



nordwest2050

Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse
in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten

22. WERKSTATTBERICHT

August 2013

Rahmenszenarien

**Entwicklung dreier Szenarien für mögliche Rahmenbedingungen in
der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten im Jahr 2050**

Jakob Wachsmuth

unter Mitarbeit von Stefan Gößling-Reisemann, Matthias Kirk, Andreas Lieberum, Anna Meincke,
Michael Mersterharm, Maik Wings, Stefan Wittig

und unter Einbindung von regionalen Akteurinnen und Akteuren aus den Bereichen
„Politik/Verwaltung“, „Wirtschaft“, „Zivilgesellschaft“ und „Wissenschaft“ und den Sektoren
„Ernährung/Landwirtschaft“, „Hafen/Logistik“ und „Energie“

Impressum

Herausgeber

artec | Forschungszentrum Nachhaltigkeit
Universität Bremen
Enrique-Schmidt-Str. 7
28359 Bremen

Autoren

Jakob Wachsmuth
Tel.: (0421) 218-64889, E-Mail: wachsmuth@uni-bremen.de

Die vorliegende Publikation wurde im Rahmen des Forschungsverbundes „nordwest2050 – Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten“ erstellt. Für den Inhalt sind die genannten Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Zitiervorschlag: Wachsmuth, Jakob (2013) Rahmenszenarien. Nordwest2050-Werkstattbericht Nr.22. Universität Bremen: Bremen.

Diese Publikation ist im Internet als pdf-Datei abrufbar unter: www.nordwest2050.de.

Bremen, August 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Auswahl der Treiber für den Workshop	3
3	Methodik und zentrale Ergebnisse des sektorübergreifenden Workshops	7
4	Drei Rahmenszenarien für den Nordwesten im Jahr 2050	11
4.1	Szenario 1: „Regionalisierte Welt“	11
4.2	Szenario 2: „Nachhaltige Globalisierung“	12
4.3	Szenario 3: „Ungebremste Globalisierung“	13
5	Literaturverzeichnis	15

Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ergebnis der Auswertung der sektoralen Befragungen zu den regionalen Schlüsseltreibern	3
Tab. 2: Für den Workshop ausgewählte Schlüsseltreiber mit den jeweils betrachteten Ausprägungen	4
Tab. 3: Bewertung der Einflüsse der Treiberausprägungen in den Zeilen auf die in den Spalten durch die Workshopteilnehmende	8
Tab. 4: Nach Subventionsarten differenzierte Bewertung des Einflusses des Treibers „Subventionen“ auf den Treiber „Güterverkehrsaufkommen“	8
Tab. 5: Beispiel für die Auswertung der Konsistenz einer Treiberkonstellation.	9
Tab. 6: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Regionalisierte Welt“	12
Tab. 7: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Nachhaltige Globalisierung“	13
Tab. 8: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Ungebremste Globalisierung“	14

1 Einleitung

Im Rahmen des Klimaanpassungsprojektes ‚nordwest2050‘ wird gemeinsam von regionalen Akteurinnen und Akteuren aus Wirtschaft, Politik/Verwaltung, Zivilgesellschaft und Wissenschaft eine „integrierte Roadmap of Change“ für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten entwickelt. Sie soll Wege zu einer nachhaltigen, klimaangepassten und resilienten (d.h. eine an variierende Rahmenbedingungen anpassungsfähige) Region bis zum Jahr 2050 beschreiben.

Die regionalen Akteure und Akteurinnen bewegen sich dabei in einem Spannungsfeld zwischen ihren eigenen Zielen und äußeren Einflüssen (regionale Auswirkungen des Klimawandels, demografischer Wandel, Entwicklung der Weltwirtschaft, u.a.m.), die ihre Ziele befördern aber auch behindern können. Daraus ergeben sich verschiedene Handlungsoptionen und -notwendigkeiten, die in einem Klimaanpassungsfahrplan (der sog. ‚integrierten Roadmap of Change‘) beschrieben werden sollen.

Die Entwicklung der integrierten Roadmap of Change beinhaltet daher

- die Übereinkunft aller Beteiligten über eine **Vision** von einer nachhaltigen, klimaangepassten und resilienten Region im Jahr 2050 und die Ableitung konkreter Meilensteine zur Erreichung dieser Vision,
- die Erstellung von **Rahmenszenarien**, die mögliche Entwicklungen der sozialen, politischen, ökonomischen, ökologischen und technologischen Rahmenbedingungen der Metropolregion beschreiben, sowie
- Entwicklung von zehn **sektoralen Roadmaps**, die Handlungspfade beinhalten, die verschiedene Wege zur Erreichung der Zielvorgaben beschreiben.

Die Rahmenszenarien bilden dabei die ‚Leitplanken‘ möglicher Entwicklungen für die in ‚nordwest2050‘ untersuchten Wirtschaftscluster Energie, Ernährungswirtschaft, Hafen/Logistik sowie den Bereich der Regionalen Governance. Nur unter plausiblen Vorgaben dieser Leitplanken lassen sich Handlungspfade in den einzelnen Sektoren entwickeln und zu einer regionalen „Roadmap of Change“ integrieren.

Zum Erstellen der Rahmenszenarien wurden zunächst in den Sektoren Energie, Ernährung/Landwirtschaft, Hafen/Logistik und im Bereich Regionale Governance die jeweils wichtigsten in der Region nicht wesentlich beeinflussbaren Einflussfaktoren über eine Befragung regionaler Akteurinnen und Akteure zu Treibern und deren Abhängigkeiten identifiziert. Anschließend wurden in einem sektorübergreifenden Workshop die Abhängigkeiten zwischen diesen Einflussfaktoren untersucht und in einem Diskussionsprozess zu drei unterschiedlichen, in sich konsistenten Szenarien für das Jahr 2050 zusammengeführt. Schließlich sind diese Szenarien von den wissenschaftlichen Partnern von ‚nordwest2050‘ im Detail ausgearbeitet worden und nach einer Rückkopplung mit den Teilnehmenden und weiteren Praxispartnern und Praxispartnerinnen zur Nutzung für die Entwicklung von sektoralen Handlungspfaden bereitgestellt worden, um in diesem Kontext als einheitliche Bandbreite möglicher Rahmenbedingungen zu fungieren.

An den Befragungen und dem sektorübergreifenden Workshop haben regionale Akteure und Akteurinnen teilgenommen, deren Institutionen die Felder „Politik/Verwaltung“, „Wirtschaft“, „Zivilgesellschaft“ und „Wissenschaft“ abdecken, unter besonderer Berücksichtigung der drei im Rahmen von ‚nordwest2050‘ vertieft betrachteten Sektoren Ernährung/Landwirtschaft, Hafen/Logistik und Energie.

In diesem Bericht werden zunächst die Methodiken und zentralen Ergebnisse der sektoralen Befragungen und des sektorübergreifenden Workshops dargestellt. Im Anschluss sind die drei ausformulierten Rahmenszenarien vollständig wiedergegeben.

2 Methodik und Ergebnis der Auswahl der regionalen Schlüsseltreiber

Die Rahmenszenarien beschreiben nur die Entwicklung der Treiber, die von keinem der regional involvierten Akteure und Akteurinnen maßgeblich beeinflusst werden können. Demnach war der erste Schritt zur Vorbereitung des Workshops, die Identifizierung der regional relevanten Treiber und deren Trennung in (fast) unbeeinflussbare und beeinflussbare Treiber durch Vertretende von ‚nordwest2050‘. In Abstimmung mit regionalen Akteuren und Akteurinnen erfolgten dann eine Ergänzung der Treiber, sowie eine Anpassung hinsichtlich deren Beeinflussbarkeit. Die gesammelten Treiber wurden in vier Gruppen eingeordnet: Region allgemein, Ernährungswirtschaft, Hafen/Logistik, und Energie.

Im nächsten Schritt wurde durch Befragungen regionaler Akteure und Akteurinnen in den Clustern die drei wichtigsten Treiber aus der jeweiligen Kategorie und der relevanten Treiber aus der Kategorie „Region allgemein“ bestimmt. Um die zentralen Treiber in den Clustern und in der Governance zu identifizieren, wurde die Methode der Vernetzungsmatrix angewendet. Hierbei wird für eine vorausgewählte Menge von Treibern der Einfluss jedes Treibers auf die restlichen qualitativ bewertet (0 = kein Einfluss, 1 = geringer Einfluss, 2 = starker Einfluss). Dann wird für jeden Treiber die Summe seiner Einflüsse („Aktivsumme“), die Summe der Einflüsse auf ihn („Passivsumme“) und die Differenz dazwischen berechnet. Als zentrale Treiber werden schließlich die Treiber mit der größten positiven Differenz ausgewählt, weil diese einerseits verhältnismäßig stark beeinflussen und andererseits verhältnismäßig wenig beeinflusst werden. Die Ergebnisse der einzelnen Bereiche sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die Methode der Vernetzungsmatrix ist in [Rebnitz 1991] genauer beschrieben.

Tabelle 1: Ergebnis der Auswertung der sektoralen Befragungen zu den regionalen Schlüsseltreibern

Rang	Hafen/Logistik	Ernährung- & Landwirtschaft	Energie	Regionale Governance
1	Güterverkehrsaufkommen	Energiepreise	Extremwetterereignisse	Extremwetterereignisse
2	CO ₂ -Bepreisung Transportvolumina	Grad der Handelsliberalisierung	Schleichender Klimawandel	Grad der Handelsliberalisierung
3	Extremwetterereignisse	Subventionen	Entwicklung der Finanzmärkte	Entwicklung der Finanzmärkte
	Schleichender Klimawandel			Tiefgreifender Wertewandel

Nach Zusammenfassung der Übereinstimmungen und Unterordnung von „CO₂-Bepreisung Transportvolumina“ unter den Obertreiber „Energiepreise“ ergab sich eine Liste von acht Treibern, von denen in der Folge zwei gegensätzliche regionale Ausprägungen durch die jeweiligen Experten und Expertinnen aus ‚nordwest2050‘ beschrieben wurden, unter Berücksichtigung folgender existierender Szenarien. Eine Auswertung einer Vielzahl globaler Szenarien für die soziale, ökonomische, ökologische und technologische Entwicklung wurde vom IPCC durchgeführt [Nakicenovic und Swart 2000]. Nationale Szenarien sind in [ifmo 2010] beschrieben. Regionalisierte Klimaszenarien für die Metropolregion Bremen-Oldenburg wurden in [Schuchardt et al.] erarbeitet.

Bei einer Rückkoppelung der Liste der Schlüsseltreiber mit regionalen Akteuren und Akteurinnen wurde das Fehlen des Treibers „Demographischer Wandel“, welcher bei den Clusterbewertungen im oberen Mittelfeld gelegen hatte, als zentrale Fehlstelle bemängelt. Da gegen eine Überprüfung dieser Bewertung im Rahmen des Rahmenszenario-Workshops keine Einwände von den Vertreterinnen und Vertretern von ‚nordwest2050‘ bestanden, wurde der Treiber „Demographischer Wandel“ als neunter Treiber für den Workshop hinzugenommen und ebenfalls zwei gegensätzliche Ausprägungen beschrieben. Grundlage für den Workshop waren die in Tabelle 2 aufgeführten zwei Treiberausprägungen der neun ausgewählten Treiber.

Tabelle 2: Für den Workshop ausgewählte Schlüsseltreiber mit den jeweils betrachteten Ausprägungen

Treiber	Ausprägungen
Energiepreise	<i>Zunahme:</i> Die Energiepreise werden bis 2050 auch inflationsbereinigt weiter steigen. Diese Entwicklung wird beeinflusst durch eine erhöhte weltweite Nachfrage insgesamt, eine Verknappung von fossilen Ressourcen, geopolitische Unsicherheiten und die Einführung einer CO ₂ -Besteuerung.
	<i>Konstanz:</i> Die Energiepreise können bis 2050 inflationsbereinigt auf dem jetzigen Niveau stabilisiert werden. Hierzu haben vor allem die Förderung regenerativer Energien und das erweiterte Angebot fossiler Ressourcen durch verstärkte Nutzung von Kohle und Ölsanden beigetragen. Eine CO ₂ -Besteuerung wurde nicht eingeführt.
Grad der Handelsliberalisierung	<i>Zunahme:</i> Der Grad der Handelsliberalisierung bleibt bis 2050 auf einem hohen Niveau. Die Globalisierung schreitet weiter voran. Im- und Exportregulierungen (z.B. Agrarsubventionen oder Mengenbeschränkungen) werden weitgehend abgebaut.
	<i>Abnahme:</i> Der Grad der Handelsliberalisierung nimmt aufgrund der ökologischen und ökonomischen Veränderungen bis 2050 ab. Einzelne Staaten bzw. gemeinsame Binnenmärkte wie die EU setzen auf einen verstärkten Protektionismus.
Subventionen¹	<i>Zunahme:</i> Der Grad der Subventionen im landwirtschaftlichen Sektor nimmt weltweit bis 2050 stark zu. Subventionen werden sowohl zur Sicherung der Einkommen als auch zur Exportförderung gewährt. In Deutschland wird der Ausbau von Erneuerbaren Energien weiterhin forciert.
	<i>Abbau:</i> Der Grad der Subventionen im landwirtschaftlichen Sektor nimmt weltweit bis 2050 stark ab. Die Globalisierung und Arbeitsteilung landwirtschaftlicher Produktion nimmt weiter zu. Landwirtschaftliche Produktion verliert in Europa hingegen an Bedeutung. Der Ausbau von Erneuerbaren Energien wird EU-weit marktwirtschaftlich geregelt.
Güterverkehrsaufkommen	<i>Zunahme:</i> Das Güterverkehrsaufkommen steigt bis 2050 weltweit dramatisch an. In Deutschland ist mit einer Zunahme von mindestens 45 Prozent zum heutigen Stand zu rechnen, wodurch ein gewisses Wachstum bei allen Transportmitteln unvermeidlich ist.
	<i>Abnahme²:</i> Trotz der Prognosen einer Zunahme des weltweiten Güter-

¹ Im Verlauf des sektorübergreifenden Workshops wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei der aktuellen Förderung der Erneuerbaren Energien im Rahmen des EEG nicht um staatliche Subventionen handelt und der Treiber daher mit „Subventionen/Förderungen“ überschrieben werden sollte.

² Im Verlauf des sektorübergreifenden Workshops wurde von mehreren Teilnehmern eine Änderung der Ausprägung „Abnahme“ in „Konstanz“ erbeten. Da keiner der Teilnehmenden Einwände dagegen äußerte, wurde beschlossen, im weiteren Prozess neben einer „Zunahme“ eine „Konstanz“ des Güterverkehrsaufkommens als weitere Treiberausprägung

verkehrsaufkommens bricht dieses bis 2050 ein. Auch in Deutschland kommt es dadurch zu einem Rückgang, wovon die verschiedenen Transportmittel unterschiedlich betroffen sind.

Entwicklung der Finanzmärkte

Stabilisierung: Die Lage an den europäischen Finanzmärkten entspannt sich langfristig. Staatspleiten und Zusammenbrüche systemrelevanter Banken können vermieden werden. Kapital auch für risikobehaftete Innovationen ist vorhanden.

Destabilisierung: Die Lage an den europäischen Finanzmärkten verschärft sich langfristig mehr und mehr. Es kommt dabei vereinzelt zu Staatspleiten und Zusammenbrüchen auch größerer Banken. Die Finanzierung selbst risikoarmer Innovationen gestaltet sich teilweise schwierig.

Schleichender Klimawandel

Geringes Ausmaß: Der schleichende Klimawandel fällt in der Region moderat aus. Bis 2050 steigen die Temperaturen nur um ca. 1° C, die saisonale Niederschlagsverteilung ändert sich kaum und der Meeresspiegel steigt um ca. 10 cm.

Hohes Ausmaß: Der schleichende Klimawandel entwickelt sich gemäß den oberen Spannbreiten der regionalen Klimaprojektionen. Bis 2050 steigen die Temperaturen um ca. 2° C, die Winter werden deutlich niederschlagsreicher und die Sommer deutlich trockener, der Meeresspiegel steigt um ca. 70 cm.

Extremwetterereignisse

Konstanz: Die Anzahl und das Ausmaß von Extremwetterereignissen in der Region bleiben bis 2050 konstant. Nur in manchen Jahren treten längere Hitzewellen und mit größeren Schäden einhergehende Sturmereignisse auf. Die Sturmflutwasserstände steigen um ca. 20 cm an.

Zunahme: Die Anzahl und das Ausmaß von Extremwetterereignissen in der Region nehmen bis 2050 deutlich zu. Mehrmals im Jahr treten längere Hitzewellen und mit größeren Schäden einhergehende Sturmereignisse auf. Die Sturmflutwasserstände steigen um ca. 110 cm an.

Tiefgreifender Wertewandel

Gemeinwohlorientierung: Bei der Bevölkerung und in der Privatwirtschaft kommt es bis 2050 zu einer deutlich stärkeren Orientierung hin zum Gemeinwohl. Insbesondere wird eine so umfassend wie mögliche Vereinbarkeit sozialer, ökologischer und ökonomischer Belange angestrebt.

Individualorientierung: Bei der Bevölkerung und in der Privatwirtschaft kommt es bis 2050 zu einer deutlich stärkeren Orientierung hin auf individuelle Interessen. Von zentraler Bedeutung sind die Freiheit des Einzelnen einerseits und die Maximierung des eigenen Profits andererseits.

Demographischer Wandel

Abmilderung: Die Geburtenrate und die Zuwanderung insbesondere auch von jungen, gut ausgebildeten Fachkräften steigt merklich an. Dadurch bleibt die Einwohner- und Einwohnerinnenzahl der Region bis 2050 im Wesentlichen konstant und die Alterung der Bevölkerung wird zumindest abgemildert.

Verschärfung: Die Geburtenrate und die Zuwanderung insbesondere auch von jungen, gut ausgebildeten Fachkräften bleiben auf dem niedrigen Niveau der jüngeren Vergangenheit. Dadurch nimmt die Einwohner- und Einwohnerinnenzahl der Region bis 2050 merklich ab bei deutlicher Zunahme des Durchschnittsalters der Bevölkerung.

3 Methodik und zentrale Ergebnisse des sektorübergreifenden Workshops

Die Veränderungen der äußeren Rahmenbedingungen der Metropolregion bis zum Jahr 2050 unterliegen enormen sozialen, ökonomischen und ökologischen Unsicherheiten. Daher können sie nicht prognostiziert und nur sehr grob mit Wahrscheinlichkeiten belegt werden. Die Rahmenszenarien sollen deshalb dazu dienen, mögliche künftige Entwicklungen der regionalen Rahmenbedingungen durchzuspielen.

Einen Überblick über verschiedene Szenariotypen und -techniken vermitteln [Börjeson et al. 2006]. Ausschlaggebende Kriterien für die Wahl von Szenarien sind demnach einerseits ihre Plausibilität und andererseits die Abdeckung einer möglichst großen Bandbreite denkbarer Entwicklungen. Um bei der Einschätzung der Plausibilität eines Szenarios nicht verdeckte Abhängigkeiten zu übersehen, kann eine vorgegebene Gesamtentwicklung auf die Verträglichkeit der in ihr enthaltenen Einzelentwicklungen hin untersucht werden („Konsistenz eines Szenarios“). Dazu sind die Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Ausprägungen der relevanten Treiber zu bestimmen.

Hierfür wurde in der ersten Arbeitsphase des sektorübergreifenden Workshops die Methodik der *Cross-Impact-Bilanzanalyse* angewandt. Dabei ermittelt man die Konsistenz verschiedener Kombinationen von Treiberausprägungen an Hand qualitativer Experteneinschätzungen darüber, ob die Ausprägung X eines Treibers die Ausprägung Y eines anderen fördert oder hemmt:

- +2/+1: X hat einen stark/schwach fördernden Einfluss auf Y,
- 0: X hat keinen maßgeblichen Einfluss auf Y,
- -2/-1: X hat einen stark/schwach hemmenden Einfluss auf Y.

Die Bewertung der Einflussstärke hat bei der späteren Auswertung der Urteile keine absolute Bedeutung, sie wird lediglich als relative Einschätzung interpretiert: ein höherer Cross-Impact drückt aus, dass sich der entsprechende Einfluss im Konfliktfall gegen den niedrigeren Wert eines anderen Einflussfaktors durchsetzt. Prinzipiell vorausgesetzt werden sollte dabei, dass eine Förderung der einen Ausprägung eines bestimmten Treibers die Hemmung dessen anderer Ausprägung impliziert.³ Eine kurze Einführung in die Methode der Cross-Impact-Bilanzanalyse findet sich in [Weimer-Jehle 2008]. In [Weimer-Jehle et al. 2011] wurden damit Szenarien für sozio-ökonomische Rahmenbedingungen in Deutschland entwickelt.

In der ersten Arbeitsphase des Workshops wurden vier Gruppen mit je drei Personen gebildet, von denen sich jede mit der Bewertung der Einflüsse aller weiteren auf zwei vorgegebene Treiber beschäftigte:

- Gruppe A: „Güterverkehrsaufkommen“ und „Tiefgreifender Wertewandel“
- Gruppe B: „Energiepreise“ und „Entwicklung der Finanzmärkte“
- Gruppe C: „Subventionen“ und „Demographischer Wandel“
- Gruppe D: „Schleichender Klimawandel“ und „Grad der Handelsliberalisierung“

³ Während der ersten Arbeitsphase wurde darauf hingewiesen, dass sich die beiden Ausprägungen des Treibers „Tiefgreifender Wertewandel“ nicht gegenseitig ausschließen. Deswegen wurde hier auf die Annahme verzichtet, dass eine Förderung der einen Ausprägung die Hemmung der anderen impliziert.

Die Einflüsse auf den verbleibenden Treiber „Extremwetterereignisse“ waren vorab durch Vertreterinnen und Vertreter von ‚nordwest2050‘ bewertet und im Workshop präsentiert worden. Die Bewertungen der Gruppen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Teilweise kamen diese Bewertungen durch Mehrheitsentscheid zu Stande. In diesem Fall wurde ein Minderheitsvotum zur späteren Auswertung mit aufgenommen.

Tabelle 3: Bewertung der Einflüsse der Treiberausprägungen in den Zeilen auf die in den Spalten durch die Workshopteilnehmer (von -2 stark hemmend bis +2 stark fördernd).

	Energiepreise		Grad Handelslib.		Subventionen		Entw. d. Finanzm.		Güterverkehr-A.		Schleich. Klimaw.		Extremwetter-E.		Tgr. Wertewandel		Demog. Wandel	
	+	+/-	+	-	+	-	Stb.	Dstb.	+	+/-	Ger.	Hoh.	+/-	+	Gem.	Ind.	Abm.	Ver.
Energiepreise																		
-Zunahme (+)			0	0	0	0	0	0	0	0	2	-2	1	-1	1	-1	1	-1
-Konstanz (+/-)			0	0	1	-1	0	0	0	0	-1	1	-1	1	0	0	0	0
Grad Handelslib.																		
-Zunahme (+)	1	-1			-1	1	-1	1	2	-2	-1	1	-1	1	1	1	0	0
-Abnahme (-)	1	-1			1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	0	0
Subventionen																		
-Zunahme (+)	1	-1	-1	1			0	0	*	*	0	0	0	0	-1	1	1	-1
-Abbau (-)	-1	1	1	-1			0	0	*	*	0	0	0	0	1	**	-1	1
Entw. d. Finanzm.																		
-Stabilisierung	0	0	0	0	0	0			2	-2	1	-1	-2	2	-1	1	0	0
-Destabilisierung	1	-1	-1	1	-1	1			-2	2	-1	1	1	-1	-2	2	1	-1
Güterverkehr-A.																		
-Zunahme (+)	2	-2	1	-1	0	0	0	0			-2	2	-1	1	1	1	0	0
-Konstanz (+/-)	-1	1	0	0	0	0	0	0			1	-1	1	-1	-1	-1	0	0
Schleich. Klimaw.																		
-Geringes Ausmaß	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			-1	1	0	0	0	0
-Hohes Ausmaß	1	-1	-1	1	0	0	-1	1	0	0			-2	2	2	1	0	0
Extremwetter-E.																		
-Konstanz (+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0
-Zunahme (+)	1	-1	0	0	2	-2	-1	1	0	0	1	-1			1	1	0	0
Tgr. Wertewandel																		
-Gemeinorient.	-2	2	-1	1	1	-1	1	-1	0	0	2	-2	2	-2			2	-2
-Individualorient.	1	-1	1	-1	-1	1	0	0	1	-1	-2	2	-2	2			-2	2
Demog. Wandel																		
-Abmilderung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-Verschärfung	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	1	-1		

* Es erfolgte eine Differenzierung nach landwirtschaftlichen Subventionen und Förderung erneuerbarer Energien (siehe Text). ** Es war keine Einigung auf eine Bewertung möglich (siehe Text).

In zwei Blöcken haben die Gruppen sich nicht zu einer eindeutigen Bewertung in der Lage gesehen: Beim Einfluss des Subventionsabbaus auf den tiefgreifender Wertewandel hin zur Individualorientierung war keine Einigung zwischen den drei Bewertungen -1 (“schwach hemmend”), 0 (“nicht maßgeblich”) und +2 (“stark fördernd”) möglich. Beim Einfluss des Treibers “Subventionen” auf den Treiber “Güterverkehrsaufkommen” erfolgte eine Differenzierung nach landwirtschaftlichen Subventionen und der Förderung Erneuerbarer Energien (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Nach Subventionsarten differenzierte Bewertung des Einflusses des Treibers „Subventionen“ auf den Treiber „Güterverkehrsaufkommen“

Treiber		Güterverkehrsaufkommen	
		Zunahme	Abnahme
Landwirtschaftliche Subventionen	Zunahme	1	-1
	Abbau	-1	1
Förderung Erneuerbarer Energien	Zunahme	-2	2
	Abbau	0	0

Wenn alle Cross-Impact-Bewertungen gegeben sind, kann jede beliebige Kombination von Treiberausprägungen auf ihre Konsistenz hin überprüft werden. Dazu werden für jeden Treiber die Einflüsse der ausgewählten Treiberausprägungen auf dessen zwei Ausprägungen bilanziert. Gegenläufige Einflusspaare der gleichen Stärke (z.B. +1 und -1) oder Einflusskombinationen (z.B. drei Einflüsse -1, -1 und +2) werden in der Auswertung als sich neutralisierend verstanden. Die Ausprägung mit der höheren Bilanzsumme ist dann als die plausible anzusehen, weil diese

Ausprägung stärker gefördert als gehemmt wird. Bei Gleichheit der Bilanzsummen werden beide Ausprägungen als plausibel angesehen. Stimmt nun für jeden Treiber seine tatsächliche Ausprägung mit der/einer plausiblen Ausprägung überein, wird die entsprechende Kombination von Treiberausprägungen als konsistent eingestuft (siehe Beispiel in Tabelle 5).

Tabelle 5: Beispiel für die Auswertung der Konsistenz einer Treiberkonstellation.

	Energiepreise		Grad Handelslib.		Subventionen		Entw. d. Finanzm.		Güterverkehr-A.		Schleich. Klimaw.		Extremwetter-E.		Tgr. Wertewandel		Demog. Wandel	
	+	+/-	+	-	+	-	Stb.	Dstb.	+	+/-	Ger.	Hoh.	+/-	+	Gem.	Ind.	Abm.	Ver.
Energiepreise																		
x -Zunahme (+)			0	0	0	0	0	0	0	0	2	-2	1	-1	1	-1	1	-1
-Konstanz (+/-)			0	0	1	-1	0	0	0	0	-1	1	-1	1	0	0	0	0
Grad Handelslib.																		
-Zunahme (+)	1	-1			-1	1	-1	1	2	-2	-1	1	-1	1	1	1	0	0
x -Abnahme (-)	1	-1			1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	0	0
Subventionen																		
x -Zunahme (+)	1	-1	-1	1			0	0	-2	2	0	0	0	0	-1	1	1	-1
-Abbau (-)	-1	1	1	-1			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1	1
Entw. d. Finanzm.																		
x -Stabilisierung	0	0	0	0	0	0			2	-2	1	-1	-2	2	-1	1	0	0
-Destabilisierung	1	-1	-1	1	-1	1			-2	2	-1	1	1	-1	-2	2	1	-1
Güterverkehr-A.																		
x -Zunahme (+)	2	-2	1	-1	0	0	0	0			-2	2	-1	1	1	1	0	0
-Konstanz (+/-)	-1	1	0	0	0	0	0	0			1	-1	1	-1	-1	-1	0	0
Schleich. Klimaw.																		
x -Geringes Ausmaß	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			-1	1	0	0	0	0
-Hohes Ausmaß	1	-1	-1	1	0	0	-1	1	0	0			-2	2	2	1	0	0
Extremwetter-E.																		
-Konstanz (+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0
x -Zunahme (+)	1	-1	0	0	2	-2	-1	1	0	0	1	-1			1	1	0	0
Tgr. Wertewandel																		
-Gemeinorient.	-2	2	-1	1	1	-1	1	-1	0	0	2	-2	2	-2			2	-2
x -Individualorient.	1	-1	1	-1	-1	1	0	0	1	-1	-2	2	-2	2			-2	2
Demog. Wandel																		
-Abmilderung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
x -Verschärfung	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	1	-1		
Gewählte Treiberausprägung																		
x	x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Summe	6	-6	1	-1	2	-2	0	0	-1	1	1	-1	-4	4	1	3	0	0
Maximale Summe je Treiber	x		x		x		x	x	x	x			x		x	x	x	x

Die markierten Zeilen stellen ausgewählte Treiberausprägungen dar. Demgemäß sind in den Spalten jeweils die grau unterlegten Werte addiert. Die Ausprägung eines Treibers wird als plausibel eingestuft, wenn die gewählte Ausprägung die höhere Spaltensumme aufweist. Im Beispiel ist das nur für „Grad der Handelsliberalisierung“ und „Güterverkehrsaufkommen“ nicht der Fall. Eine Änderung der Ausprägung von Güterverkehrsaufkommen führt hier zu vollständiger Konsistenz, nicht so eine Änderung der Ausprägung von „Grad der Handelsliberalisierung“ (zur Überprüfung sind alle Spaltensummen entsprechend anzupassen).

Die Auswertung der Cross-Impact-Bewertungen aus der ersten Arbeitsphase mit Hilfe der Software *ScenarioWizard Basic*⁴ ergab unter der Berücksichtigung aller Varianten für die zwei fraglichen Blöcke (siehe Tabelle 3) insgesamt sechs Kombinationen von Treiberausprägungen (in der Folge „Treiberkonstellationen“ genannt), die gemäß der Methodik als konsistent anzusehen sind. Diese sechs Kombinationen unterschieden sich teilweise nur in ein oder zwei Ausprägungen und ließen sich dadurch zu drei Gruppen zusammenfassen:

- Zwei konsistente Treiberkonstellationen unterschieden sich nur bezüglich der Ausprägung des Treibers „Demographischer Wandel“. Entsprechend wurde dessen Ausprägung für das entsprechende Szenario zunächst offen gelassen (→ Szenario 1).
- Eine konsistente Treiberkonstellation wies keine Ähnlichkeiten zu den anderen auf und wurde daher als Grundlage für eins der Szenarien gewählt (→ Szenario 2).
- Die drei verbleibenden Treiberkonstellationen unterschieden sich nur hinsichtlich der Ausprägungen von „Güterverkehrsaufkommen“ und „Schleichender Klimawandel“. Da

⁴ Verfügbar unter [HTTP://WWW.CROSS-IMPACT.DE/DEUTSCH/CIB_D_SCW.HTM](http://www.cross-impact.de/deutsch/cib_d_scw.htm)

die Variante mit einer Zunahme des Güterverkehrsaufkommens und hohem Ausmaß des schleichenden Klimawandels eine deutlich höhere Stabilität unter Abänderungen einzelner Bewertungen aufwies, wurde diese ausgewählt (→ Szenario 3).

Im Nachgang des Workshops wurden alle in der ersten Arbeitsphase abgegebenen Minderheitsvoten ausgewertet, indem die Ausgangsbewertung unter Berücksichtigung aller Varianten für die zwei fraglichen Blöcke (siehe Tabelle 3) gemäß dem jeweiligen Votum abgeändert wurde. Dies brachte nur in vier der 62 betrachteten Fälle andere konsistente Treiberkombinationen hervor⁵. Ihr vergleichsweise seltenes Auftreten spricht für die Robustheit der im Workshop ausgewählten Treiberkonstellationen.

⁵ Dreimal handelte es sich um eine Variante von Szenario 2 mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen. Die vierte Treiberkonstellation (Energiepreise: Zunahme, Grad der Handelsliberalisierung: Abnahme, Subventionen: Zunahme, Entwicklung der Finanzmärkte: Destabilisierung, Güterverkehrsaufkommen: Zunahme, Schleichender Klimawandel: Hohes Ausmaß, Extremwetterereignisse: Zunahme, Tiefgreifender Wertewandel: Individualorientierung, Demographischer Wandel: Abmilderung) wich stark von den anderen ab.

4 Drei Rahmenszenarien für den Nordwesten im Jahr 2050

In der zweiten Arbeitsphase des sektorübergreifenden Workshops hatten alle Teilnehmenden Gelegenheit die drei ausgewählten Treiberkombinationen zu Szenarioskizzen zu konkretisieren, indem sie Ihre Assoziationen zur regionalen Bedeutung der Treiberkombinationen beschrieben und untereinander diskutierten. Auf der Basis der geäußerten Assoziationen wurden im Nachgang des Workshops drei Rahmenszenarien für den Nordwesten im Jahr 2050 ausgearbeitet, die im Folgenden beschrieben sind:

- Szenario 1: „Regionalisierte Welt“
- Szenario 2: „Nachhaltige Globalisierung“
- Szenario 3: „Ungebremste Globalisierung“

4.1 Szenario 1: „Regionalisierte Welt“

Die Welt befindet sich im Jahre 2050 in einem Zustand, der durch zunehmende Extremereignisse geprägt ist. Nicht nur Extremwetterereignisse und Naturkatastrophen haben deutlich zugenommen, auch der Terrorismus ist weltweit präsent und gefährdet die Sicherheit von Bürgern und Bürgerinnen, Staat und Infrastrukturen. Unter diesem Einfluss hat sich eine internationale Atmosphäre der Abschottung herausgebildet, die eine regionale Autarkie statt globale Handelsverflechtungen begünstigt. Auch die EU hat sich diesem Trend des Protektionismus angeschlossen und begünstigt durch Subventionen und Zölle den Austausch auf dem Binnenmarkt, während Importe stark reduziert werden.

Dies hat unter anderem dazu geführt, dass entgegen aller Prognosen das Güterverkehrsaufkommen in Europa konstant geblieben ist. Auch die Finanzwirtschaft hat nun einen stark regional geprägten Fokus und das internationale Investmentgeschäft ist in den Hintergrund getreten, zugunsten einer auf nationale und regionale Belange ausgerichteten Geschäftspolitik. Diese Veränderung führt zu einer Stabilisierung der Finanzmärkte auf der nationalen Ebene.

Erfolge im internationalen Klimaschutz haben dazu geführt, dass der schleichende Klimawandel in Nordeuropa nur zu einer Erwärmung um 1°C und kaum veränderten Niederschlägen geführt hat. Die Befürchtung, dass schon eine geringe globale Erwärmung eine deutliche Zunahme der Klimavariabilität und damit mehr Extremwetterereignissen mit sich bringt, hat sich allerdings bewahrheitet. Dementsprechend treten die Extremwetterereignisse auch in der Region häufiger auf. Mehrmals im Jahr ist die Region von Hitzewellen und Sturmfluten betroffen, die durch den Trend zur "regionalen Autarkie" schlechter bewältigt werden können und so mit größeren Schäden als früher einhergehen.

Auch im privaten Bereich herrscht eine starke Ausrichtung auf Autarkie und Selbstversorgung, mit einer Betonung ökonomischer Werte. Die Solidarität mit anderen Teilen der Bevölkerung erstreckt sich maximal auf die Region. Damit verbunden ist eine starke Rolle des Staates, der vor allem die nationale Versorgungssicherheit gewährleistet. Aufgrund des Protektionismus sind die wirtschaftlichen Aktivitäten, insbesondere der Im- und Export stark reguliert. Um die Versorgung der Bevölkerung sicher zu stellen, wurden die Subventionen für nationale und regionale Produkte gegenüber heute stark erhöht, einschließlich einer weiterhin hohen Förderung von Erneuerbaren Energien. Da diese Begünstigungen auf die Strompreise umgelegt werden, kommt es zu einem deutlichen Preisanstieg im Vergleich zu heute.

Die Abschottung der Staaten und Regionen führt in einigen Fällen zu einer besonders hohen Attraktivität für gut ausgebildete Zuwanderer. Da, wo sich diese Tendenz mit den nationalen oder regionalen Interessen deckt, kommt es zu einer Verjüngung der Gesellschaft und einem deutlichen Zuzug aus anderen Teilen Europas und der Welt. Die Region gehört dabei zu den Gewinnern dieser Entwicklung.

Tabelle 6: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Regionalisierte Welt“

Treiber	Ausprägung
Energiepreise	Zunahme
Grad der Handelsliberalisierung	Abnahme
Subventionen	Zunahme
Entwicklung der Finanzmärkte	Stabilisierung
Güterverkehrsaufkommen	Konstanz ⁶
Schleichender Klimawandel	Geringes Ausmaß
Extremwetterereignisse	Zunahme
Tiefgreifender Wertewandel	Individualorientierung
Demographischer Wandel	Abmilderung ⁷

4.2 Szenario 2: „Nachhaltige Globalisierung“

Aufgrund weltweiter Klimaschutzanstrengungen konnte der Klimawandel verlangsamt werden. Das 2°-Ziel für 2100 scheint erreichbar. Dementsprechend fällt der schleichende Klimawandel in der Region gering aus. Auch Extremwetterereignisse spielen für die Region dieselbe Rolle wie vor 40 Jahren und können mit den entwickelten Anpassungsmaßnahmen so abgepuffert werden, dass ihre Schadenshöhe nicht steigt. Das Thema Nachhaltigkeit hat sich nicht zuletzt durch die Intensivierung der Maßnahmen zur Umsetzung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie in allen gesellschaftlichen Bereichen durchgesetzt und ist Leitorientierung allen Handelns geworden.

Die Globalisierung hat sich unter Berücksichtigung ökologischer Belange weiter intensiviert. Die Weltmärkte sind weiter zusammen gewachsen, Transportvolumina sind deutlich gestiegen. Gleichzeitig wurde die Logistik bei der Suche nach einem Weg zu weniger Treibhausgasemissionen als einer der entscheidenden Sektoren identifiziert. Weltweit wurden strengere Anforderungen an Umweltwirkungen der Warentransporte gestellt. Die Verteuerung der Energiepreise hat zudem dazu geführt, das Thema Energieeffizienz im Verkehrssektor intensiv voranzutreiben. Der im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern diesbezüglich relativ besseren Position des modernen Schiffsverkehrs kam der Metropolregion mit ihren Hafenstandorten zugute. Sie steht in einem regen internationalen wirtschaftlichen Austausch und hat eine zentrale

⁶ In der ersten Arbeitsphase war als zweite Ausprägung des Treibers „Güterverkehrsaufkommen“ neben „Zunahme“ nicht „Konstanz“ sondern „Abnahme“ diskutiert worden. Nach der Präsentation der konsistenten Treiberkonstellationen wurde von mehreren Teilnehmenden eine Änderung der Ausprägung „Abnahme“ in „Konstanz“ erbeten. Da keiner der Teilnehmenden Einwände dagegen äußerte, wurde beschlossen, im weiteren Prozess neben einer Zunahme ein Konstanz des Güterverkehrsaufkommens als weitere Treiberausprägung zu betrachten.

⁷ Die Entwicklung des demographischen Wandels ergibt für beide Ausprägungen ein konsistentes Szenario. In der Nachbereitung wurde die besser ins Gesamtbild passende Ausprägung „Abmilderung“ ausgewählt.

logistische Bedeutung für ganz Europa. Die wirtschaftlichen Standortvorteile der Region (hohes Innovationspotenzial, hohe Lebensqualität, hoher Vernetzungsgrad aller Akteure und Akteurinnen, umfangreiche Beteiligungsmöglichkeiten) wurden im internationalen Vergleich gut genutzt und sind heute die eigentlichen Faktoren zur Steigerung der Attraktivität der Region. Durch die Zuwanderung vor allem junger, gut ausgebildeter Menschen, konnte auch der demografische Wandel abgemildert werden. Innerhalb der Region zeigt sich die Bereitschaft für – insbesondere ökologische – Qualität mehr Geld auf den Tisch zu legen. Aufgrund der wirtschaftlichen Stärke sind die finanziellen Voraussetzungen dafür gegeben.

Die Finanzmärkte sind weiterhin ein Risikofaktor. Zwar kam es nie zu einem vollständigen Zusammenbruch, jedoch hat die herrschende Unsicherheit immer wieder Einflüsse auf die Realwirtschaft gehabt. So fehlte Kapital für Großprojekte insbesondere in der Energieversorgung. Zusammen mit der regionaleren Orientierung führte dies zu einer stärker dezentral und kleinteilig strukturierten Energieversorgung, die zu einer deutlichen Zunahme der Energiepreise geführt hat. Bürger organisieren sich stärker eigenverantwortlich. Damit einher geht gleichzeitig ein stärkeres Gefühl der Verantwortung gegenüber Natur und Mitmenschen.

Insgesamt bieten sich der Region in einem klimatisch nicht dramatischen, aber wirtschaftlich nicht immer einfachen Umfeld einige Chancen. Die starke Kopplung mit dem Weltmarkt macht die Region aber auch anfällig für die Änderung externer Rahmenbedingungen.

Tabelle 7: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Nachhaltige Globalisierung“

Treiber	Ausprägung
Energiepreise	Zunahme
Grad der Handelsliberalisierung	Zunahme
Subventionen	Abbau
Entwicklung der Finanzmärkte	Destabilisierung
Güterverkehrsaufkommen	Zunahme
Schleichender Klimawandel	geringes Ausmaß
Extremwetterereignisse	Konstanz
Tiefgreifender Wertewandel	Gemeinwohlorientierung
Demographischer Wandel	Abmilderung

4.3 Szenario 3: „Ungebremste Globalisierung“

Die Welt im Jahr 2050 ist von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Krisen geprägt, was für die Region mit hohen Risiken und Unsicherheiten verbunden ist. Zentraler Treiber ist dabei die ungebremst fortschreitende Globalisierung, vor allem in Form der zunehmenden Handelsliberalisierung und des stark wachsenden Güterverkehrsaufkommens, die sich gegenseitig noch weiter verstärken. Wirtschaftliches Gebot für Unternehmen ist dabei vor allem der individuelle Profit. Der Destabilisierung der Finanzmärkte ist im Zuge dieser Entwicklungen nicht Herr zu werden, so dass die Eurogemeinschaft auseinander bricht. Dies führt auch zu einer hohen Schuldenlast für öffentliche Haushalte und Banken, weswegen Kapital nur für Investitionen

mit geringem Risiko zur Verfügung steht. Die Subventionen vor allem im Bereich der Landwirtschaft wurden deutlich gekürzt. Zum einen war dies eine Folge finanzieller Engpässe in den Staatskassen. Zum anderen passten Subventionen nicht in das Bild der freien globalen Wirtschaft.

Die fortschreitende Globalisierung ist mit einem stetig zunehmenden Ausstoß an Treibhausgasen verbunden, was den Klimawandel weltweit stark beschleunigt hat. So kommt es in der Region nicht nur zu deutlich feuchteren und wärmeren Wintern sowie deutlich trockeneren und heißeren Sommern, sondern mehrmals jährlich treten auch Extremwetterereignisse wie länger andauernde Hitzewellen und schwere Stürme auf. Deswegen sind Versicherungen gegen Extremwetter zwar teuer, aber dennoch unverzichtbar. Allerdings sind die regionalen Auswirkungen des Klimawandels nicht mit den Katastrophen in den anderen Weltregionen zu vergleichen, was sich global gesehen trotz der weltweiten Verflechtungen der Wertschöpfungsketten als Standortvorteil erweist. Die Anpassung an den Klimawandel ist in Europa – technisch und finanziell – möglich.

Die wirtschaftlichen Verwerfungen und klimatischen Bedrohungen führen gesellschaftlich zu einer starken Orientierung auf das individuelle Wohlergehen, wodurch der Druck auf den sozialen Zusammenhalt stark ansteigt. Unter diesen Bedingungen bleibt die Geburtenrate auf niedrigem Niveau. Auch die Zuwanderung in die Region bleibt aufgrund dessen gering, ungeachtet der Standortvorteile gegenüber stärker vom Klimawandel betroffenen Regionen. Die sich daraus ergebende Verschärfung des demographischen Wandels schränkt die Gestaltungsmöglichkeiten in der Region deutlich ein.

Die intensiviertere Globalisierung führt zu einer weiteren regionalen Verschiebung von Wertschöpfung. Von wachsenden Exportmöglichkeiten können insbesondere die Sektoren „Hafen/Logistik“ und „Ernährung/Landwirtschaft“ profitieren. Hierzu müssen sie jedoch im globalen Wettbewerb durchsetzungsfähig sein, so dass ein weiterer Rationalisierungs- und Intensivierungsdruck entsteht. Zunehmende Risiken auf den Weltmärkten müssen von den regionalen Unternehmen aufgefangen werden. In Anbetracht der steigenden Energiekosten bieten sich wirtschaftliche Potentiale für die Energiewirtschaft vor allem jenseits der Nutzung fossiler Rohstoffe, weil diese selbst immer mehr mit hohen Kosten für Förderung und Kompensation von Treibhausgasemissionen belastet sind. Regionale regenerative Energiequellen wie Wind oder Biomasse werden damit wettbewerbsfähiger.

Tabelle 8: Übersicht über die Ausprägung der Schlüsseltreiber im Szenario „Ungebremste Globalisierung“

Treiber	Ausprägung
Energiepreise	Zunahme
Grad der Handelsliberalisierung	Zunahme
Subventionen	Abbau
Entwicklung der Finanzmärkte	Destabilisierung
Güterverkehrsaufkommen	Zunahme
Schleichender Klimawandel	Hohes Ausmaß
Extremwetterereignisse	Zunahme
Tiefgreifender Wertewandel	Individualorientierung
Demographischer Wandel	Verschärfung

5 Literaturverzeichnis

- Börjeson, L.; M. Höjer, K.-H. Dreborg, T. Ekvall, G. Finnveden (2006): Scenario types and techniques: Towards a user's guide, in: Futures 38, 723-739.
- ifmo – Institut für Mobilitätsforschung (2010): Zukunft der Mobilität – Szenarien für das Jahr 2030, Zweite Fortschreibung (ifmo-Studien), München: BMW AG.
- Nakicenovic, N.; Swart R., editors (2000): Emission Scenarios, A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press.
- Reibnitz, U.v. (1991): Szenario-Technik. Instrumente für die unternehmerische und persönliche Erfolgsplanung, Wiesbaden: Gabler.
- Schuchardt, B.; Wittig, S.; Spiekermann, J. (2010): Klimaszenarien für NordWest2050. Teil 2: Randbedingungen und Beschreibung, Nordwest2050-Werkstattbericht 03, Bremen: Bioconsult.
- Weimer-Jehle, W. (2008): Einführung in die qualitative System- und Szenarioanalyse mit der Cross-Impact-Bilanzanalyse, ZIRN Methodenblätter zur Cross-Impact Bilanzanalyse – Blatt Nr. 1, Stuttgart.
- Weimer-Jehle, W.; Wassermann, S.; Kosow, H. (2011): Konsistente Rahmendaten für Modellierungen und Szenariobildung im Umweltbundesamt. Download unter <http://www.uba.de/uba-info-medien/4096.html>.