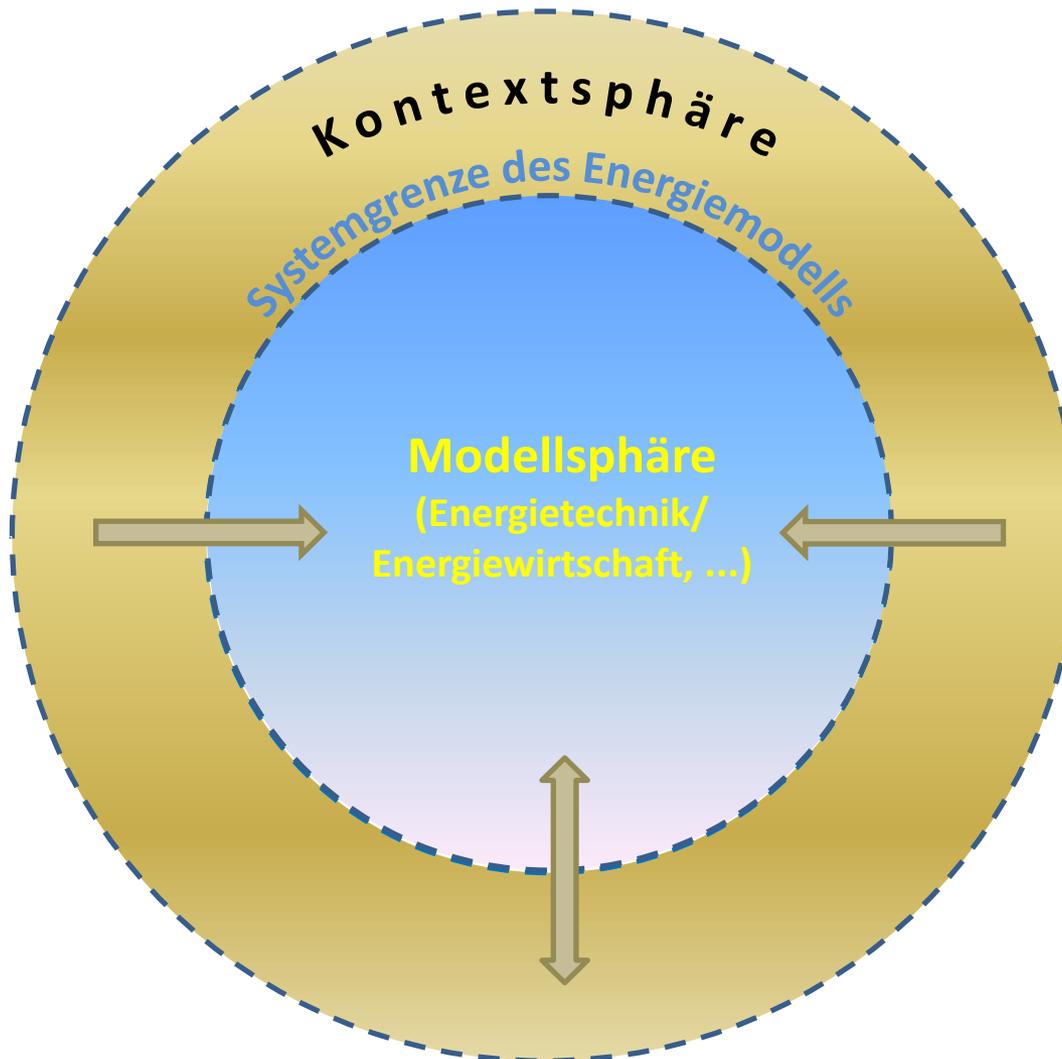


**Expertenworkshop „Energieszenarien - Nachfrage trifft Angebot“  
KIT, Karlsruhe, 02-03.12.2010**

# **Gesellschaftliche Kontextszenarien als Ausgangspunkt für modellgestützte Energieszenarien**

**Wolfgang Weimer-Jehle · Hannah Kosow · Christian D. León**

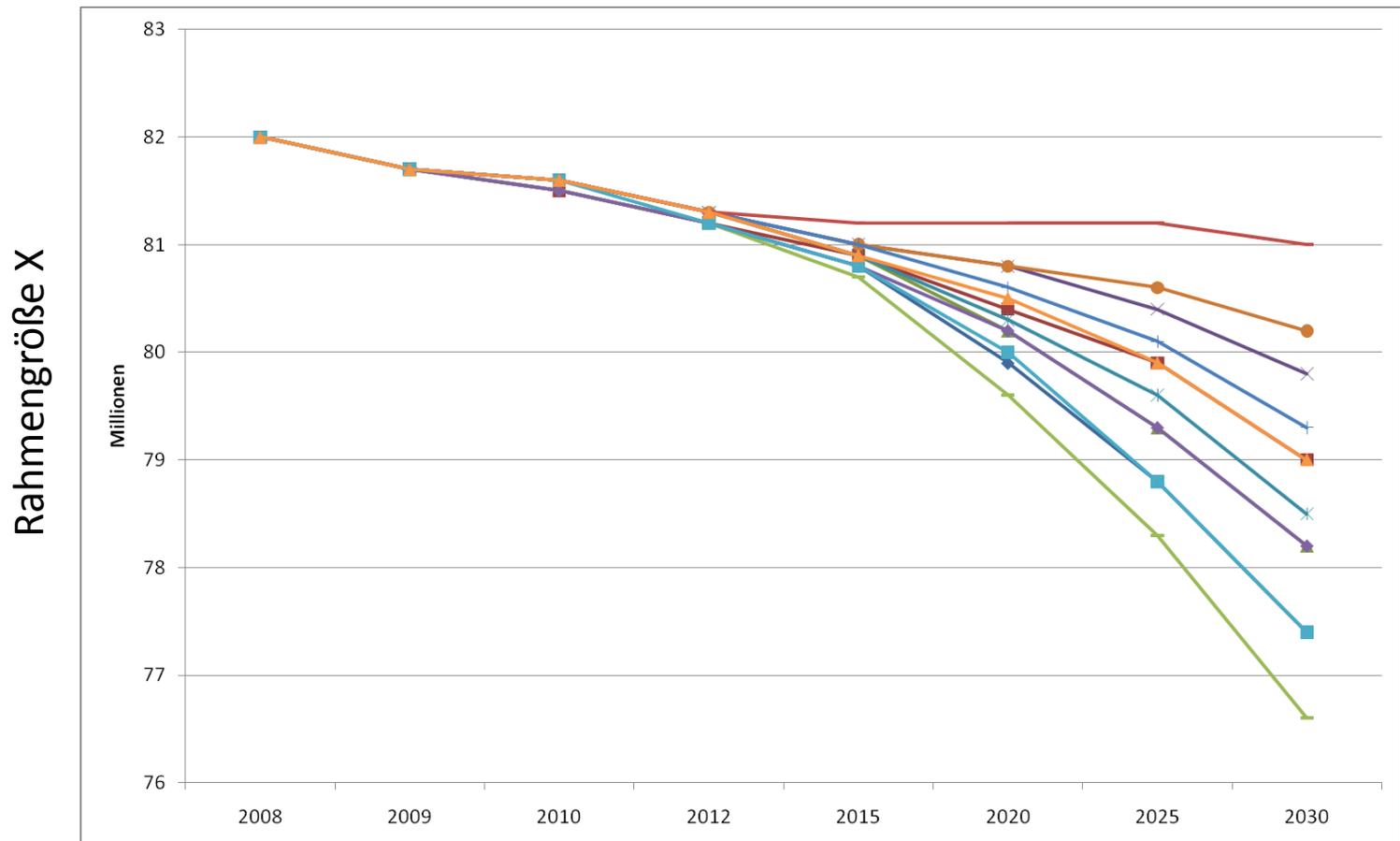
# Systemanalyse mit Energiemodellen



- Darstellung der systeminternen Zusammenhänge durch das Systemmodell.
- Darstellung der systemexternen Zusammenhänge durch (unsichere) Annahmen zu zukünftigen Rahmenbedingungen:
  - Demographie
  - Wirtschaftsentwicklung
  - Weltmarkt-Energieträgerpreise
  - Politikmaßnahmen
  - Technologische Entwicklung
  - Gesell. Technologiepräferenzen
  - ...

# Der Unsicherheitskontext

Für viele Rahmenannahmen besteht ihrerseits eine Varianz von „Subszenarien“, die die modellexternen Unsicherheiten repräsentieren



# „Kontextszenarien“

## Was sind Kontextszenarien?

Die Gesamtheit der Rahmenannahmen für eine zukunftsbezogene Modellrechnung bilden für sich genommen ein Szenario über die Zukunftsentwicklung des gesellschaftlichen/politischen/wirtschaftlichen/technologischen „Kontextes“ des Energiesystems:

⇒ Jede Energiemodellrechnung startet explizit oder implizit mit einem Kontextszenario - jedes modellgestützte Energieszenario basiert auf einem unterstellten Kontextszenario.

## Welche Probleme sind mit Kontextszenarien verbunden?

- Ohne konsistenzsichernde Maßnahmen können Kontextszenarien unplausible Kombinationen von Annahmen enthalten.
- Ohne eine systematische Konstruktion des „Unsicherheitskontextes“ kann die mangelnde Varianz der verwendeten Kontextszenarien zu einer Unterschätzung der Varianz der möglichen Entwicklungen im Energiesystem führen.

## Verwendung von Kontextszenarien zur Abschätzung der durch Rahmenannahmen bedingten Unsicherheit von Modellergebnisgrößen



Eine Modellrechnung auf Basis eines einzelnen Satzes von Rahmenannahmen. Keine Hinweise auf kontextbedingte Ergebnisunsicherheit.



Sensitivitätsanalysen tendieren zur Unterschätzung der kontextbedingten Ergebnisunsicherheit.



Die Konstruktion von zwei Extremvarianten für den Satz der Rahmenannahmen tendiert zur Überschätzung der kontextbedingten Ergebnisunsicherheit.



Kontextszenarien versprechen einen angemesseneren Blick auf die kontextbedingte Ergebnisunsicherheit.

## Anforderungen an die Methodik zur Erstellung von Kontextszenarien

Die Methodik sollte in der Lage sein:

- auch qualitative Einsichten über gesellschaftlichen Zusammenhänge zu verwerten;
  - den Möglichkeitsraum systematisch abzusuchen;
  - gesellschaftliche Kontexte selbst als Systeme zu konzeptualisieren;
  - die Szenariokonstruktion in Prozess und Ergebnis transparent und nachvollziehbar zu gestalten.
- ⇒ Ein methodischer Zugang zur Konstruktion von Kontextszenarien: Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB, [www.cross-impact.de](http://www.cross-impact.de))

## CIB Projekte im Themenbereich „Kontextszenarien“

- „Die Rolle der erneuerbaren Energieträger in liberalisierten Energiemärkten“ (2002-2003, im Rahmen des Forums für Energiemodelle und energiewirtschaftliche Systemanalysen FEES).
- „Nachhaltiges Management von Wasser und Abwasser in urbanen Wachstumszentren unter Bewältigung des Klimawandels - Konzepte für Lima/Peru“ (laufend, BMBF Megacity Programm)
- „Analysing social context complexity of environmental simulations“ (laufend, DFG/SimTech)
- „Konsistente Rahmendaten für Modellierungen und Szenariobildung im UBA“ (laufend, UBA)

## Beispiel “LiWa“

- Entwicklung von Ansätzen zur Sicherung und Verbesserung der Wasserversorgung in Lima in den Bereichen Simulationstools, Governance und Capacity building.
- Projekt im Rahmen des BMBF-Megacity Programms, Laufzeit 2008-13. Partner: IFAK e.V. Magdeburg (Gesamtkoordination), Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie Universität Stuttgart, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Ostfalia-Universität, ZIRN.
- Teilaufgabe: Entwicklung von integrativen Szenarien, u.a. als Kontextszenarien zur Rahmensetzung für Modellszenarien der Wasserversorgungsinfrastruktur von Lima.

## Analogien zwischen Szenarien zur Energie- und Wasserversorgung

- Zukünftige Bereitstellung eines (teilweise netzgebundenen) Versorgungsgutes.
- Kritische Infrastruktur im Grenzbereich zwischen Wirtschaftsgut und öffentlicher Daseinsvorsorge. Lange Investitionszyklen.
- Sich wandelnde politische, technologische und ökologische Rahmenbedingungen.
- Typisches Vorgehen: Technisch-wirtschaftliche Modellanalysen unter Setzung von gesellschaftlich-politisch-technologischen Rahmenbedingungen.

# Konstruktion von Kontextszenarien mit CIB im Projekt LiWa

## Schritt 1: Auswahl der Szenariofaktoren

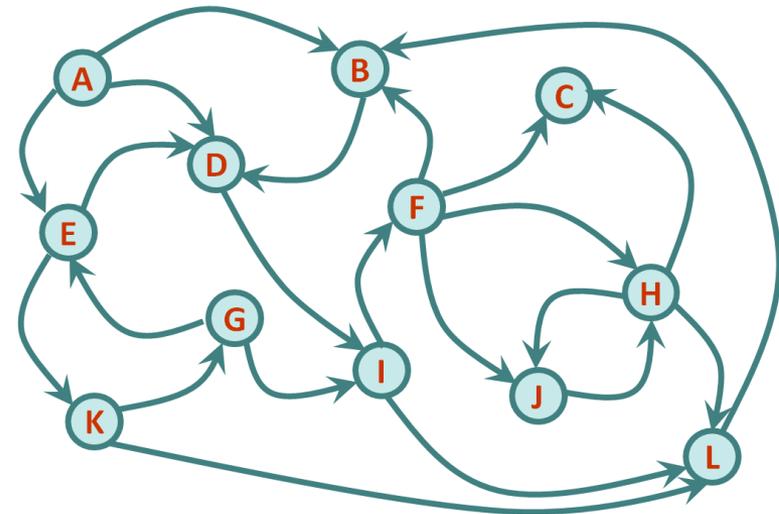
- Bildung eines Arbeitskreises aus Experten und Stakeholdern in Lima
- Identifikation von 13 Schlüsselfaktoren mit je 2-3 alternativen Entwicklungen bis 2040



# Konstruktion von Kontextszenarien mit CIB im Projekt LiWa

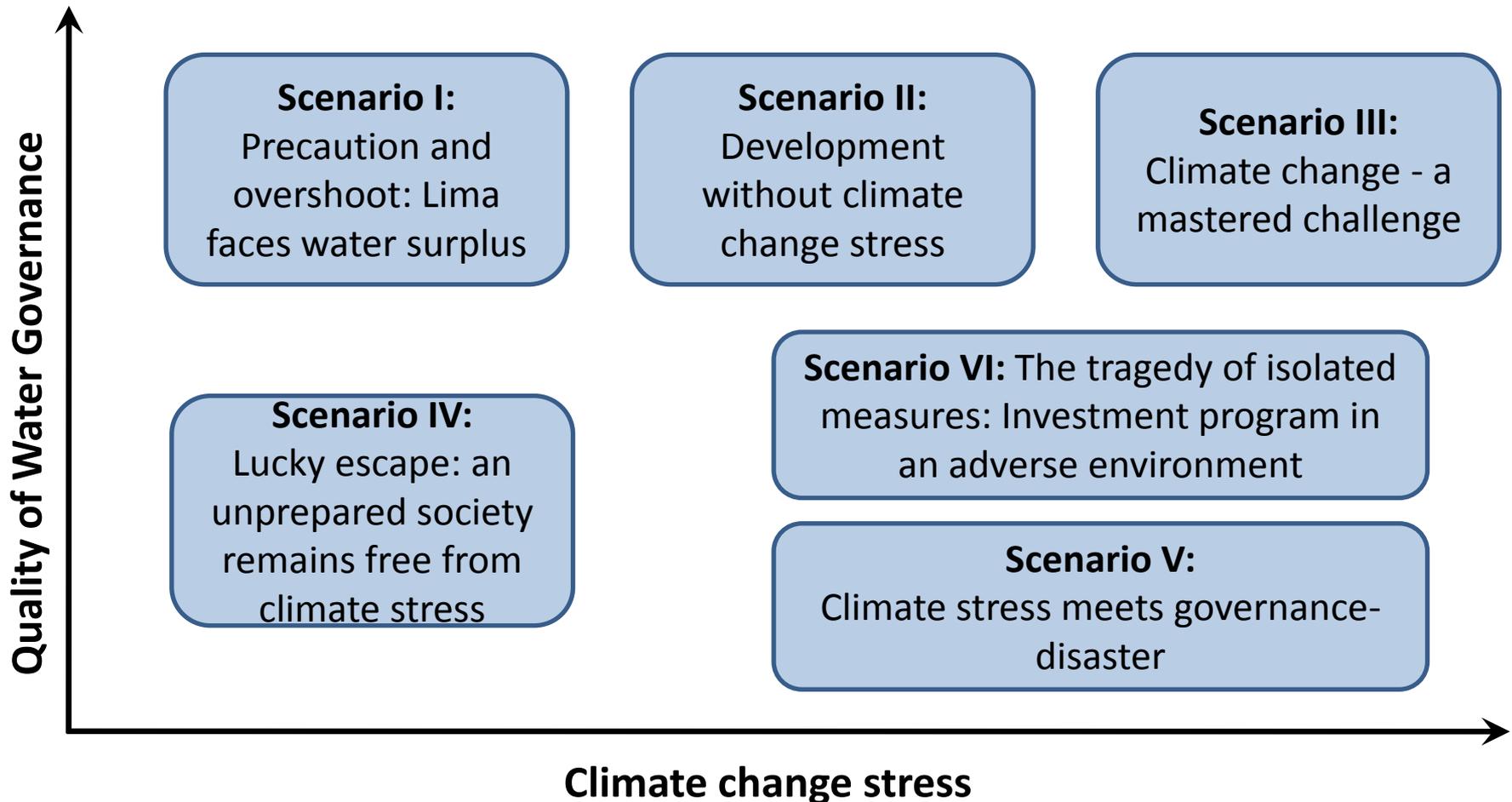
## Schritt 2: Beurteilung der Interdependenzen

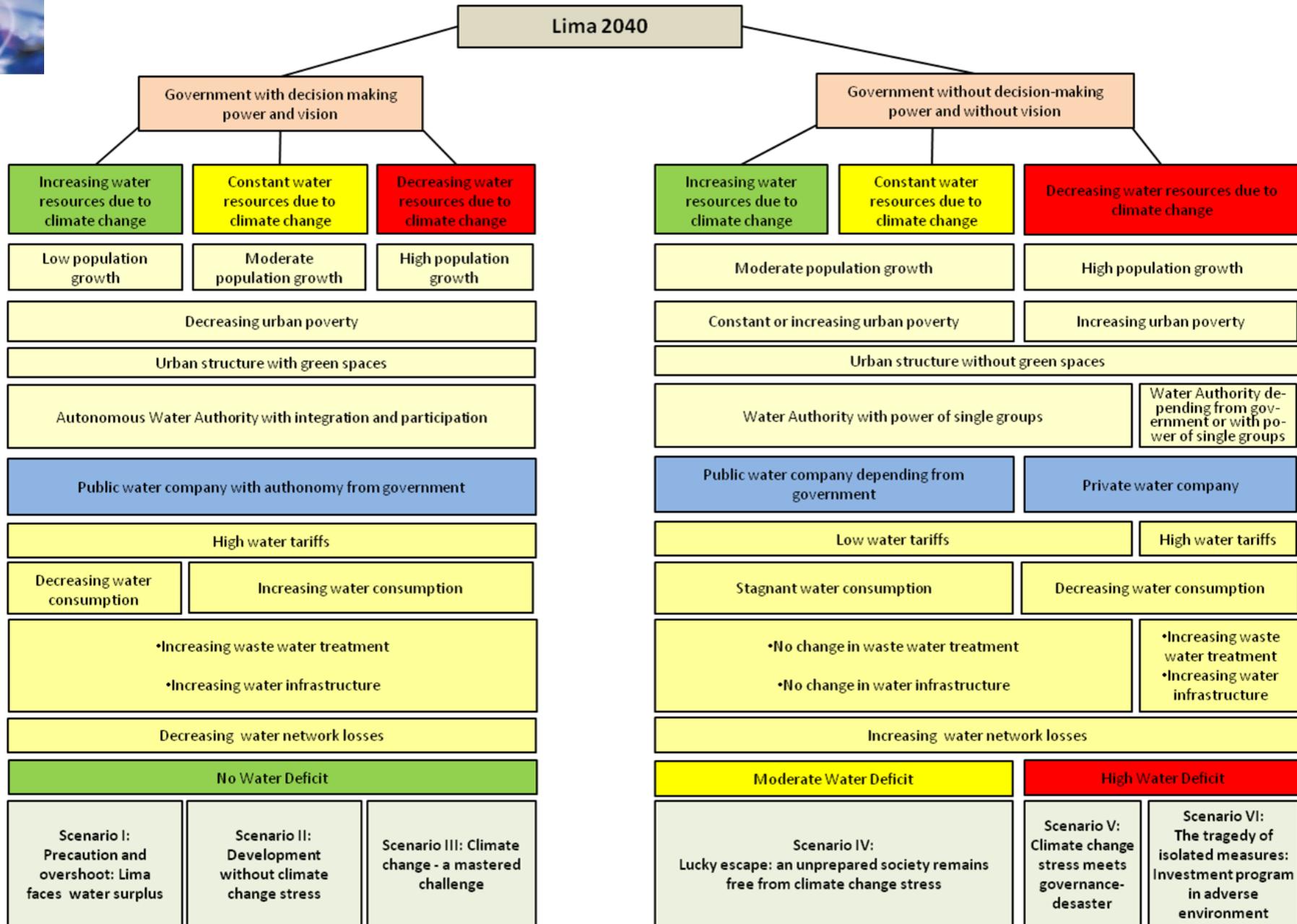
- Bewertung der Einflussbeziehungen jeder möglichen Entwicklung auf jede andere mögliche Entwicklung nach einem Ordinalschema von „stark hemmend“ bis „stark fördernd“ (Cross-Impact Matrix)



# Konstruktion von Kontextszenarien mit CIB im Projekt LiWa

## Schritt 3: Identifikation konsistenter Szenarien durch Prüfung aller möglichen Annahmenkombinationen





## Weitere Schritte: Nutzung der Kontextszenarien im Projekt LiWa

- Modellrechnungen auf Basis der Kontextszenarien
- Entwicklung von Strategien auf Basis der Gesamtbilder (Kontext- und Modellszenarien)

## Zusammenfassung: Vier Thesen

- **These I:** Zu den Kernaufgaben einer klassischen Szenarioanalyse als Unterstützung eines Entscheidungsprozesses gehört die (bestmögliche) Konstruktion des Unsicherheitskontextes, unter dem Entscheidungen getroffen werden müssen.
- **These II:** Energiemodelle generieren keinen Unsicherheitskontext. Sie transformieren Vorgaben über die Kontingenz der Zukunft auf die Ebene der energietechnischen und -wirtschaftlichen Variablen.
- **These III:** Die Ergänzung von Modellrechnungen zur Erstellung von Energieszenarien um einen vorbereitenden Arbeitsschritt zur systematischen Konstruktion von unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontextszenarien kann daher die Aussagekraft der Gesamtanalyse erhöhen.
- **These IV:** Mit CIB konstruierte Kontextszenarien können dazu beitragen, die Unsicherheit von Modellrechnungen angemessener einzuschätzen und die Gründe für bestimmte Ergebnisse bis hinein in den gesellschaftlichen Ursachenbereich explizit und diskutierbar zu machen.

- Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit -