anzahl Eistage (max. Temperatur < 0°C)	32,5	-5,6	-8,2 (-13,2 bis -4,7)	-18,1 (-23,3 bis -12,2)
Anzahl Frostage (min. Temperatur < 0°C)	91,5	-0,3	-16,7 (-23,5 bis -11,7)	-41,0 (-47,4 bis -26,7)
Heizgradtage (K d/a, Maß f. Wärmeenergiebedarf während Heizperiode)	3882	-254	-320 (-463 bis -181)	-827 (-964 bis -478)
Kühlgradtage (K d/a, Maß f. Kühlenergiebedarf im Sommer)	41	+19	+22 (+15 bis +25)	+84 (+31 bis +110)
Mittlerer Jahresniederschlag (mm)	793	+45	-14 (-77 bis +48)	-25 (-82 bis +24)
Niederschlag Sommerhalbjahr (mm, April-September)	439	+17	-20 (-54 bis +10)	-46 (-61 bis -18)
Niederschlag Winterhalbjahr (mm, Oktober-März)	354	+28	+5 (-26 bis +35)	+21 (-29 bis +55)
Anzahl trockener Tage im Sommer-hbj. (Niederschlag geringer 1mm)	125	+1	+4 (0 bis +7)	+10 (+6 bis +12)
Tage mit starkem Niederschlag (Niederschlag > 20mm)	3,6	+0,5	-0,1 (-0,7 bis +0,2)	-0,1 (-0,5 bis +0,3)
Potentielle Verdunstung (mm, max. mögliche Verdunstung)	607	+34	+21 (+8 bis +46)	+55 (+21 bis +73)
Klimatische Wasserbilanz (mm, Niederschlag.- pot. Verdunstung)	188	+13	-34 (-121 bis +40)	-81 (-147 bis -8)
Strahlung (Globalstrahlung in kWh/m²)	1053	+33	+13 (-17 bis +60)	+37 (-13 bis +79)
Dauer thermische Vegetationsperiode (Anzahl der Tage)	201	+7	+9 (-1 bis +15)	+34 (+19 bis +41)

Bernhofer et al. (2011)

Beispiel: Projektion des Siedlungsflächenbedarfs für Modellregion Dresden



Sauer et al. (2012)

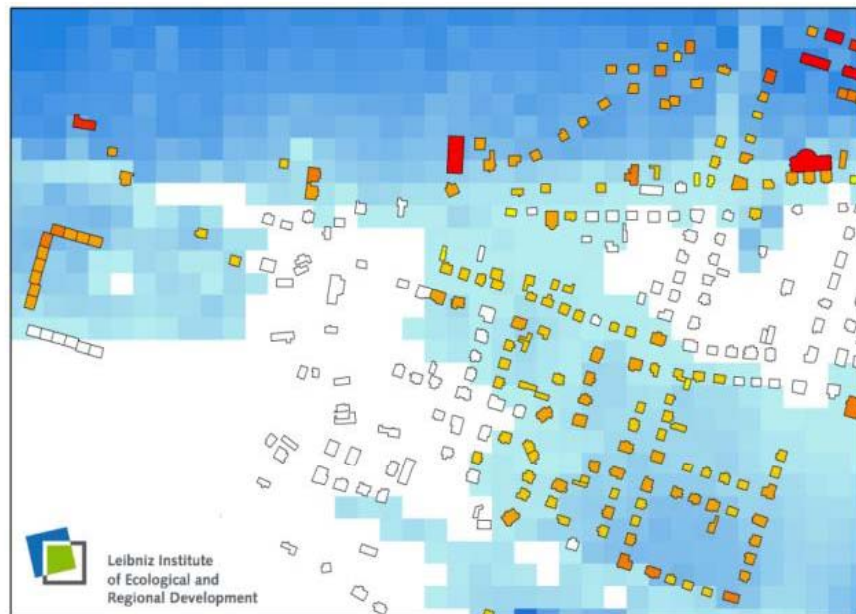
Abschätzung der Folgen des Klimawandels und gesellschaftlichen Wandels – Wirkungsanalyse ex ante

- Identifizierung von potenziellen **regionsspezifischen Auswirkungen** des Klimawandels
- Festlegung sogenannter „**Schlüsselprozessen**“ (= wesentliche Prozesse von der Klimaänderung bis zu den Auswirkungen auf die Umwelt und Nutzungen; vgl. Schanze & Sauer 2011)

Beispiele:

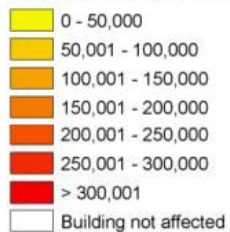
- (Stark)Niederschlag – Hochwassergefahr – Hochwasserrisiken – Wohnen, Dienstleistung, Industrie/Gewerbe, Mobilität, Ver-/Entsorgung
 - Lufttemperatur/Strahlung – Standortbedingungen – Kosten Temperaturregelung Gebäude – Wohnen, Dienstleistung, Industrie/Gewerbe
- **Abschätzung der Folgen** des Klimawandels für alle Schlüsselprozesse (von qualitativer Beschreibung bis Anwendung von Modellwerkzeugen)

Beispiel: Hochwasserrisiken für unterschiedliche Szenarios des regionalen Klimawandels und gesellschaftlichen Wandels

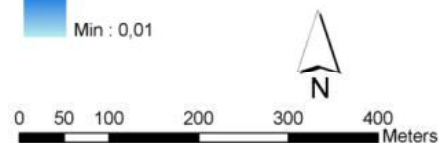


Legend

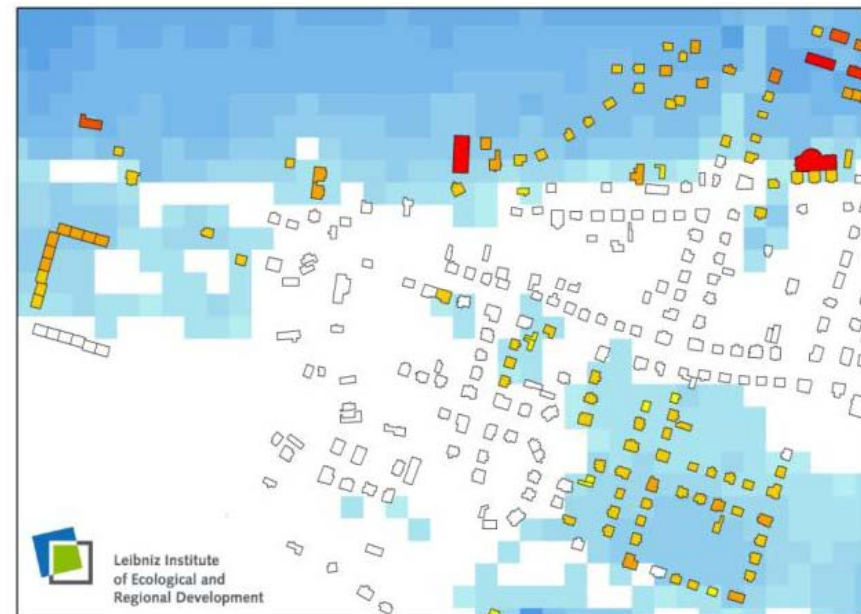
Building damage costs [€]



Waterlevel above ground [m]

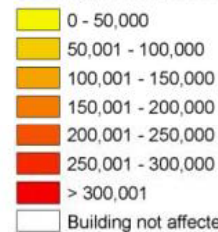


Processing/Map: Dr. Marco Neubert, IOER, 2008

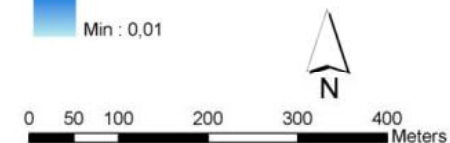


Legend

Building damage costs [€]



Waterlevel above ground [m]



Processing/Map: Dr. Marco Neubert, IOER, 2008

Neubert et al. (2008)

Bewertung von Risiken und Chancen

- Als **Risiken** können die **nachteiligen Folgen**, als **Chancen** die **vorteilhaften Folgen** des Klimawandels mit ihrer Bandbreite verstanden werden
- Dieselben Folgen können **sowohl Risiken als auch Chancen** sein.

Beispiel „Rückgang Sommerniederschlag“ in einem Gebiet:

- Rückgang der Ertragsfähigkeit in der Landwirtschaft (Risiko)
- verbesserte touristische Attraktivität (Chance)

- Für Einstufung und damit Bewertung sollten **Bezüge zu gesellschaftlichen Normen** hergestellt werden.

Beispiele:

- Umwelt- und Planungsrecht
- Ziele und Grundsätze der Landes- und Regionalplanung

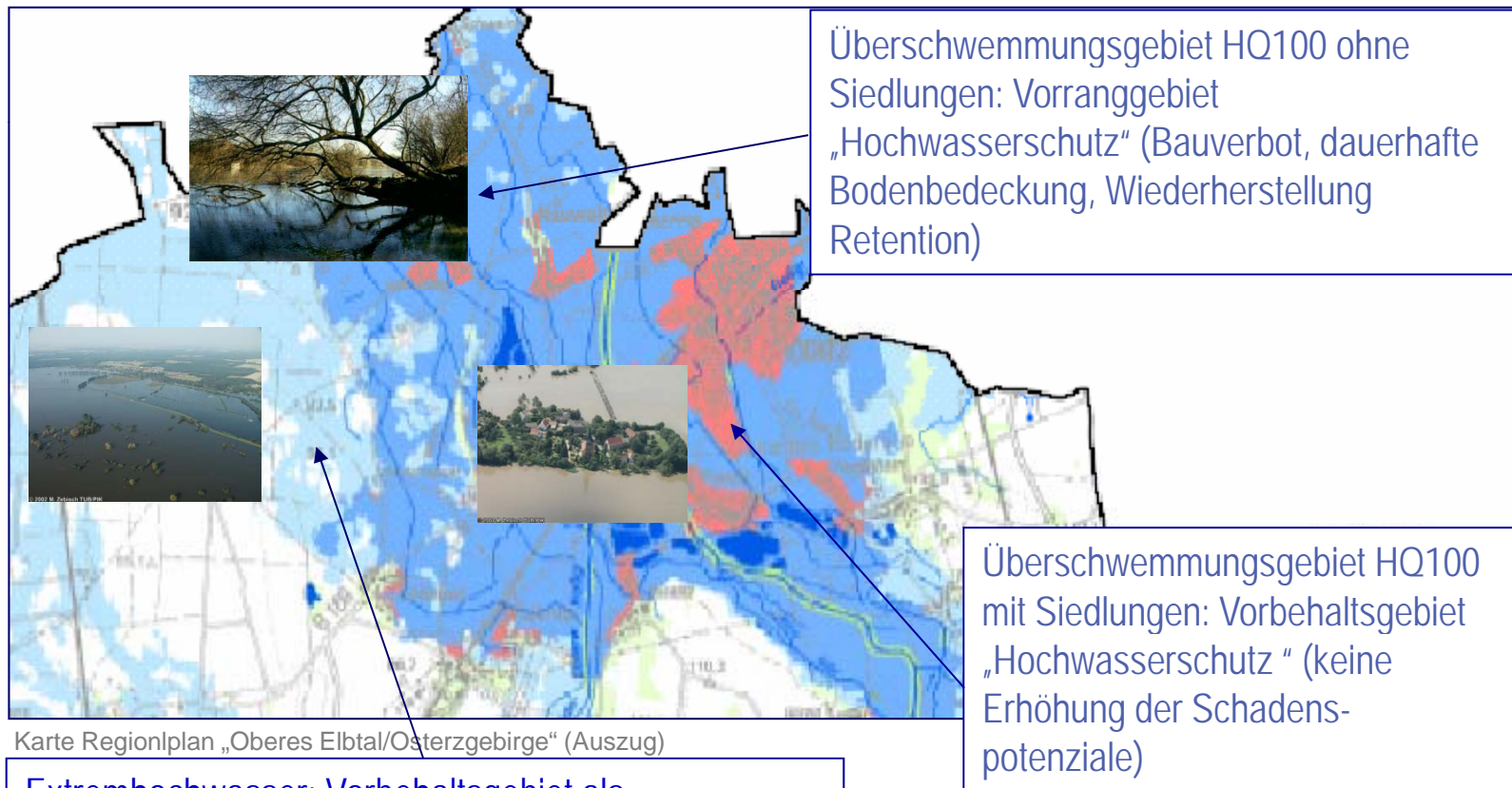
Inhaltsübersicht

1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Bedarf zur Weiterentwicklung von rechtlichen und planerischen Instrumenten

- Berücksichtigung **neuer Aufgaben** (z. B. Climate Proofing i.S. von Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels)
- Berücksichtigung **neuer Wirkungszusammenhänge** (z. B. Habitatänderungen aufgrund von Klimaänderungen)
- Berücksichtigung der **Bandbreiten** von Projektionen und Folgen des Klimawandels nach dem Vorsorgeprinzip (z. B. durch zusätzliche Ausweisung von Zonen für Extremereignisse)
- Berücksichtigung **neuer Bewertungskriterien** (z. B. Robustheit, No-Regret) (vgl. Schanze & Sauer 2012, Schanze & Daschkeit 2012)
- Berücksichtigung der **Dynamik der Entwicklungen und des Erkenntnisstandes** (z. B. Monitoring, Zielvereinbarungen) (vgl. Reese 2010)
- Nutzung vorhandener oder neuer Instrumente (z. B. Raumordnungsplan auf Bundesebene) (vgl. Janssen 2012)

Beispiel: Ausweisungen von Vorbehaltsgebieten „Risikogebiet“ in Regionalplan innerhalb der Modellregion Dresden



Extremhochwasser: Vorbehaltsgebiet als „Risikogebiet“ (Einschränkung Bebauung, naturbetonte Entwicklung)

Hinweis: Analoge Ausweisung von Bandbreite der Folgen des Klimawandels wäre denkbar.

Inhaltsübersicht

1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
- 4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance**
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Relevante Merkmale von Strategien des Risikomanagements und Risiko Governance (Auswahl)

- **Systematische Mitwirkung von Akteuren** aus verschiedenen Handlungsfeldern, benachbarten administrative Einheiten und mehrere Entscheidungsebenen
- **Netzwerkstrukturen** spielen eine zentrale Rolle für (Vorsorge-)Strategien (Hutter, i. Vorb.)
- Konsistenz von **Faktoren des Managementprozesses** sind wichtiger als maximale Ausprägung einzelner Faktoren (Hutter, i. Vorb.)
- Notwendigkeit zur Kombination von **planerischen** (Antizipation) und **adaptiven Ansätzen** (Resilienz) zur Einbeziehung des Erwarteten und des Unerwarteten (vgl. Wildavsky 1987)
- Gemeinsame Festlegung und Bearbeitung transdisziplinärer „**Strategischer Themen**“ für die Formulierung konkreter Maßnahmen und Instrumente

Beispiel: Maßnahmenblatt „Bau- und haustechnische Anpassungsoptionen zum Umgang mit Sommerhitze“, Strategisches Thema „Städtebauliche Strukturen, Grün- und Freiflächen sowie Gebäude“

Akteur Bauherren bzw. Gebäudeeigentümer [oder allgemein: Akteure der Bauwirtschaft]
Beschreibung Zur Reduzierung der Innenraumtemperaturen insbesondere in sommerlichen Hitzeperioden muss der Wärmeeintrag ins Gebäude reduziert werden. Dieser setzt sich zusammen aus: der solaren Einstrahlung über transparente Bauteile, inneren Wärmequellen, konvektiven Wärmeströmen durch die Lüftung und den Transmissionswärmestrom über die Gebäudehülle. Maßnahmen zur Anpassung des Gebäudebestandes liegen einerseits im Bereich der Reduzierung des Wärmeeintrages und zum anderen im Bereich der aktiven und passiven Kühlung. Es sind dabei bau- und haustechnische Maßnahmen zu unterscheiden. Die unten genannten Optionen stellen einen Katalog von Anpassungsmaßnahmen dar. Sie eignen sich in unterschiedlichem Maße für Neubauten und/oder für Bestandsgebäude. Dabei sind weiterhin verschiedene Gebäudetypen zu unterscheiden. Dieser Katalog sollte kontinuierlich beim Neubau und bei Sanierungsvorhaben berücksichtigt und entsprechend aktueller Erkenntnisse ergänzt und fortgeschrieben werden.
Bezug zum Klimawandel Die Erhöhung der Strahlungsintensität und der Durchschnittstemperaturen sowie die Häufigkeit von Extremtemperaturtagen erhöhen den Wärmeeintrag in Gebäude. Dies beeinträchtigt die Wohn- und Arbeitsqualität in Gebäuden. Insbesondere hitzesensitive Bevölkerungsgruppen können bei entsprechender Exposition (z. B. Dachgeschosswohnungen) auch gesundheitlich gefährdet sein.
Bezug zur Modellregion /regionale Differenzierung Anpassungsmaßnahmen zum Umgang mit Sommerhitze sind v. a. in den städtischen Gebieten der Modellregion von Bedeutung, die künftig verstärkt vom Hitzeinseleffekt betroffen sind (insbesondere im Elbtal liegende Städte und Gemeinden, verdichtete Innenstadtbereiche).
Priorität Die langfristigen Erneuerungszyklen im Gebäudebereich erfordern eine prioritäre Umsetzung von Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes bei Neubauvorhaben und Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Gebäuden. Dabei ist insbesondere auf eine integrierte Betrachtung von Klimaschutzmaßnahmen zu achten.
Synergien: Sommerlicher Wärmeschutz kann auch der Wärmedämmung und damit der Energieeffizienz in der Heizperiode dienen.
Zielkonflikte: Bei der Umsetzung von bautechnischen Anpassungsmaßnahmen im Bestand können Zielkonflikte mit denkmalpflegerischen Vorstellungen entstehen. Die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Bestand kann zu Mietsteigerungen durch Umlage der Investitionskosten führen. Bei der Umsetzung von Kühlsystemen können ggf. Beeinträchtigungen anliegender ökologischer Systeme auftreten (z. B. Wärmeaustrag über unterirdische Bauwerkskörper in das Grundwasser, wenn diese als Auffangräume für erwärmte Abluftströme der Klimatisierung genutzt werden; Nutzung von Geothermiesystemen auch zur Kühlung und damit Erwärmung des Grundwassers). Dies ist durch entsprechende bautechnische Maßnahmen zu vermeiden.

Bau- und haustechnische Anpassungskonzepte zum Umgang mit Sommerhitze in hitzegefährdeten Gebäuden		
Anpassungsmaßnahme am Gebäude	Bemerkung	Relevanz
Beachtung der Gebäudeorientierung bzw. der Ausrichtung von Fassaden- und Dachflächen		Neubau
Abschirmen der Gebäudehülle und insbesondere transparenter Gebäudeflächen gegen solare Strahlungseintritte (Sonnenschein) durch Verschattung	Natürliche Verschattung (Bäume, Nachbarbebauung, Balkone) Künstliche Verschattung (Überkopfverschattung, außen-, innen- oder zwischenliegende Systeme) sind möglich	Neubau, Bestand
Erhöhung der thermischen Speicherkapazität der Gebäude	Eine Erhöhung der Speicherkapazität wird im Innenraum durch eine Massivierung von leichten Bauteilen, eine Freilegung massiver Bauteile oder die Installation von Latentwärmespeichern erreicht.	Neubau, Bestand (bedingt)
Ausreichende Dämmwirkung von opaken (nichttransparenten) Außenflächen gegen von außen eindringende Hitzewellen sicherstellen, Qualität der Dämmung an der Außenhülle bzgl. des Wärmedurchgangs überprüfen und gegebenenfalls Dämmqualität verbessern	Besondere Relevanz in bewohnten Gebäudebereichen mit leichten Außenkonstruktionen (z. B. Dachgeschosse)	Neubau, Bestand
Intensivierung der natürlichen Lüftung der Innenraumbereiche, Regelmäßiger Austausch der erwärmten Raumluft durch kühlere Außenluft	Die natürliche Lüftung der Innenraumbereiche dient der Abfuhr der erwärmten Raumluft und sollte in den weniger hitzeintensiven Nacht-, Morgen- oder Abendstunden erfolgen. Eine mechanische Lüftung mit Hilfe von Lüftungssystemen (Ventilatoren) wird als Handlungsmaßnahme aufgrund des hohen energetischen Aufwandes nicht in Betracht gezogen.	Neubau, Bestand
Berücksichtigung des Fensterflächenanteils an Fassadenflächen bei der Planung von Neu- und Umbauten zur Begrenzung der solaren Wärmeeinträge	Der Grad der Transparenz von Gebäudeflächen besitzt bzgl. des sommerlichen Wärmeschutzes eine besondere Relevanz.	Neubau, Umbau
Passive Kühlung der Innenraumbereiche durch energiesparende Systeme der Haustechnik	Eine Entwärmung der Gebäude ohne Einsatz von Kältemaschinen kann u.a. mit Hilfe einer Zuluftkonditionierung in Luft-Erdwärmeübertragern und der freien und/oder adiabaten Kühlung realisiert werden. Die Art der Kühlung findet zurzeit vorwiegend bei Neubauten im Einfamilienhaussektor Anwendung. Die Leistungskapazität der Systeme ist beschränkt.	Neubau, Bestand (bedingt)

(Auszug aus IRKAP 2012 für Modellregion Dresden)

Inhaltsübersicht

1. Problemskizze – Umgang mit den Folgen des Klimawandels
2. Spezifische Planungsansätze
3. Implikationen für rechtliche und planerische Instrumente
4. Strategien des Risikomanagements / Risiko Governance
5. Schlussfolgerungen für die Planungspraxis

Ein Beitrag zur Diskussion

- Einige Herausforderungen des Klimawandels betreffen auch **andere thematische Aufgabenfelder der Planung** (u. a. Kompliziertheit, Unsicherheit, Multi-Akteurskonstellation); sie sollten nicht zuletzt für die Anpassung bewältigt werden
- Der notwendige gesellschaftliche und planerische **Entwicklungsbedarf** ist enorm und braucht Wissen, Ideenreichtum, Engagement und Zeit
- Im Zentrum stehen ein **fach- und gebietsübergreifendes Problemverständnis**, die **gemeinsame Untersuchung** der Folgen, die Bewertung von Risiken und Chancen auf **gemeinsamen Grundlagen**, **gemeinsam abgestimmte Maßnahmen und Instrumente** sowie der **kooperative Managementprozess**
- Voraussetzungen hierfür sind
 - **transdisziplinärer Dialog** zwischen institutionellen/persönlichen Akteuren
 - **Nexus** bezogen auf Wissen, Erfahrungen und Handlungsmöglichkeiten
 - **Vertrauen**