

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3713 17 103  
UBA-FB 002646

## **Systemsprünge: Konzeption und Antizipation vor dem Hintergrund einer Ressourcenleichten Ge- sellschaft**

**Band 5 des Projekts Erfolgsbedingungen für Systemsprünge und  
Leitbilder einer ressourcenleichten Gesellschaft**

von

Maria Schnurr,  
Z\_punkt The Foresight Company GmbH, Köln

Holger Berg  
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal

Holger Glockner  
Z\_punkt The Foresight Company GmbH, Köln

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Abschlussdatum 31.03.2017

## Kurzbeschreibung

Thema des vorliegenden Textes sind Wandlungsprozesse, die – so die Annahme – Voraussetzung sind, um eine ressourcenleichte Gesellschaft zu realisieren. Für den Fall, dass kleine Veränderungen oder Eingriffe nicht ausreichen, sondern vielmehr radikale Veränderungen im systemischen Gefüge erforderlich sind, entwickelt dieser Band das Konzept des „Systemsprungs“ und dessen Rolle bei der Realisierung einer Ressourcenleichten Gesellschaft.

Als Zugang zur Konzeption des Begriffs (in Kap. 2) dienen bereits existierende Ansätze aus unterschiedlichen Disziplinen, die helfen können radikale Umbrüche beschreiben. Es erfolgt dann mit der Untersuchung der Transformationsforschung die Bezugnahme auf einen Forschungsansatz, welcher den Übergang zu einer nachhaltigeren Lebensweise bzw. Gesellschaft zu erforschen und – als transformative Forschung – zu gestalten sucht. Kapitel 3 setzt die Diskussion aus dem Blickwinkel der Zukunftsforschung fort und analysiert verschiedene Konzepte von Auslösern radikaler Prozesse des Systemwandels. Zur Illustration werden verschiedene Beispiele für Auslöser von Systemsprüngen aus Vergangenheit, Zukunft und Gegenwart herangezogen. Zum Abschluss wird das Systemsprungkonzept auf die Idee einer ressourcenleichten Gesellschaft übertragen, inklusive Erfolgsbedingungen und Kriterien für Systemsprünge zu einer ressourcenleichten Gesellschaft.

## Abstract

This volume analyses, defines and discusses system leaps as a distinct dynamics or transformation process. As it is assumed that gradual changes will not be sufficient to achieve transformation of the kind necessary for low-resource living; therefore, the metaphor of „system leaps“ is conceptualised and analysed. It is discussed whether such leaps are necessary if a low-resource society is to become reality.

Approaches from various disciplines, which describe radical changes, serve as a theoretical background for the conceptualization. Transformation and transition research are analysed from a comparative perspective to categorize the resulting approach. Additionally, the perspective of futures research (foresight) is used in order to identify and analyse triggers for systems shifts. For illustrative purposes, examples from past, present, and future are described in more detail, and analysed in regard to their parallels to low-resource living. This volume closes with success criteria for systems shifts towards a low-resource society.



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	6
Abbildungsverzeichnis .....	7
Tabellenverzeichnis.....	8
Zusammenfassung .....	9
Summary .....	14
1 Einführung .....	18
2 Konzeption des Systemsprungbegriffs .....	19
2.1 Status quo der Begriffsverwendung .....	19
2.2 Begriffsabgrenzung Transformation – Transition – Systemsprung.....	20
2.3 Wissenschaftliche Zugänge zum Systemsprungkonzept .....	21
2.3.1 Naturwissenschaftliche Ansätze .....	21
2.3.2 Gesellschafts- und geisteswissenschaftliche Zugänge .....	23
2.3.3 Gesellschafts- und geisteswissenschaftliche Zugänge .....	24
2.3.4 Zugänge aus Wissenschafts- und Metatheorie .....	30
2.4 Definition des Begriffs „Systemsprung“ .....	34
2.5 Exkurs: Die Große Transformation – Synonym des Systemsprungs im Nachhaltigkeitsdiskurs? .....	35
2.6 Auslöser für Systemsprünge.....	38
2.6.1 Tipping Points .....	38
2.6.2 Trendbruch .....	39
2.6.3 Wild Card .....	40
2.6.4 Zusammenfassung .....	41
2.7 Beispiele für Systemsprünge und ihre Auslöser in Vergangenheit und Gegenwart .....	41
3 Antizipation von Systemsprüngen: Der Beitrag der Zukunftsforschung .....	47
3.1 Ansätze zur Antizipation von Systemsprüngen.....	47
3.2 Potenzielle Systemsprünge zur Entstehung einer ressourcenleichten Gesellschaft.....	49
4 Abschließende Betrachtung.....	59
5 Quellenverzeichnis .....	61

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick Projektablauf.....	10
Abbildung 2: Overview Project Design.....	14
Abbildung 3: Zyklus der Transformativen Forschung .....	37
Abbildung 4: Ansätze der Zukunftsforschung im Kontext von Systemsprüngen .....	47

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Analysefelder für einen Systemwechsel .....	28
Tabelle 2: Auslöser für Systemsprünge .....	41
Tabelle 3: Beispiele für Systemsprünge.....	42
Tabelle 4: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	50
Tabelle 5: Bewertung des Systemsprungs für die RLG-Leitbilder.....	51
Tabelle 6: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	52
Tabelle 7: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	53
Tabelle 8: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	54
Tabelle 9: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	54
Tabelle 10: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	55
Tabelle 11: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	56
Tabelle 12: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	57
Tabelle 13: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder.....	58

## Zusammenfassung

### Überblick

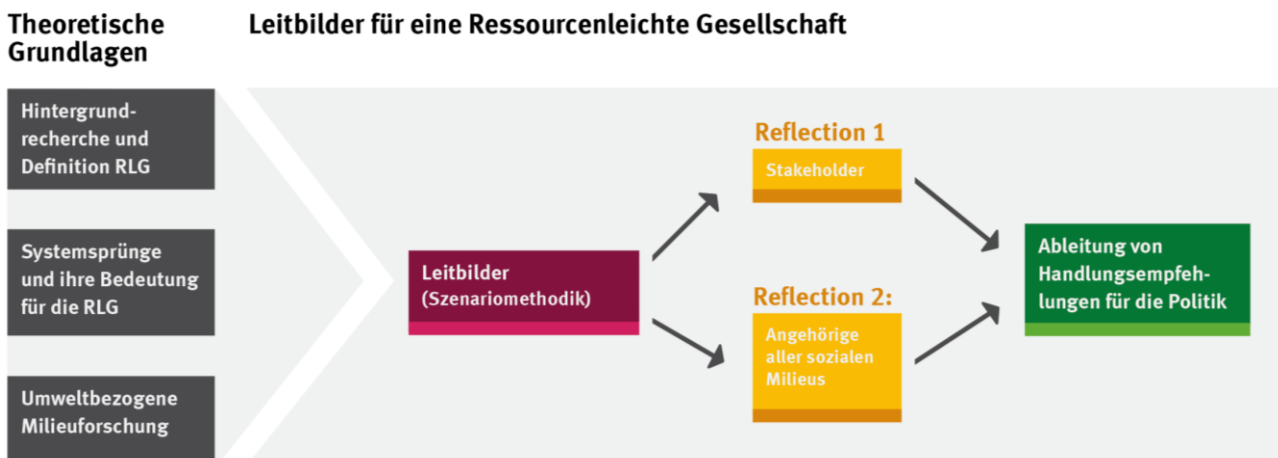
Der vorliegende Beitrag ist Teil der Berichterstattung zum Projekt „Erfolgsbedingungen für Systemsprünge und Leitbilder einer Ressourcenleichten Gesellschaft“. Ziel dieses Projekts war es, eine Ressourcenleichte Gesellschaft vorstellbar zu machen. Das Projekt bediente sich der Instrumente der Zukunfts-, Nachhaltigkeits- und empirischen Sozialforschung. Hintergrund des Projekts ist die Feststellung, dass die gesellschaftliche Dimension einer ressourcenschonenden Zukunft bisher wenig Beachtung gefunden hat und in vielerlei Hinsicht noch unverstanden ist. Entsprechend ist das gesellschaftliche Bewusstsein für die Notwendigkeit eines sparsamen Umgangs mit natürlichen Ressourcen zum Schutze der Umwelt und zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen bisher nur wenig entwickelt. Aufgrund dieser Ausgangssituation verfolgte das Projekt eine breite Zielsetzung, da vielfach erst die Grundlagen für das Verständnis einer Ressourcenleichten Gesellschaft geschaffen werden mussten.

Entsprechend dem Ziel, gesellschaftliche Strukturen, politische Rahmenbedingungen, Wirtschafts- und Lebensweisen aufzuzeigen, die Ressourcenleichtigkeit möglich machen, wurde ein vornehmlich qualitativer Ansatz gewählt. Dabei wurden unterschiedliche Leitbilder für Gesellschaften entwickelt, die aus sich selbst heraus Ressourcenschonung und soziale Gerechtigkeit mit einer dauerhaft tragfähigen ökonomischen Grundlage verbinden. Eine Richtschnur für alle diese Leitbilder bildet die „Acht-Tonnen-Gesellschaft“, in der sich der Verbrauch natürlicher Ressourcen innerhalb von (für entwickelte westliche Länder) als nachhaltig anzusehender Grenzen bewegt.

Die Leitbilder verstehen sich als Ankunftsperspektiven, also als bereits erreichte Zustände in der Zukunft. Potentielle strategische Pfade dorthin wurden untersucht. Fundament hierfür war das Konzept des Systemsprungs. Dabei handelt es sich um einen schnellen und radikalen gesellschaftlichen Wandel hin zu ressourcenleichten Lebensstilen bzw. -formen. Erfolgsfaktoren und Hemmnisse als Bedingungen ihrer Realisierung und Anschlussfähigkeit in unterschiedlichen sozialen Milieus wurden identifiziert. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurden dann Handlungsempfehlungen für Politik und Wissenschaft abgeleitet.

Das Projekt wurde gemeinsam vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Z\_punkt GmbH – The Foresight Company und sociodimensions – Institute for Sociocultural Research von September 2013 bis März 2017 durchgeführt.

Abbildung 1: Überblick Projektablauf



Quelle: Eigene Darstellung

## Projektergebnisse

In einem ersten Arbeitsschritt wurden die begrifflichen und inhaltlichen Grundlagen zur Definition der Ressourcenleichten Gesellschaft (RLG) innerhalb des bisherigen Nachhaltigkeitsdiskurses recherchiert. Die RLG wurde bestimmt als eine Gesellschaft, die einen möglichst geringen Ressourcenverbrauch ausweist, Ressourcen bewusst nutzt, Ökosystemleistungen erhält, den Umweltraum einhält und somit dematerialisiert ist. Weiterhin beinhaltet sie einen grundlegenden Gerechtigkeitsaspekt innerhalb und zwischen den Generationen: gleicher Ressourcenzugang für die Menschen zur individuellen Entfaltung und sozialen Wohlstandsschaffung bildet ihren normativen Rahmen.

Für das weitere Projekt bedeutete dies den Entwurf von Gesellschaftsleitbildern, die ein ressourcenschonendes, dematerialisiertes Dasein mit einem Ansatz verbinden, der den Mitgliedern der Gesellschaft ein Leben mit hoher Lebensqualität – individuell und in Gemeinschaft – bietet und ressourcenleichtes Leben damit angenehm und erstrebenswert macht.

Um derartige Leitbilder zu entwerfen, wurden mithilfe der Szenario-Methode Leitbilder erarbeitet, deren inhaltliche Basis sog. Schlüsselfaktoren (u.a. aus den Bereichen Zusammenleben, Wirtschaftsweise, Bildung und Beteiligung) und Bedürfnisfelder bildeten. Als Zielsetzung wurde hier verfolgt, einen Möglichkeitsraum für die ressourcenleichte Zukunft aufzuspannen, der eine große Bandbreite plausibler Gesellschaftsbilder abbildet. Die Entwicklung dieser Leitbilder erfolgte in Zusammenarbeit mit Vorreiterinnen und Vorreitern sowie Expertinnen und Experten ressourcenleichten Lebens aus ganz Deutschland im Rahmen von Workshops. Im Ergebnis stehen fünf variantenreiche, in sich konsistente Zukunftsvorstellungen, die eine Vielzahl von Handlungsmöglichkeiten und -alternativen aufzeigen, ohne dass ein spezifisches Leitbild als absolute Lösung anzusehen ist.

Die Leitbilder sind im Einzelnen:

### Leitbild: Genossenschaftliche Regionalität

Kooperation, Gemeinwohlorientierung und Fairness – die Grundideen von Genossenschaften – haben sich zu tragenden Säulen von Wirtschaft und Gesellschaft entwickelt. Produktion und Konsum sind stark regionalisiert, angeregt durch höhere Abgaben für Transport und Mobilität; bei wirtschaftlichen Entscheidungen stehen Gemeinwohl und Natur im Vordergrund. Produkte und Dienstleistun-



gen werden überwiegend von kleinen oder mittleren Unternehmen angeboten, die als Genossenschaften organisiert sind. Konsumentinnen und Konsumenten setzen häufig auf „Nutzen statt Besitzen“, Bürgerinnen und Bürger erwarten eine maximale Einbeziehung in politische Entscheidungen und kommunale Gestaltung.

#### Leitbild: Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung

Eine konsequent auf Ressourcenschonung ausgerichtete Green Economy, gestützt durch eine hohe technologische Innovationsdynamik – das ist die Grundlage dieser Gesellschaft. Auf Konsumentenseite dominiert ein an Genuss und Qualität orientierter Lebensstil, was Produzenten motiviert, Produkte hochwertig und langlebig zu gestalten. Die Kreislaufwirtschaft ist Realität. Die Legislative tritt moderat als steuernde Instanz auf, allerdings mit gestärktem Parlament. Wissenschaft und Technik haben eine tragende Rolle; sie erforschen und implementieren fortlaufend neue Möglichkeiten, umweltfreundlich, energie- und materialsparend zu produzieren.

#### Leitbild: Verordnete Mäßigung

Der wachsende Wunsch nach Orientierung im Nachhaltigkeits-„Dschungel“ hat zur Einführung eines für jeden gleichen BürgerRessourcenBudgets (BRB) geführt, welches den Bürgerinnen und Bürgern so viele Ressourcen zugesteht, wie es für die Umwelt langfristig tragbar ist. Bei Herstellern und Dienstleistern entsteht so ein intensiver Innovationswettbewerb um einen möglichst niedrigen Ressourcenverbrauch; Bürgerinnen und Bürger erweitern ihr Konsumverhalten um vielfältige Strategien, mit denen sie ihr Budget „strecken“ können, z.B. Tauschen, Teilen und Wiederverwerten. Die Beteiligung an politischen Prozessen ist relativ niedrig, stattdessen vertrauen die Menschen auf die Entscheidungsfähigkeit der politischen Führung.

(In der empirischen Studie diskutiert unter dem Titel „Staatlich verordnete Beschränkung des Verbrauchs“)

#### Leitbild: Freiwillige Genügsamkeit

Weite Teile der Gesellschaft üben sich in bewusster und freiwilliger Konsumvereinfachung und Konsumverzicht. Ressourcenverbrauch wird stärker besteuert, menschliche Arbeitsleistung hingegen weniger. Diese zusätzlichen Einnahmen im Staatshaushalt finanzieren ein bedingungsloses Grundeinkommen. Das Grundeinkommen zwar nicht für ein Leben in Wohlstand aus, ist aber existenzsichernd. In der Folge verfügen die Menschen über mehr Flexibilität bei der Wahl und Gestaltung ihres Berufs, und über mehr Zeit für Aktivitäten jenseits von Erwerbsarbeit. Bürgerinnen und Bürger, NGOs sowie Unternehmerinnen und Unternehmer werden von der Politik als proaktiv Gestaltende einer zukunftsfähigen, Ressourcenleichten Gesellschaft und Wirtschaft intensiv in politische Entscheidungsprozesse mit einbezogen.

(In der empirischen Studie diskutiert unter dem Titel „Freiwillige Selbstbeschränkung“)

#### Leitbild: Aufgeklärter Globalismus

Die durch Bildung und Wissenschaft inzwischen fest verankerte Einsicht darin, dass die Menschen Verantwortung für Umwelt und Ressourcenschonung übernehmen müssen, um ihr Überleben und das des Planeten zu sichern, führen dazu, dass wesentliche Teile von Gesellschaft und Wirtschaft „dematerialisiert“ werden. Die industrielle Basis in Deutschland wird zurückgebaut, der Wissensstandort Deutschland aufgewertet. Immer weniger Waren werden in Deutschland produziert, gleichzeitig unterliegen Importe strengen Umwelt- und Ressourcenschonungsaufgaben; und Deutschland tauscht Wissen über entsprechende Verfahren aktiv mit anderen Ländern aus. Postmaterieller Kon-

sum verlagert die Nachfrage auf intelligente, ressourcen- und umweltschonende Produkte, und Status basiert auf Sinnstiftung und Selbstbestimmung. Politische Prozessen werden von aufgeklärten Bürgerinnen und Bürgern selbstbewusst mitgestaltet; und in Bildung und Wissenschaft werden so viel Ressourcen wie nie zuvor gesteckt.

(In der empirischen Studie diskutiert unter dem Titel „Deutschland als Wissenszentrum der Welt“)

### Reflexion der Leitbilder

Ein sich anschließender Block des Projekts betraf die Spiegelung dieser Leitbilder an der heutigen gesellschaftlichen Realität aus verschiedenen Perspektiven. Dies diente der Frage, ob und wie Ideen einer RLG bereits in der Gesellschaft verankert sind und wie die Leitbilder kommuniziert werden können.

Das Vorgehen hierzu war zweigeteilt. In einem ersten Schritt wurden die Leitbilder in Workshops mit heutigen Entscheiderinnen und Entscheidern bzw. Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Bereichen diskutiert. Diese Bereiche waren im Einzelnen: Wirtschaft und Gesellschaft, Bildung und Soziales sowie Infrastruktur, Architektur und Gesundheit. Die Workshops ergaben eine grundsätzliche Aufgeschlossenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer für die Belange von Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung und ein entsprechend ausgeprägtes Bewusstsein. Zweifel wurden daher weniger an dem Sinn einer Ressourcenleichten Gesellschaft an sich geäußert, sondern an einzelnen Bestandteilen der jeweiligen Leitbilder. Dabei wurde deutlich, dass abhängig von individuellen Präferenzen immer wieder unterschiedliche Kombinationen von einzelnen Leitbildbausteinen als eigenes Leitbild angeregt wurden. Bei der Frage nach dem Ranking der Leitbilder ergab sich über alle Stakeholder-Gruppen hinweg ein einheitliches Bild: Eine deutliche Bevorzugung der Leitbilder „Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung“ und „Genossenschaftliche Regionalität“ stand der weitgehenden Ablehnung des Leitbilds „Verordnete Mäßigung“ gegenüber.

In einem weiteren Schritt ging es darum, die Leitbilder vor dem Hintergrund der alltäglichen Wahrnehmungen und Einstellungen der Bevölkerung zu untersuchen. Hierzu wurde mit insgesamt 100 Personen aus allen sozialen Milieus in zwölf Fokusgruppen und einer dreiwöchigen moderierten Online-Community über Ressourcenverbrauch, Ressourcenleichtigkeit und die entwickelten Leitbilder diskutiert. Dabei ergab sich, dass die Notwendigkeit einer ressourcenschonenderen Lebensweise durchgängig akzeptiert wird. Gleichzeitig wurde auch deutlich, dass diese soziale Norm die Beteiligten mit verschiedenen Dilemmata konfrontiert, weil die derzeitigen Rahmenbedingungen und die vorherrschenden Anforderungen an die Alltagsbewältigung als der Ressourcenschonung eher entgegenstehend wahrgenommen wurden. Bei der Bewertung der Leitbilder zeigte sich, dass immer soziale/humane und ökologische Aspekte gleichermaßen wichtig sind. Neben der Schonung der begrenzt vorhandenen natürlichen Ressourcen spielte dabei der Wunsch, auch die – in der subjektiven Wahrnehmung der Betroffenen oft ebenfalls bis an Belastbarkeitsgrenzen genutzten – menschlichen Ressourcen rücksichtsvoll umzugehen, eine Rolle.

### Resumée

Das Projekt hat gezeigt, dass eine ressourcenleichte Gesellschaft, die Ressourcenobergrenzen einhält und eine hohe Lebensqualität gewährleistet, unterschiedlich gedacht und auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden kann. Hier wurde ein breiter Möglichkeitsraum entwickelt, der Spielraum zur Gestaltung und Weiterentwicklung der ressourcenleichten Gesellschaft bietet. Bei der Bewertung der Leitbilder zeigte sich zudem, dass aus der Alltagsperspektive soziale/humane und ökologische Aspekte gleichermaßen wichtig sind. Neben der Schonung der begrenzt vorhandenen natürlichen Ressourcen gehört daher auch die Berücksichtigung von – in der subjektiven Wahrnehmung der Betroffenen oft ebenfalls bis an Belastbarkeitsgrenzen genutzten – menschlichen Ressourcen zu

einer Ressourcenleichten Gesellschaft (in der es sich leicht leben lässt) unbedingt dazu. Auch hat sich gezeigt, dass jedes Milieu seine eigenen Anschlusspunkte, Kriterien und Präferenzen bezüglich einer ressourcenleichten Gesellschaft hat.

### Inhalt des vorliegenden Bandes

Thema des vorliegenden Textes sind Systemsprünge. Bei diesen handelt es sich um Wandlungsprozesse, die eine Voraussetzung sein könnten, um eine ressourcenleichte Gesellschaft zu realisieren. Sollten inkrementelle Veränderungen oder Eingriffe nicht ausreichen, sondern vielmehr radikale Veränderungen im systemischen Gefüge erforderlich sein, könnte ein Sprung des Systems in einen neuen Zustand ein Ausweg sein. Dieser Band befasst sich daher mit der Idee des Systemsprungs und dessen möglicher Rolle bei der Realisierung einer Ressourcenleichten Gesellschaft.

Als Zugang zur Konzeption des Begriffs (in Kap. 2) dienen zunächst bereits existierende Ansätze aus unterschiedlichen Disziplinen, aus denen sich ähnliche radikale Umbrüche ableiten ließen. Hierbei werden Natur- und Sozialwissenschaften ebenso herangezogen, wie meta-theoretische Konzeptionen. Es erfolgt dann mit der Untersuchung der Transformationsforschung die Bezugnahme auf einen Forschungsansatz, welcher den Übergang zu einer nachhaltigeren Lebensweise bzw. Gesellschaft zu erforschen und – als transformative Forschung – zu gestalten sucht. Kapitel 3 setzt die Diskussion aus dem Blickwinkel der Zukunftsforschung fort und analysiert verschiedene Konzepte von Auslösern radikaler Prozesse des Systemwandels. Konkret werden Tipping Points, Trendbrüche und Wild Cards untersucht. Zur Illustration werden verschiedene Beispiele für Auslöser von Systemsprüngen aus Vergangenheit, Zukunft und Gegenwart analysiert. Zum Abschluss wird das Systemsprungkonzept auf die Idee einer ressourcenleichten Gesellschaft übertragen, inklusive Erfolgsbedingungen und Kriterien für Systemsprünge zu einer ressourcenleichten Gesellschaft.

## Summary

### Overview

This report is part of the project “Success factors for System Leaps and Vision of a Low-Resource Society”. The aim of the project is to create a comprehensive picture of what such a society may be like. The project uses the instruments of future, sustainability and social research. The social dimension of a resource-conserving future has received little attention so far and still has not been fully understood. Correspondingly, the social awareness for a need of efficient natural resources use, for environmental protection, and for achieving sustainability goals has been little developed so far. Due to this initial situation, the project pursues broad objectives, because in many cases the basis to understand a low resource society has to be built up first.

A predominantly qualitative approach is chosen in accordance with the goals of identifying social structures, political framework conditions, economic practices and lifestyles, which could characterize a resource-friendly society. Five different visions have been developed for societies that combine resource conservation and social justice with a sustainable economic basis. A guideline for all of these Models is the “Acht-Tonnen-Gesellschaft”, a society in which the consumption of natural resources moves within boundaries that are seen as sustainable (for developed western countries).

The models are designed as future states of the German society, i.e., as already achieved conditions about twenty years into the future. Potential paths to such a condition are investigated as well. The basis for these dynamics is the concept of system leaps. It concerns rapid and radical social change towards low resource lifestyles. Factors of success and obstacles as conditions of their realization and acceptance in different social milieus have been identified. Based on the findings, recommendations for action are derived for politics and science.

Abbildung 2: Overview Project Design



Source: Own presentation

This project is jointly carried out by the Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy GmbH GmbH, Z\_punkt GmbH – The Foresight Company and sociodimensions – Institute for Social-Cultural Research from September 2013 to March 2017.

## Results

In a first step, the conceptual and substantive basis for the definition of the low resource society within the current sustainability discourse was analysed. The RLG has been outlined as a society that minimizes resource consumption, uses resource consciously, conserves ecosystem services, respects the environment and is therefore dematerialized. Furthermore, it includes a fundamental aspect of justice within and between generations: equal access to resources for people and their individual development and social prosperity is part of the normative framework.

This definition implied the design of societal visions that combine a resource-conserving, dematerialized existence with an approach that offers a life of high quality for the members of society – individually and in community – and makes a low resource life pleasant as well as desirable. In order to create such visions, normative scenarios were developed using the scenario method. Their substantive bases are so-called key factors (e.g. from the fields coexistence, economic practice, education and participation) and areas of need. The objective here was to create a space of possibilities for the low resource future, comprising a broad range of plausible social principles. The development of these visions was carried out in cooperation with pioneers as well as experts of low resource living from all over Germany in workshops. As a result, there are five distinct, consistent, future-oriented concepts that showcase a variety of possibilities and alternatives. However none of these should be seen as a definite guideline or as an absolute solution. The visions rather stake out and explore a range of potentials.

The visions are:

### Vision 1: Cooperative Regionality

Cooperation, community orientation and fairness – the basic ideals of cooperatives – have developed into pillars of the economy and society. Production and consumption are strongly regionalized, stimulated by higher taxes on transport and mobility; in the case of economic decisions, the focus is on the common good and nature preservation. Products and services are mainly offered by small- or medium-sized enterprises, which are organized as cooperatives. Consumers often rely on “Collaborative Consumption”. Citizens expect maximum inclusion in political decision making and communal design.

### Vision 2: Business-friendly Ecologism

The base of this society is a Green Economy concentrating on resource conservation, supported by a high technological dynamic of innovation. On the consumer side, a lifestyle oriented at enjoyment and quality dominates and motivates producers to create long-lasting products of high quality. Circular economy has become reality. The legislature moderately acts as a controlling authority, with a strengthened parliament. Science and technology play a major role; they are continually exploring and implementing new possibilities to produce environmentally friendly, energy and material saving products.

### Vision 3: Regulated Modesty

The growing desire for orientation in the sustainability “jungle” has led to the introduction of a citizen resource budget (BRB), which obliges citizens to only use as much resources as is acceptable for the environment in the long term. As a result, an intensive competition of innovations on the side of manufacturers and service providers is created. These parties strive to minimize the resource consumption of their offers as citizens seek to save on their resource budget. Moreover they expand

their patterns of consumption by a variety of strategies to “stretch” their budget, e.g. exchanging, sharing and recycling. Participation in political processes is relatively low, instead people entrust decision-making to the political leaders.

#### Vision 4: Voluntary Frugality

Large parts of society voluntarily and consciously reduce consumption. Moreover, resource consumption is more taxed, while human labour is supported. Additional revenues in the state budget will fund an unconditional basic income. Although the basic income is not sufficient for a life in prosperity, it is sufficient to maintain a healthy and secure lifestyle. As a result, people have more flexibility in the choice and design of their profession and more time for productive activities in their leisure time. Citizens, NGO’s as well as entrepreneurs are intensively involved in political decision-making processes as proactive shapers of a future-oriented, low resource society and economy.

#### Vision 5: Enlightened Globalism

Firmly anchored in education and science, the insight that people must assume responsibility for the environment and for resource conservation to secure their own survival and the survival of the planet, leads to the dematerialization of essential parts of society and economy. The industrial base in Germany is reduced while the knowledge base Germany is upgraded. Fewer and fewer goods are produced in Germany. Imports are subject to stringent requirements regarding their environment and resource conservation qualities. Germany actively exchanges knowledge about beneficial procedures with other countries. Post-material consumption shifts demand to intelligent, resource- and environment-saving products. Status is based on sensemaking and self-determination. Informed citizens self-confidently shape political processes. There are more resources invested in education and science than ever before.

#### Reflection of the visions

Subsequent to vision generation, an important part of the project concerned evaluating the visions from different perspectives of today’s social reality. This served the question whether and how ideas of a low resource society are already anchored in society and how the models can be communicated.

This procedure was bisected. In a first step, the visions were discussed in workshops with today’s decision-makers and experts from various fields. These fields were: Economy and interest groups, education and social services, as well as infrastructure, architecture and health. The workshops proved a basic open-mindedness of the participants for the interests of sustainability and resource conservation and, accordingly, a strong existing awareness. Doubts regarding the low resource society per se were hardly expressed, however single components of the respective visions were intensively discussed. Also, depending on individual preferences, different combinations for recombination of single vision elements were repeatedly stipulated so as to design one’s own model. A ranking of the visions resulted in very similar outcomes in all Stakeholder groups: There is a clear preference for “Business-friendly Ecologism” and “Cooperative Regionality”, while “Regulated Modesty” was largely refused.

A further step in this line was to examine the visions against the background of everyday perceptions and attitudes of the population. 100 people from all social milieus discussed resource consumption, low resource living and the visions in twelve focus groups and in a three-week moderated online community. It turned out that the necessity of a resource-conserving way of life was generally accepted. At the same time, it became clear that this social norm confronted the parties with various dilemmas, because the current framework conditions and the prevailing demands on everyday life

with practices of resource conservation were perceived as opposing. The evaluation of the visions by the participants showed that social/human and environmental aspects were seen as equally important. In addition, the aspiration to save the limited natural resources, the desire to cautiously deal with human resources, which are both seen as being frequently used up to the limits of resilience in the subjective perception of the affected persons, played a major role.

## Résumé

The preceding summary has shown that a low resource society which operates within the limits of sustainable resource use and grants a high quality of life to its members, can be conceived and arrived at in different ways. A broad space of possibilities was opened and developed providing room for designing and creating the low resource society.

Furthermore, The evaluation of the visions demonstrated that the ecological aspects and the societal/humane perspective of such a society are equally important. The conservation of limited natural resources therefore needs the accompanying protection of human resources. In this it was shown, that every milieu has its own connections to, criteria for and preferences on a low resource society.

## The present volume

The present volume addresses system leaps. These are conceptualized as radical change dynamics that might be necessary to achieve a low resource society should incremental approaches be insufficient to reach this goal. In that case a “jump” from one system state into another might be necessary. The potential nature and role of these leaps are at the heart of this volume’s analysis.

An analysis of various scientific concepts is performed. Examined are theories and approaches that might form analogies for system leaps or may help to understand their nature (chapter 2). These stem from the natural and the social sciences as well as from meta-theoretical concepts. Furthermore, systems leaps are then linked to transformational research. Transformational research is a research approach that investigates transitions in to more sustainable lifestyles and societies – or even seeks to create these in the form of transformative research. Chapter 3 picks up the discussion and adds the perspective of futures research. Different concepts that may serve as triggers for system leaps are discussed; tipping points, trend reversals and wild cards. System leaps are then fleshed out further through illustrations with (potential) examples from past, present and future. The volume closes with an application of the system leap concept on the low resource society including a discussion of conceivable success factors and criteria.

## 1 Einführung

Die Krisenhaftigkeit und Fragilität des gegenwärtigen, nicht-nachhaltigen Wirtschafts- und Gesellschaftssystems wird breit diskutiert. Titel wie „Große Transformation“ (WBGU 2011) oder „Große Herausforderungen“ (Wissenschaftsrat 2015) weisen intensiv auf die Notwendigkeit tiefgreifender Veränderungen der Lebens-, Verhaltens- und Produktionsweisen insbesondere der industrialisierten Gesellschaften hin (Radermacher/Beyers 2013). Es wird jedoch zunehmend deutlich, dass inkrementelle Schritte ggf. nicht hinreichend sind, um projizierte und bereits eingetretene ökologische, soziale und ökonomische Probleme zu bewältigen (siehe BMU 2015 zu ProgRes II). So gilt einigen das 2-Grad-Ziel der Klimaerwärmung als nicht mehr realisierbar und auch andere globale oder regionale Zielsetzungen scheinen nicht erreichbar (bspw. OECD 2012).

Diese Beobachtungen legen die Schlussfolgerung nahe, dass eine ressourcenleichte Gesellschaft, die innerhalb der natürlichen Leitplanken agiert, möglicherweise nicht durch kleine Veränderungen oder Eingriffe erreichbar ist, sondern nur auf dem Wege einer aus System Sicht radikalen Wandlung realisiert werden kann. Dabei ist zunächst unbestimmt, welches gesellschaftliche Gefüge – materiell, ideell und institutionell – am Ende des Prozesses genau hervorgebracht wird (Gawel/Bedtke 2016). Es ist möglich, dass ein System diesen Wandel aus sich selbst heraus hervorbringt oder durch äußere Einflüsse vollziehen muss.<sup>1</sup>

Dieser Wandlungsprozesses ist das Thema des vorliegenden Textes. Es stellt die Frage, wie und auf welcher Basis ein schneller Wechsel zwischen zwei Systemen hin zu einer ressourcenleichten Gesellschaft gedacht werden kann. Als Metapher hierzu dient der Begriff des Systemsprungs, welcher konzeptuell näher ausgeformt und definiert wird. Als Zugang zur Konzeption des Begriffs (in Kap. 2) dienen bereits existierende Ansätze aus unterschiedlichen Disziplinen, die ähnliche radikale Umbrüche beschreiben. Es erfolgt dann mit der Untersuchung der Transformationsforschung die Bezugnahme auf einen Forschungsansatz, welcher den Übergang zu einer nachhaltigeren Lebensweise bzw. Gesellschaft zu erforschen und – als transformative Forschung – zu gestalten sucht. Kapitel 3 setzt die Diskussion aus dem Blickwinkel der Zukunftsforschung fort und analysiert verschiedene Konzepte von Auslösern radikaler Prozesse des Systemwandels im Hinblick auf ihre Natur, ihre Voraussetzungen sowie ihre Evidenz in Vergangenheit, Zukunft und Gegenwart. Im vierten Kapitel erfolgt die Übertragung des Systemsprungkonzepts auf die Idee einer ressourcenleichten Gesellschaft. Es werden Erfolgsbedingungen und Kriterien für Systemsprünge zu einer ressourcenleichten Gesellschaft entwickelt und mögliche Inzidenzen für ihr Auftreten charakterisiert. Das fünfte Kapitel schließt die Untersuchung mit einer Diskussion der gewonnenen Erkenntnisse ab.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu bspw. die niederländischen Forschungen zu sustainability transitions, u.a. Geels/Schot 2007 oder Fischer-Kowlaski/Rotmans 2009.



## 2 Konzeption des Systemsprungbegriffs

### 2.1 Status quo der Begriffsverwendung

Eine internet- bzw. datenbankgestützte Recherche<sup>2</sup> liefert keinen einheitlichen, wissenschaftlich normierten Begriff des „Systemsprungs“ als Übergang eines gesellschaftlichen Systems hin zu einem neuen System oder als Überführung in einen neuen Systemzustand. Wohl aber finden sich Verwendungen dieses Begriffs als nicht näher definierte Metapher.

Ein Beispiel für die Verwendung des Begriffs findet sich bei Rid (2011) und bezieht sich auf die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien: *„Bisher waren erneuerbare Energien ein Nischenmodell, und es ging primär darum, höhere Prozentsätze zu erreichen. Bei 4 Prozent spielt die Systemintegration auch praktisch keine Rolle. Bei 35, 50, 80 Prozent aber müssen erneuerbare Energien auch als Pfeiler der Stromversorgung funktionieren, Versorgungssicherheit und Netzstabilität gewährleisten und insgesamt ganz neue Funktionen im Gesamtsystem erfüllen. Das heißt der quantitative Sprung von bisher vielleicht 5, 10, 15 Prozent auf 35 Prozent ist im Kern ein qualitativer Sprung, ein Systemsprung (Fettung durch die Verfasser), der in seiner Dimension nicht zu unterschätzen ist.“* (Rid 2011, S. 8). Deutlich wird an den Ausführungen, dass es um eine gravierende Veränderung des Systems geht, die nicht mehr nur in Zahlen ausdrückbar ist, sondern qualitative, d.h. lebensweltliche, wirtschaftliche und technologische Auswirkungen mit einschließt, die berücksichtigt werden müssen. Ähnlich diskutieren Bode und Groscurth (2013) zum Thema der erneuerbaren Energien unter dem Titel *„Wechsel ja, Systemsprung nein – Weiterentwicklungsbedarf beim EEG“* Anpassungsnotwendigkeiten des Erneuerbaren Energien-Gesetzes; darunter auch solche großer Tragweite wie die Einführung eines Quotensystems. Ein „Systemsprung“ kann also auch hier als weitreichender Wechsel von einem System in ein anderes gedeutet werden.

In einer Untersuchung bezeichnet Thomsen (2010) den Übergang zu einer künstlichen Intelligenz, welcher jener des Menschen nahe kommt, als „Systemsprung“. Er verortet dies als „Tipping Point“ in die Mitte des 21. Jahrhunderts. Diesen Systemsprung und andere (Mega)Trends (Energie, Internet der Dinge, Nano-, Bio- und Gentechnologiesprünge usw.) und mit ihnen zusammenhängende Tipping Points projiziert er auf die Entwicklung der Rohstoffmärkte und spricht im Hinblick hierauf von „System-Sprung-Feldern“: *„Aber auch in den älteren Märkten der westlichen Industrienationen kann für die kommenden zehn Jahre mit viel Nachfragepotenzial gerechnet werden, vor allem in den System-Sprung-Feldern, die unsere Zeit in Form von Megatrends kennzeichnen: Energie und Energiesysteme, der Marktkomplex rund um die Phänomene der Aging Society, Medizintechnik, Bio-, Gen-, und Nanotechnologie, intelligente Dienstleistungen, Medien- und Kommunikationsrevolution sowie individuelle Mobilität.“* (Thomsen 2010, S. 24). Abgeleitete Folgen sind dann u.a. eine höhere Volatilität der Märkte, zusätzliches Potential für Wirtschaftswachstum und eine weitere Erhöhung der Nachfrage nach fossilen Energieträgern bei steigenden Preisen. Die Systemsprungmetapher verbindet sich hier mit der Vorstellung radikaler Neuerung durch Innovation und Megatrends als kanalisierendes und druckausübendes Momentum, welches Systemwandel wahrscheinlich macht.

Um zu einem Verständnis des Systemsprungbegriffs für einen Übergang in die ressourcenleichte Gesellschaft zu gelangen, wird in Ermangelung einer passgenauen Definition eine solche erarbeitet. Denn obwohl keine einschlägige Begriffsfestlegung vorliegt, finden sich verwandte Konzepte in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen bzw. Themen. Diese können verwendet werden, um sich dem Konzept in diesem Kapitel zu nähern und eine Definition anzubieten. Um diesem Befund

<sup>2</sup> Genutzt wurden google, google scholar sowie die Datenbank der Bibliothek der Bergischen Universität Wuppertal. Gesucht wurde nach „Systemsprung“ und „System (Systems) Leap“.

gerecht zu werden, werden die folgenden Abschnitte bestehende Zugänge zu diesem Thema nutzen, um zu Konzept des Systemsprungs zu gelangen, welches auch im weiteren nutzbar ist. Der Begriff muss dabei folgenden Anforderungen genügen:

- ▶ Die Einführung von Neuem berücksichtigen
- ▶ Systemische Veränderungen beschreiben können.
- ▶ Auf weitreichende gesellschaftliche Veränderungen anwendbar sein.
- ▶ Eine hinreichend konkrete Vorstellung des Ablaufs vermitteln.
- ▶ Zur ressourcenleichten Gesellschaft konzeptionell in Verbindung stehen.

Betrachtet man diese Ausführungen zusammen mit den einleitenden Beobachtungen, wird deutlich, dass ein Systemsprung hin zu einer ressourcenleichten Gesellschaft ein breit angelegter, tiefgreifender Prozess sein muss, der sich im Bereich des Zusammenlebens, der zur Anwendung kommenden Praktiken und Artefakte, der dahinter befindlichen Institutionen, aber auch schlicht den Technologien niederschlägt.

## 2.2 Begriffsabgrenzung Transformation – Transition – Systemsprung

Im Hinblick auf den Wandel zur Nachhaltigkeit werden verschiedene Begriffe verwandt. Zentral sind hier Transformation und Transition, diese müssen daher in Bezug zum System Sprung gesetzt werden.

Merkel bezeichnet *Transformation* zunächst als „Oberbegriff für alle Formen, Zeitstrukturen und Aspekte des Systemwandels und Systemwechsels.“ (Merkel 2010, S. 66). Eine Präzisierung im Hinblick auf Nachhaltigkeit erhält der Begriff durch das Gutachten des WBGU aus dem Jahr 2011. Anschlussfähig an Merkels Definition beschreibt der WBGU die Transformation zur Nachhaltigkeit als eine „Große Transformation“. Er formuliert hierzu: „Angesichts des Ausmaßes, der Dynamik sowie der engen Interaktion der Megatrends des Erdsystems und der Megatrends der globalen Wirtschaft und Gesellschaft wird deutlich, dass die Transformation zur Nachhaltigkeit eine große Transformation werden muss.“ (WBGU 2011, S. 66) Es handelt sich also auch hier um eine weitreichende, aber zunächst unbestimmte Form des Wandels, die nicht vorgibt, durch welche Prozesse dieser erreicht wird. Eine Annäherung an solche Konzepte erfolgt in der Konzeption einer transformativen Wissenschaft (Schneidewind/Singer-Brodowski 2013, siehe hierzu auch Kap. 2.5).

Der Begriff der *Transition* kann einerseits auf die Politikforschung zurückgeführt werden (Vgl. Merkel 2010) und findet andererseits gerade im Bezug auf Nachhaltigkeit eine besondere Bedeutung im Ansatz der Socio-technical Transition Analysis (u.a. Geels 2002). In der Politikforschung werden insbesondere Übergänge von autoritären zu demokratischen Strukturen als Transitionen thematisiert und eng mit den Demokratisierungsprozessen in Südeuropa und Lateinamerika verbunden (Merkel 2010). Socio-technical Transition Analysis beschäftigt sich insbesondere mit Hintergründen und Prozessen technologischen Wandels. Solche Transitionen werden daher wie folgt definiert: „*Technological Transitions (TT) are defined as major technological transformations in the way societal functions such as transportation, communication, housing, feeding, are fulfilled. TT do not only involve technological changes, but also changes in elements such as user practices, regulation, industrial networks, infrastructure, and symbolic meaning. An example is the transition in offices from punched card technology and small office technology to digital computers, 1930–1960*“ (Geels 2002, S. 1257) Dieser Transitionsbegriff gliedert sich damit als eine Form von Transformation ein und zieht vor allem soziale, technische und ökonomische Faktoren zur Erklärung solcher Übergänge heran. Allerdings ist

eine genaue Angrenzung zum Transformationsbegriff unklar und mit Überschneidungen behaftet.<sup>3</sup> Der Transitionsbegriff erfuhr eine Erweiterung auf *Sustainability Transitions* (Nachhaltigkeitstransitionen). Diese befassen sich mit sozio-technischen Übergängen zu nachhaltigeren Systemzuständen bzw. Gesellschaften und deren Steuerung. Allerdings ohne hierbei eine konkrete Ebene zu fokussieren. Diese Analysen stellen daher die Kontextabhängigkeit der Betrachtung von Transitionen und daher auch des Kontextbegriffs in den Vordergrund (Franzeskaki et al. 2012). Sie behandeln dabei vor allem die Notwendigkeit bestehende Regime, verstanden als dominierende, selbsterhaltende Systemkonfigurationen, durch neue, nachhaltigere Regime zu ersetzen.

*Systemsprünge*, wie sie hier definiert werden sollen, stellen im Gegensatz dazu eine konkrete Ausformung von Übergängen (Transformationen) dar. Sie sind dabei nicht ausdrücklich auf Transformationen zur Nachhaltigkeit begrenzt, sondern können auch in anderen Kontexten Anwendung finden. Es geht hier also um die idealtypische Beschreibung eines mehr oder weniger identisch laufenden Übergangsprozesses, nicht um die inhaltliche Ausrichtung des Übergangs als solchem.

## 2.3 Wissenschaftliche Zugänge zum Systemsprungkonzept

Es bestehen in verschiedenen Disziplinen – naturwissenschaftlichen, gesellschaftswissenschaftlichen und anderen – verschiedene Zugänge, die sich mit radikalen Wechseln in Systemen beschäftigen. Diese sollen hier zur Bestimmung des Systemsprungkonzepts fruchtbar gemacht werden. In den Naturwissenschaften ist dies unter anderem die Konzeption von Übergängen zwischen verschiedenen Aggregatzuständen oder die Konzeption durchbrochener Gleichgewichte in der Biologie. In den Gesellschafts- und Geisteswissenschaften finden sich ähnliche Konzeptionen z.B. in der Soziologie, der Ökonomie, der Geschichtswissenschaft und der Literaturwissenschaft. All diese Konzepte beeinflussen wiederum metawissenschaftliche Theorien– bzw. werden von diesen beeinflusst, die solche Konzepte auf einer interdisziplinären abstrakteren Basis verstehbar machen können und daher hier auch untersucht werden sollen. Im Folgenden werden diese Ansätze und ihr Bezug zum Systemsprungkonzept aufgezeigt. Eine abschließende, auf Vollständigkeit abzielende Bestandsaufnahme, ist dabei im Rahmen diese Papiers nicht zu leisten und auch nicht angestrebt, es geht vielmehr um das Aufzeigen unterschiedlicher, häufig verwandter Zugänge, die zu einem Verständnis und zur Konzeptualisierung von Systemsprüngen beitragen können, um zu einer anschlussfähigen, wissenschaftlich begründbaren Definition zu gelangen.

### 2.3.1 Naturwissenschaftliche Ansätze

In den Naturwissenschaften finden sich verschiedene Konzeptionen, die zu einem systematischen Verständnis von Systemsprüngen beitragen können. Hier sollen drei dieser Ansätze dargestellt werden.

Chemische bzw. physikalische Übergänge als Systemsprunganalogien

#### *Phasenübergänge*

Phasenübergänge bezeichnen u.a. den Übergang von einem Aggregatzustand in einen anderen also bspw. von fest zu flüssig (schmelzen) oder von flüssig zu gasförmig (verdampfen). Bei diesen Vorgängen wechselt ein Stoff also seine „Phase“ hin zu einer anderen. Stoffe in unterschiedlichen Aggregatzustände weisen dabei für den Beobachter oft völlig unterschiedliche Eigenschaften auf (<http://www.chemie.de/lexikon/Phasenübergang.html>). So ist der Zustand von Wasser (flüssig) in

<sup>3</sup> Dabei ist zu vermerken, dass auch weitreichendere Definitionen existieren, vgl. bspw. Franzeskaki et al. (2012).

Form von Eis (fest) oder Dampf (gasförmig) mit unterschiedlichen Konsequenzen und Anwendungsmöglichkeiten verbunden. Lebensweltlich ergibt sich damit die Folge des „Entweder-Oder“, da das Material in der Regel nur in einem Zustand gleichzeitig genutzt werden kann. In dieser Hinsicht illustrieren sie die Systemsprungmetapher hervorragend, denn der „Sprung“ bzw. Übergang vollzieht sich zwischen verschiedenen, beinahe diskreten Zuständen oft in relativ kurzer Zeit, ohne dass sich die Zusammensetzung des Systems (hier: des Stoffes) grundsätzlich ändert. Ähnlich könnte der Systemsprung in eine ressourcenleichte Gesellschaft metaphorisch als Phasenübergang verstanden werden, da eine existierende Gesellschaft ihre gegenwärtigen Prozesse vermutlich weitgehend wird ändern müssen, um den Anforderungen an die Ressourcenleichtigkeit genügen zu können. Auch sie wird daher in einer anderen Gestalt und mit anderen Eigenschaften erscheinen als zuvor, ohne dass sich die Zusammensetzung der Gesellschaft aus Individuen, Normen und Institutionen grundsätzlich ändert. Gleichzeitig können aus dieser Analogie keine weiteren Schlüsse auf die gesellschaftlichen Abläufe und Mechanismen gezogen werden, die einem Systemsprung zu Grunde liegen.

#### *Quantensprünge (naturwissenschaftliche Bedeutung und semantische Entwicklung)*

Quantensprünge (moderner: Quantenübergänge) bezeichnen aus naturwissenschaftlicher Sicht den Übergang von einem quantenmechanischen Zustand in einen anderen durch den Sprung eines nichtteilbaren Teilchens (Quant). Dieser Zustand wurde zunächst als diskret, d.h. übergangslos definiert. Für den Übergang von einem Zustand in den folgenden konnten daher keine Aussagen getroffen werden und es wurden nur die jeweils beobachtbaren Zustände als real existent angenommen. Das betroffene Atom konnte aus dieser Sicht nur einen Zustand gleichzeitig einnehmen und nicht gleichzeitig in verschiedenen Systemzuständen verharren (Heisenberg 1946). Inzwischen wird auch hier auf das Vorliegen eines kontinuierlichen aber sehr kurzen Prozesses verwiesen (Zeh 1993). Für den Begriff des Systemsprungs ist dies insofern interessant, als dass hier deutlich wird, dass ein nebeneinander von verschiedenen Systemen hier nicht – oder nur für sehr kurze Zeit – möglich erscheint. Hiermit wird also ausgedrückt, dass auch ein Systemsprung zu einem Zustand nicht zwischen zwei Systemen verharren kann. Der Ausdruck des Sprungs legt in beiden Zusammenhängen vielmehr nahe, dass das System von einem Zustand in den anderen schnell und vollständig wechselt.

Zusätzlich interessant ist in diesem Zusammenhang auch die umgangssprachliche Verwendung des Begriffs, der im Gegensatz zur naturwissenschaftlichen Auffassung, die einen Vorgang im Kleinsten beschreibt, eine bedeutende Entwicklung charakterisiert (Vgl. hierzu u.a. DIE ZEIT 1996). So wird von technischen oder gesellschaftlichen Quantensprüngen gesprochen, wenn es um die Einführung besonders wichtiger Neuerungen in Form bspw. von innovativen Technologien oder Reformen geht. Auch hier besteht ein Bezug zum Systemsprungkonzept denn die Reduktion des Ressourcenverbrauchs auf die geforderten 8t pro Kopf und Jahr kann wie schon beschrieben nur durch einen einschneidenden Wandel im gesellschaftlichen System erreicht werden. Aus Sicht der ressourcenbezogenen Nachhaltigkeit wäre damit also ein „Quantensprung“ in diesem letzteren Verständnis verbunden.

#### *Die Theorie durchbrochener Gleichgewichte als evolutionsbiologischer Zugang*

Ein inzwischen interdisziplinär weit diffundiertes Konzept im Hinblick auf rasche und weitreichende Systemveränderungen entstand in der Biologie und wird mit dem Begriff der durchbrochenen Gleichgewichte (englisch: punctuated equilibria) verbunden (Eldredge/Gould 1972). Dieses Konzept bezeichnet eine evolutionäre Entwicklung, die nicht inkrementell in kleinen Schritten verläuft, sondern in denen sich Phasen drastischen Wandels mit solchen relativer Stabilität (Stasis) abwechseln. Entwickelt wurde dieses Konzept auf der Basis paläontologischer Beobachtungen, die einen solchen Evolutionsverlauf nahelegen (Arthur 1988). Es ist verbunden mit den Biologen Steven J. Gould, Niles Eldredge und Elisabeth Vrba und stand zu Zeiten seiner Entwicklung in starkem Gegensatz zur vorher etablierten Lehrmeinung, die von schrittweisen, allmählichen Anpassungen ausging wobei jeweils

unterschiedliche Mechanismen für die beobachteten Veränderungen verantwortlich sein können (Gould 2002). Diverse Ursachen wurden inzwischen aus biologischer Sicht mit dem Auftreten durchbrochener Gleichgewichte verbunden (vgl. insb. Gould 2002), die an dieser Stelle nicht näher diskutiert werden sollen. Inzwischen finden sich aber zahlreiche Übertragungen des Konzepts in eine allgemeine Ebene (vgl. Bak/Boettcher 1997) und auch für die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften (bspw. Baumgartner/Jones/Mortensen 2014, Gupta/Smith/Shalley 2006, Loch/Hubermann 1999). Grund hierfür ist die Analogie zu Beobachtungen in der gesellschaftlichen Sphäre, die weiter unten noch erläutert wird.

Da es sich bei Systemsprüngen im Zusammenhang dieses Beitrags um die Veränderung bestehender Systeme handelt, die – in Abhängigkeit von den beobachteten Variablen – auch zu mehr oder weniger starken Veränderungen bei folgender relativer Stabilität neigen können, ist hier eine hohe Relevanz des Konzepts der durchbrochenen Gleichgewichte als Entwicklungsanalogie zum Systemsprung zu vermuten, denn auch dieser wird nicht augenblicklich und diskret verlaufen, sondern sich über einen Zeitabschnitt mit vielen wechselseitigen Veränderungen erstrecken. Dieser Ansatz wird bezogen auf Gesellschaften handhabbarer, wenn er mit weiteren Mechanismen ergänzt wird, die beispielsweise Wechselwirkungen und Beharrungstendenzen erklären können. Dies erfolgt unter anderem in dem meta-theoretischen Konzept der Komplexitätstheorie, welches weiter unten erläutert wird.

### 2.3.2 Gesellschafts- und geisteswissenschaftliche Zugänge

Weitreichende und rasante gesellschaftliche Veränderungen werden selbstverständlich auch in den Gesellschafts- und Geisteswissenschaften thematisiert. Einige Bezüge werden hier dargestellt.

#### Sozialwissenschaften: Steigerungssprünge

Mit Bezug auf seine Beobachtung einer Steigerungslogik in der gegenwärtigen Gesellschaft entwirft Schulze (2004) das Konzept der „Steigerungssprünge“, welches jenem der durchbrochenen Gleichgewichte stark ähnelt, Schulze selbst spricht von einem „dynamischen Gleichgewicht“ (S. 98). Mit Bezug auf die moderne Gesellschaft, welche ständig nach der Entwicklung von Neuem strebe und dieses Streben zu einer gesellschaftlichen Regelmäßigkeit erhoben habe, entwirft er das Bild der „geordneten Transformation“ (S. 99), welche durch einen fortlaufenden, quasi-totalitären aber vorhersehbaren Prozess von Zerstörung und Erneuerung gekennzeichnet sei (dies entspricht dem von Schumpeter entwickelten Konzept der „kreativen Zerstörung“ siehe unten). Hinsichtlich dieser Entwicklung postuliert er: *„Das Voranschreiten von Steigerungspfaden vollzieht sich nach dem Muster von Stop and go. Greift man einen einzelnen Steigerungspfad heraus, etwa den der Telekommunikation, so stellt sich Steigerung nicht als kontinuierlich nach oben verlaufende Linie dar, sondern als treppenförmiger Vorgang: Plateauphasen und Steigerungssprünge wechseln einander ab.“* (Schulze 2004, S. 101). Die Natur von Steigerungssprüngen verdeutlicht Schulze dann am von Thomas Kuhn entwickelten Konzept der Paradigmenwechsel in der Wissenschaft (siehe unten): Durchbrüche in der Erkenntnis bzw. die vollständige Falsifikation einer Orthodoxie (Plateauphase) führen zu einem weitreichenden Wandel (Steigerungssprung), der in der Folge zu einer neuen Orthodoxie (neues Plateau) führt. Schulze verbindet mit dem Steigerungssprung eine Steigerung im qualitativen Sinne; die Steigerungslogik der gegenwärtigen Gesellschaft richtet sich nach stetiger Verbesserung von Produkten oder Prozessen aus und führt damit zu einer zumindest in bestimmter Hinsicht vorteilhafteren Folgesituation (z.B. durch eine Effizienzsteigerung).

Auch ein Systemsprung hin zu einer ressourcenleichten Gesellschaft kann ähnlich aufgefasst werden, geht es doch um die Herbeiführung eines besseren Zustandes im Sinne einer ressourcenschonenden, dematerialisierten aber dennoch möglichst angenehm zu lebenden Gesellschaft. Vor dem

Hintergrund der Tragweite der Veränderung ist jedoch zu fragen, inwieweit es sich hier um eine weitgehend voraussehbare, geordnete Transformation handeln kann oder anders ausgedrückt, wie viele unvorhersehbare Wechselwirkungen eintreten können. Der zunächst mit dem Steigerungssprung verbundene optimistische Ansatz ist daher später noch zu problematisieren. Es ist zu fragen, inwieweit negative Effekte wie bspw. die Schlechterstellung bestimmter Personengruppen oder die Inkaufnahme von sunk costs<sup>4</sup> mit kalkuliert werden müssen.

### Ansatzpunkte aus der Ökonomik

In der Ökonomik gibt es seit langem eine Beschäftigung mit systemischen Veränderungen vornehmlich im Bereich der Innovation und der evolutorischen Ökonomik, aus der unterschiedliche Modelle und Annahmen hinsichtlich diskontinuierlicher Entwicklungen hervorgegangen sind.<sup>5</sup> Herausragend und am bekanntesten ist hier vermutlich das von Joseph A. Schumpeter entwickelte Innovationskonzept, welches er in seinem Werk „Business Cycles“ mit dem Konzept der Basisinnovation von Kondratieff verbindet. Schumpeter suchte dabei das Phänomen langfristiger wirtschaftlicher Entwicklung zu ergründen. In diesem Konzept sind es grundlegende Innovationen, die sich im Marktsystem etablieren und es jeweils auf weitreichende Weise erneuern, die zu neuen, langfristigen Veränderungen führen (Schumpeter 2008). Schumpeter betrachtet diese „Langen Wellen“ allerdings als zyklisch wiederkehrend, sodass jeder Basisinnovation mit längerem zeitlichen Abstand die nächste folgt, aus welcher sich wiederum einschneidende Systemveränderungen ergeben. Für Schumpeter ist dieser Prozess dem kapitalistischen System immanent und da er durch Unternehmer (Schumpeter 1934, 2008) hervorgebracht wird, auch ungesteuert. Es ergibt sich somit ein Bild ähnlich der durchbrochenen Gleichgewichte aus der Biologie; ungeplante bzw. nicht koordinierte Prozesse auf der Mikroebene führen zu weitreichenden, das System weitgehend verändernden Prozessen bis in die Makroebene.

### 2.3.3 Gesellschafts- und geisteswissenschaftliche Zugänge

Weitreichende und rasante gesellschaftliche Veränderungen werden selbstverständlich auch in den Gesellschafts- und Geisteswissenschaften thematisiert. Einige Bezüge werden hier dargestellt.

#### Sozialwissenschaften: Steigerungssprünge

Mit Bezug auf seine Beobachtung einer Steigerungslogik in der gegenwärtigen Gesellschaft entwirft Schulze (2004) das Konzept der „Steigerungssprünge“, welches jenem der durchbrochenen Gleichgewichte stark ähnelt, Schulze selbst spricht von einem „dynamischen Gleichgewicht“ (S. 98). Mit Bezug auf die moderne Gesellschaft, welche ständig nach der Entwicklung von Neuem strebt und dieses Streben zu einer gesellschaftlichen Regelmäßigkeit erhoben habe, entwirft er das Bild der „geordneten Transformation“ (S. 99), welche durch einen fortlaufenden, quasi-totalitären aber vorhersehbaren Prozess von Zerstörung und Erneuerung gekennzeichnet sei (dies entspricht dem von Schumpeter entwickelten Konzept der „kreativen Zerstörung“ siehe unten). Hinsichtlich dieser Entwicklung postuliert er: *„Das Voranschreiten von Steigerungspfaden vollzieht sich nach dem Muster*

<sup>4</sup> Nach Definition der OECD sind sunk costs: „Sunk costs are costs which, once committed, cannot be recovered. Sunk costs arise because some activities require specialized assets that cannot readily be diverted to other uses. Second-hand markets for such assets are therefore limited. Sunk costs are always fixed costs, but not all fixed costs are sunk. Examples of sunk costs are investments in equipment which can only produce a specific product, the development of products for specific customers, advertising expenditures and R&D expenditures. In general, these are firm-specific assets.“ (<https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3317>)

<sup>5</sup> Siehe hierzu dezidiert Reuter (2000).

von *Stop and go*. Greift man einen einzelnen Steigerungspfad heraus, etwa den der Telekommunikation, so stellt sich Steigerung nicht als kontinuierlich nach oben verlaufende Linie dar, sondern als treppenförmiger Vorgang: Plateauphasen und Steigerungssprünge wechseln einander ab.“ (Schulze 2004, S. 101). Die Natur von Steigerungssprüngen verdeutlicht Schulze dann am von Thomas Kuhn entwickelten Konzept der Paradigmenwechsel in der Wissenschaft (siehe unten): Durchbrüche in der Erkenntnis bzw. die vollständige Falsifikation einer Orthodoxie (Plateauphase) führen zu einem weitreichenden Wandel (Steigerungssprung), der in der Folge zu einer neuen Orthodoxie (neues Plateau) führt. Schulze verbindet mit dem Steigerungssprung eine Steigerung im qualitativen Sinne; die Steigerungslogik der gegenwärtigen Gesellschaft richtet sich nach stetiger Verbesserung von Produkten oder Prozessen aus und führt damit zu einer zumindest in bestimmter Hinsicht vorteilhafteren Folgesituation (z.B. durch eine Effizienzsteigerung).

Auch ein Systemsprung hin zu einer ressourcenleichten Gesellschaft kann ähnlich aufgefasst werden, geht es doch um die Herbeiführung eines besseren Zustandes im Sinne einer ressourcenschonenden, dematerialisierten aber dennoch möglichst angenehm zu lebenden Gesellschaft. Vor dem Hintergrund der Tragweite der Veränderung ist jedoch zu fragen, inwieweit es sich hier um eine weitgehend voraussehbare, geordnete Transformation handeln kann oder anders ausgedrückt, wie viele unvorhersehbare Wechselwirkungen eintreten können. Der zunächst mit dem Steigerungssprung verbundene optimistische Ansatz ist daher später noch zu problematisieren. Es ist zu fragen, inwieweit negative Effekte wie bspw. die Schlechterstellung bestimmter Personengruppen oder die Inkaufnahme von sunk costs mit kalkuliert werden müssen.

### *Systeminnovationen*

Einen wichtigen Ansatz für den Bereich der Systemsprünge bilden hier auch *Systeminnovationen* zu nachhaltigeren Systemen. Diese werden im Glossar des Eco-Innovation Observatory wie folgt beschrieben: „*System innovations lead to systemic changes in both social (values, regulations, attitudes etc.) and technical (infrastructure, technology, tools, production processes etc) dimensions and, most importantly, in the relations between them. System innovation may include elements or combinations of all types of innovations (product, process, marketing, organisational or social) and are, by definition, developed and implemented by many actors.*“ ([http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com\\_glossary&Itemid=126&func=fileinfo&id=35](http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com_glossary&Itemid=126&func=fileinfo&id=35), siehe auch Schneidewind/Scheck 2013 sowie Elzen/Geels/Green 2004). Ähnlich wie bei „Basisinnovationen“ wird hier von weitreichenden Veränderungen ausgegangen, wobei entsprechend des systemischen Anspruchs über die Wirtschaft weit hinausgehende Veränderungen auch in gesellschaftlichen und technologischen Dimensionen betrachtet werden, die in gegenseitigen Feedbackbeziehungen stehen (Geels 2004). Systeminnovationen sind vor dem Hintergrund von Systemsprüngen zu ressourcenleichten Gesellschaften besonders interessant, da sie den weitreichenden Umfang beschreiben, welcher mit diesen Innovationen einhergeht und so auch mit der Umstellung (gleich welcher Art) auf eine ressourcenleichte Gesellschaft als Systemsprung verbunden sein muss. Da eine Systeminnovation grundsätzlich über verschiedene Zeiträume, mit unterschiedlicher Wirtktiefe und durch verschiedene Mechanismen ablaufen kann, ist sie jedoch nicht grundsätzlich synonym zum Systemsprung. Im Sinne der bisher getroffenen Beobachtungen kann eine Systeminnovation eher einen Systemsprung auslösen, wenn sie diffundiert und zu raschen, weitreichenden Veränderungen führt.

### *Systemwettbewerb*

Theorien zum Systemwettbewerb bzw. zur Systemtransformation bilden einen weiteren Bereich der Ökonomie, der hier von Relevanz ist. Diese Schule hat sich vor dem Hintergrund zeitgeschichtlicher Beobachtungen insbesondere in den späten 1980er bzw. 1990er Jahren mit der Systemkonkurrenz und dem Systemwechsel von planwirtschaftlichen zu marktwirtschaftlichen Wirtschaftssystemen befasst und sich später mit breiteren Formen des Wettbewerbs insbesondere zwischen Nationen als

Standorten beschäftigt (siehe Sinn 2002). In einem Beitrag über das wirtschaftliche Zusammenwachsen des wiedervereinigten Deutschlands als Systemtransformation beobachtet Schüller hierzu: *„Manche Bereiche der Ordnungsebene II wie die Währungsunion und die Sozialunion sind mit den daraus folgenden Ansprüchen gleichsam über Nacht entstanden. Dies war eine Reaktion auf den dramatischen Zerfall und Bankrott der staatlichen und wirtschaftlichen Ordnung der DDR. Die Sehnsucht nach „Einigkeit und Recht und Freiheit“ in der ostdeutschen Bevölkerung hat den in jeder Hinsicht einmaligen Systemsprung [Hervorhebung durch die Verfasser] ausgelöst. Andere Bereiche der Ordnungsebene II, vor allem die Wirtschaftsunion, die Finanzunion und die marktwirtschaftliche Unternehmenssphäre, entstehen erst allmählich, zum Teil mit erheblichen Verzögerungen und ohne Rücksicht auf die Logik der Gesamtordnung.“* (Schüller 1996). Auch Ackermann formuliert in ähnlicher Weise zu dieser Systemtransformation: *„Aufgrund einer Konzentration auf Beseitigung von Regeln wurde also die zentrale Bedeutung von Ordnungspolitik – in einem sehr viel umfassenderen, über die bloße Schaffung von Privateigentum hinausgehenden Sinn – unterschätzt. Inzwischen scheint sich ein „neuer Konsensus“ herauszukristallisieren, demzufolge Transformation – über den Systemsprung (Hervorhebung durch die Verfasser), der mit dem Übergang von Kollektiv- zu Privateigentum verbunden ist hinaus – als systematische Umgestaltung der institutionellen Landschaft zu verstehen ist ...“* (Ackermann 2001, S. 199).

Die Zitate zeigen, dass das Phänomen Systemsprung für die Autoren multidimensional, komplex und über mehrere Ebenen angelegt ist. Es bezeichnet einerseits den vollständigen Wandel des staatlichen Systems – bei Schüller von der DDR hin zum wiedervereinigten Deutschland – den Wandel des Wirtschaftssystems im Speziellen und weiterhin Veränderungen in verschiedenen Dimensionen der Ordnungsebenen bzw. Institutionen. Hierbei wird deutlich, dass Systemsprünge zum einen absichtsvoll herbeigeführt werden können und zum anderen in den Teilsystemen unterschiedliche Wechselwirkungen, Geschwindigkeiten und Ausprägungen möglich sind, sodass hier aufgrund der Prozesskomplexität keine vollkommene Steuerung und Transparenz möglich ist. Ackermann vergleicht mit Bezug auf die oben genannte Transformation zudem die Problematik eines gradualistischen vs. eines plötzlichen Systemübergangs. Hier beobachtet er Fehleinschätzungen hinsichtlich der Möglichkeit kurzfristiger Systemübergänge und verweist darauf, dass die Existenz informeller Institutionen – also nicht explizit kodifizierter Regeln des Handelns innerhalb der Transformationsgesellschaften zur Unterschätzung oder dem Nichteinbezug von Pfadabhängigkeiten geführt haben, die zu einem „Evolutionsversagen“ (ebenda, S. 218) führten. Hieran muss sich für das Konzept des Systemsprungs die Frage nach der generellen Steuerbarkeit stellen.

Die ökonomischen Bezüge zu Systemsprüngen haben gezeigt, dass ein breites, komplexes Feld behandelt wird, das aus sehr verschiedenen Perspektiven betrachtet werden kann. Für das Verständnis und die Definition des Systemsprungs kann hier jedoch das Folgende festgehalten werden: Systemsprünge sind mehrdimensionale Vorgänge, die wie viele komplexe Prozesse auf verschiedenen Ebenen des Systems gleichzeitig und mit Wechselwirkungen ablaufen. Sie sind inhärent mit einer Form der *Einführung* von Neuerung bzw. Innovation verbunden, wobei die Natur dieser Innovation zunächst unbestimmt ist. Interessant ist zudem der Unterschied in der Auslösung der Systemveränderung. Während diese im marktorientierten Innovationsansatz aus der unternehmerischen Aktivität eines einzelnen oder Weniger herrührt und daher ungerichtet ist, sind die Systemtransformationen von der Plan- zur Marktwirtschaft gesteuert verlaufen (vgl. hierzu Ackermann 2001). Dies weist daraufhin, dass auch für Systemsprünge beide Annahmen zutreffen können; die des planvoll angelegten gesteuerten Sprungs (bspw. durch Gesetzgebung) sowie die des ungeplanten und ungerichteten



Sprungs im Sinne der durch unternehmerische Tätigkeit hervorgebrachten, diffundierenden Innovation.<sup>6</sup>

### Geschichtswissenschaftliche Beobachtung eines Systemsprungs

In den Geschichtswissenschaften konnte ebenfalls eine Verwendung des Begriffs gefunden werden. So bezeichnet Tennstedt (1997) die Einführung der Sozialversicherung im deutschen Reich während der 1870er Jahre als Systemsprung, da hier dem Staat eine vollkommen neue Rolle als Teil und Garant der Sozialversicherungen zufiel: *„Der "Systemsprung", der mit der ersten Unfallversicherungsvorlage von 1881 begann und mit der Altersversicherung endete, der bekannte "Sprung ins Dunkle", lag darin, daß der Staat nicht nur den äußeren Rahmen für die Risikoabsicherung bestimmte, sondern selbst in die entsprechenden Rechtsverhältnisse verstrickt wurde, unmittelbar oder mittelbar zur Befriedigung von Individualinteressen verpflichtet werden konnte.“* (Tennstedt 1997, 92). Als Systemsprung wird hier also eine Veränderung des Systems der sozialen Sicherung innerhalb des damaligen Kaiserreichs verstanden, welcher sich dadurch auszeichnete, dass der Staat durch eine durch die Sozialversicherung garantierte Fürsorgepflicht übernahm, die vorher dem Individuum selbst, oder, mehr oder weniger informell, der Gesellschaft aufgebürdet wurde. Die dazugehörige Verwendung der Metapher des „Sprung ins Dunkle“ zeigt dabei auf, dass für die Entwickler und die Umsetzenden in jener Zeit eine große Unsicherheit mit der Einführung eines Systems verbunden war, welches das Alte verwarf und weitgehend neue Regeln und Regulierungen schafft. Die langfristige Wirkung und der Erfolg des Sprungs in ein neues System – so das Verständnis in diesem Fall – konnte also nicht antizipiert werden.

Dembinski (1997) spricht in einem politisch-zeitgeschichtlichen Beitrag von einem verpassten Systemsprung in Bezug auf die deutsch-europäische Außenpolitik: *Die Regierungsvertreter konnten sich lediglich auf eine pragmatische Weiterentwicklung des bestehenden Systems der Außenpolitikkoordination verständigen. Der vor allem von Deutschland geforderte Systemsprung in eine sehr viel leistungsfähigere und verbindlichere Außenpolitik, bei der Mehrheitsentscheidungen die Regel wären, erwies sich als nicht durchsetzbar.“* Und weiter unten: *„Wie leistungsfähig ist die GASP [Gemeinsame Außen- und Sicherheitspolitik] und sind innerhalb des Systems der koordinierten Außenpolitik noch Leistungsreserven versteckt, die sich durch eine Reform der institutionellen Struktur freisetzen ließen? Zweitens: Ist ein Systemsprung grundsätzlich vorstellbar, ohne daß es parallel dazu zur Herausbildung einer Staatlichkeit Westeuropas kommt?“* Zunächst kommt hier ähnlich wie bei Tennstedt die Konzeption eines durch politisches Handeln hervorgerufenen Systemsprungs zum Tragen. Im vorliegenden Fall geht es dabei um die Frage, ob ein solcher ein leistungsfähigeres System hervorbringen könne. Dembinski formuliert dazu im zweiten Zitat Bedenken, welche die Beherrschbarkeit von Systemsprüngen betreffen. Konkret betrifft dies die Problematik emergenter Phänomene (hier: das Entstehen von Staatlichkeit) als nicht kontrollierbare bzw. nicht angestrebte Nebeneffekte. Systemsprünge werden hier also als willentlich geschaffene Änderungen gesehen, die ein voriges System ablösen bzw. diese vollständig neu aufstellen. Beide Abhandlungen verweisen dabei aber auf die Unklarheit bzw. Unabsehbarkeit möglicher Folgen. Während Systemsprünge hier also bspw. im Gegensatz zur Konzeption durchbrochener Gleichgewichte oder den ökonomischen Ansätzen als auf Systemebene absichtsvoll hervorgerufen gedacht werden, bleibt dabei der Hinweis auf eine mögliche begrenzte Beherrschbarkeit weitreichender Veränderung in komplexen gesellschaftlichen Zusammenhängen.

<sup>6</sup> Es scheint an dieser Stelle wichtig, darauf hinzuweisen, dass mit beiden Sprungarten keine Erfolgsaussage verbunden ist. Die historischen Beispiele zeigen, dass beide Verlaufsformen durch Komplexität geprägt sein und mit unerwarteten Folgen verbunden sein können.

## Systemwechsel als politikwissenschaftliche Analogie

„Systemwechsel“ als Begriff der Politikwissenschaften bilden eine weitere Möglichkeit der Annäherung an den Systemsprung. Ähnlich dem Systemwettbewerb der Ökonomie thematisieren sie den (historischen) Wechsel eines Systems zu einem anderen, in diesem Fall der Staatsform (Stanislavova 2014, Jesse 2011). Die folgenden Ausführungen beziehen sich wesentlich auf das Werk Jesses „Systemwechsel in Deutschland“ (zweite Auflage, 2011). Dieser definiert den Begriff wie folgt: „Systemwechsel meint den (friedlichen, weniger friedlichen oder gewaltsamen) Übergang von einem Systemtypus zu einem anderen, abgesehen von etwaigen Modifikationen (monarchisch-konstitutionelle Verfassungstypen etc.) entweder von der Diktatur zur Demokratie oder von der Demokratie zur Diktatur.“ (Jesse 2011, 7). Jesse charakterisiert dabei drei idealtypische Phasen des Systemwechsels: Das Ende bzw. die Agonie des alten Systems, den Umbruch bzw. die Institutionalisierung des neuen Systems und die Konsolidierung des neuen Systems. Ein System wird verstanden als „Oberbegriff einer Reihe von Bestandteilen, die miteinander in Verbindung stehen. Zu den [gesellschaftlichen] Subsystemen zählen gemeinhin das politische, das ökonomische und das sozial-kulturelle Regime.“ (ebenda, S. 19).<sup>7</sup> Merkel (1999) charakterisiert dazu sechs Verlaufsformen eines solchen Wechsels: 1. Langanhaltende Evolution, 2. von alten Regimeeliten gelenkter Systemwechsel, 3. von unten erzwungener Systemwechsel, 4. ausgehandelter Systemwechsel, 5. Regimekollaps, 6. Zerfall und Neugründung von Staaten.

Bei Jesse gibt es zudem weitere Überlegungen, die für die Analyse von Systemwechseln von Interesse sind: Zunächst entwickelt er eine Art Analyse- bzw. Vergleichsraster für Systemwechsel, die den Feldern Charakterisierung, Intensität, Determiniertheit, interne und externe Faktoren, extremistische Kräfte, Intentionen und Auswirkungen, Zusammenhänge, Nachwirkungen sowie Bewertung folgen (Jesse 2011, 159 ff.). Jede dieser Kategorien ist mit Leitfragen ausgestattet (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Analysefelder für einen Systemwechsel

Analysefeld	Leitfragen
Charakterisierung	„Wie sind die Zäsuren typologisch einzuordnen? Handelte es sich bei den Systemwechseln um Revolutionen? Welche Charakterisierung ist für die [...] Umbrüche angemessen?“
Intensität	„Verlief der Systemwechsel radikal? Oder überlagerte Kontinuität Diskontinuität? Inwiefern bedarf es der Differenzierung zwischen der Politik, der Gesellschaft, der Wirtschaft und der Kultur? Gibt es in der Wahrnehmung Unterschiede zwischen den Zeitgenossen und Beobachtern, die aus der Distanz urteilen?“
Determiniertheit	„Wie zwangsläufig war der Systemwechsel? Oder hing dieser von einer Reihe historische Unwägbarkeiten ab? Fragt der Historiker zu wenig nach der Offenheit der historischen Situation? Musste die Entwicklung, weil sie so verlaufen ist, wie sie verlaufen ist, tatsächlich so verlaufen? Kommt die Frage der Alternativen oft zu kurz?“
interne und externe Faktoren	„Waren es interne Entwicklungen, die zum Systemwechsel führten, oder gaben extern Ursachen den Ausschlag? Haben sie sich gegenseitig bedingt? Ist die Gewichtung eindeutig?“

<sup>7</sup> Diese Auffassung befindet sich damit in Übereinstimmung mit der weiter oben getroffenen Darstellung des Systembegriffs.

Analysefeld	Leitfragen
extremistische Kräfte	„Spielten politische Extremisten bei den Umbrüchen nur eine marginale Rolle, sprangen sie bloß auf den „fahrenden Zug“ auf? Oder konnten Sie in Ihnen eine tragende Bedeutung erlangen, sogar den Systemwechsel bestimmen?“
Intentionen und Auswirkungen	„Ließen sich die Intentionen der auf einen Systemwechsel zielenden Akteure verwirklichen? Oder gab es eine beträchtliche Diskrepanz zwischen den Absichten und den Auswirkungen? Wie sieht es bei den „alten“ Kräften aus, die sich gegen den Umbruch sperrten?“
Zusammenhänge	„War der Systemwechsel die – direkte oder indirekte – Reaktion auf den vorherigen? Oder bestand zwischen den gewaltigen, zum Teil gewaltsamen Umbrüchen keinerlei Zusammenhang? Wenn dies doch der Fall war: wie zeigte er sich?“
Nachwirkungen	„Welche Prägekraft besitzen die Systemwechsel noch heute? Sind Lehren daraus gezogen worden? Wie müssen die Umbrüche in ihre Nachwirkungen gewichtet werden?“
Bewertung	„Fällt die Einordnung der Systemwechsel einfach? Gibt es hier einen breiten gesellschaftlichen Konsens? Oder sind die politischen „Lager“ bei der Interpretation weit voneinander entfernt? Was hat es mit den „verpassten Chancen“ auf sich?“

Quelle: Basierend auf Jesse (2011), S. 159ff

Zudem wirft Jesse interessante Diskussionspunkte auf. Dies betrifft zum eine die Frage geschichtlicher Gesetzmäßigkeiten, deren Existenz der Autor verneint. Er bezeichnet Geschichte vielmehr als grundsätzlich offen. Ein zweiter Gesichtspunkt ist zum anderen die Beobachtung, dass eine reine negative Fixation nicht als sinnstiftendes Narrativ für einen Staat trägt, sondern es positiver Optionen und Motivatoren bedarf.

Drittens ist schließlich die Hypothese von Interesse, dass gravierender Wandel auch ohne einen Systemwechsel denkbar ist. Jesse zieht hierzu die Auswirkungen der „68er“ heran, welche die Bundesrepublik deutlich verändert hätten. Für die ressourcenleichte Gesellschaft heißt dies, dass eine reine Beschränkungslogik nicht greift, sondern es eines sozial, ökologisch, ökonomisch, individuell sowie gesellschaftlich attraktiven Leitbildes und des dazugehörigen Möglichkeitsraums bedarf.

Bezüglich der Relevanz für das Systemsprungkonzept zu einer ressourcenleichten Gesellschaft ergibt sich ein ambivalentes Bild. Einerseits entspricht die Definition als Übergang von einem Typus zu einem grundsätzlich anderen (siehe auch Merkel 1999 sowie bpb 2010) der zuvor geäußerten Definition des Systemsprungs, was *für* eine Anwendung spricht. Andererseits wird ausdrücklich der Übergang Demokratie-Diktatur bzw. Diktatur-Demokratie als in Frage kommende Varianten für Systemwechsel thematisiert. Dies ist jedoch für den Übergang in eine ressourcenleichte Gesellschaft keineswegs vorgesehen. Vielmehr scheint es sich beim Wandel zur RLG nach Jesses Verständnis um einen gravierenden Wechsel im (demokratischen) System zu handeln. Dies verweist zumindest darauf, wie wichtig die Ziehung konkreter Systemgrenzen ist bzw. dessen was in einem Leitbild „springen“ soll und was nicht.

Es wird daher vorgeschlagen, den Systemwechsel nicht als synonym zum Systemsprung zu betrachten, sondern als Konstrukt, dessen Konzepte analog verwendet werden können, d.h. die aufgeworfenen Beobachtungen und Schlussfolgerungen können durchaus zur Definition des Systemsprungs herangezogen werden, eine direkte Übertragung ist aber aufgrund der genannten Gründe nicht oder

nur eingeschränkt möglich. Von besonderem Interesse erscheinen dabei die Charakterisierung von Verlaufsformen und das Analyseraster. Beide Instrumente können helfen, den Ablauf von Systemsprüngen aber auch alternativer Entwicklungskonzepte zu beschreiben.

Eine direkte Definition aus den Literaturwissenschaften (Durst 2001)

Eine vorliegende, interessante Definition des Begriffs Systemsprung findet sich in den Literaturwissenschaften: „Den Wechsel von einer Spektrumsseite<sup>8</sup> zur anderen werde ich im folgenden als Systemsprung bezeichnen. Texte, die ihre Spektrumsseite verlassen, nenne ich systemspringend oder mobil (Hervorhebung durch den Autor).“ (Durst 2001, S. 112). In einer Fußnote zu diesem Zitat führt Durst weiter aus: „Durch diesen Begriff soll nicht angedeutet werden, daß der Wechsel von einer Spektrumsseite zur anderen notwendigerweise plötzlich erfolgt. [...] Vielmehr soll auf die qualitative Differenz der Systeme hingewiesen werden.“ (ebenda). Zwar ist der untersuchte Inhalt, die phantastische Literatur, für das Erkenntnisinteresse dieses Beitrags nur bedingt relevant, doch ist insbesondere der Inhalt der Fußnote von Belang. Wie schon zuvor beobachtet, wird auch hier deutlich, dass Systemsprünge als Wechsel von einem System in ein anderes sich mit *qualitativen* Änderungen des Systems befassen müssen. Eine rein quantitative Verschiebung ist jedoch nicht hinreichend. Sie führt nur insofern zu einem Sprung von einer Systemwelt in eine andere, wenn sich damit auch die Qualitäten des Systems nicht nur graduell, sondern massiv verändern. Dies entspricht sicherlich unter den zuvor geschilderten Voraussetzungen den Notwendigkeiten eines Systemsprungs in eine nachhaltige Gesellschaft. Auch hier geht es um eine massive Verschiebung, nämlich die von einer im Hinblick auf Produktion, Konsum und Lebensstile weitgehend nicht-nachhaltigen Gesellschaftsstruktur in eine ressourcenschonende lebenswerte Form des Zusammenlebens. Insofern lässt sich auch hier folgern, dass neben der reinen Machbarkeit die Beherrschbarkeit von Prozess und Ziel thematisiert werden muss.

#### 2.3.4 Zugänge aus Wissenschafts- und Metatheorie

Wissenschaftliche Revolutionen und Paradigmenwechsel als ein analytischer Zugang aus der Wissenschaftstheorie

Eine beachtenswerte Analogie zum Begriff des Systemsprungs kann in Thomas S. Kuhns Konzeption der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen gesehen werden<sup>9</sup>: „*Inbesondere hat die bisherige Diskussion gezeigt, daß hier als Revolutionen jene nichtkumulativen Entwicklungsperioden angesehen werden, in denen ein älteres Paradigma ganz oder teilweise durch ein nicht mit ihm vereinbares neues ersetzt wird*“ (Kuhn 1976, S. 104). Auf der Basis von Untersuchungen zur Wissenschaftsgeschichte beobachtete Kuhn in einem Werk, dass sich Wissenschaft nicht kontinuierlich entwickle, sondern (vor allem) sprunghafte, dramatische Wechsel vollziehe – bspw. die Ablösung früherer physikalischer Theorien durch die Einführung der Relativitätstheorie. Diese Wechsel sind aber mit einer Veränderung des wissenschaftlichen Weltbildes (Paradigma) verbunden und daher von weitreichender Bedeutung, häufig auch im nicht-wissenschaftlichen Bereich. Die Ablösung des alten Paradigmas wird durch Erkenntniskrisen hervorgerufen, ausgelöst durch dessen Unvermögen wissenschaftliche „Rätsel“ zu lösen. Kuhn weist jedoch daraufhin, dass ein solcher Wandel nicht reibungslos und un-

<sup>8</sup> Durst (2001) befasst sich mit unterschiedlichen Realitäten in der Literatur. „Spektrum“ bezeichnet dabei die Bandbreite zwischen strikt realistischer und vollkommen irrealer Darstellungen. Die von Durst im besonderen untersuchte phantastische Literatur befindet sich dabei auf der Mitte des Spektrums.

<sup>9</sup> Vgl. auch die Ausführungen zu Steigerungssprüngen im vorhergehenden Kapitel.

bemerkt verläuft, sondern entlehnt den Begriff der „Revolution“, um die Drastik und Konflikthaf-tigkeit solcher Prozesse hervorzuheben (vgl. a.a.O., S. 155ff.). Wissenschaftler (und z.T. auch Laien) sind dann gezwungen, sich von bisherigen Annahmen zu lösen und sich in eine ggf. vollkommen neue Weltsicht und auch neue Begrifflichkeiten einzufinden.

Hier kann nicht nur gezeigt werden, dass dies in historischen Verläufen immer wieder zu Spannungen – nicht nur im wissenschaftlichen Bereich – führte, sondern auch, dass dieser eine sprunghafte, rapide Entwicklung in Gang setzt, wenn das neue Paradigma die notwendige Akzeptanz bzw. Überzeugungskraft erlangt hat. Nicht nur entwickeln sich auf Basis des neuen Paradigmas die Erkenntnisgewinne häufig sprunghaft weiter bzw. dehnt sich das neue Paradigma rapide aus, auch für das Alltagsverständnis ergeben sich unter Umständen drastische Wandlungen. Als Beispiele mögen die astronomisch-physikalische Revolution gelten, die durch Kopernikus, Galilei, Kepler und andere ausgelöst wurde (Ablösung des heliozentrischen Weltbildes) oder die durch Darwins Theorie der Entstehung der Arten ausgelösten Veränderungen auf die Weltsicht.

Es ergibt sich also eine sprunghafte Veränderung, die aber der Akzeptanz bzw. Aufnahme durch die Wissenschaft und/oder Gesellschaft bedarf und unter diesen Bedingungen zumindest das wissenschaftliche System weittragend verändert. Da es sich hier letztlich auch um ein gesellschaftliches Phänomen handelt, bestehen auf diese Weise direkte Bezüge zu den Systemsprüngen zu einer ressourcenleichten Gesellschaft. Auch hier geht es letztlich um ein neues Paradigma, das auf der einen Seite Akzeptanz finden muss und auf der anderen Seite Widerstand von jenen zu erwarten hat, die im alten System verhaftet sind bzw. stark von diesem profitieren. Es besteht zudem eine Verwandtschaft zu den weiter oben beschriebenen Innovationskonzeptionen der Ökonomie. Auch wissenschaftliche Revolutionen werden nach Kuhn häufig zunächst von einzelnen Wissenschaftlern entwickelt, um sich dann im System weiterzuentwickeln, es handelt sich in diesem Sinne also um nicht geplante bzw. gesteuerte Sprünge.

### Einsichten aus der Systemtheorie auf Systemsprünge

Dieser Abschnitt thematisiert mögliche Einsichten auf das Systemsprungkonzept aus Sicht der gesellschaftswissenschaftlichen Orientierung der Systemtheorie. Die Gesellschaftstheorie nach Niklas Luhmann ist eine Theorie der Kommunikation zwischen, aber vor allem innerhalb von (Funktions)systemen. Gesellschaft bei Luhmann ist die Ausdifferenzierung von Funktionssystemen. Funktionssysteme sind Wissenschaft, Politik, Recht und Wirtschaft. Das System Wirtschaft ist für das Management natürlicher Ressourcen von besonderer Bedeutung, denn die Funktion des Wirtschaftssystems ist die Regulierung von Knappheit. Kommunikation findet in ihr durch das generalisierte Medium Geld nach dem Code zahlen oder nicht zahlen im Programm von Konsum und Produktion statt. Das heißt auch, nur wenn Kommunikation über den Code zahlen/nicht zahlen stattfindet, ist das Wirtschaftssystem in der Lage, Informationen zu verarbeiten und zu verstehen (Luhmann 1988: 26). Natürliche Ressourcen werden innerhalb der Ökonomie aber nicht betrachtet, sondern als Externalität ausgelagert, obwohl die Umwelt über ökologische Risiken die systeminterne Kommunikation zunehmend stört. Systemintern ist die Wirtschaft nur über die Sprache der Preise in der Lage, (ökologische) Auswirkungen auf seine Umwelt zu verstehen (Luhmann 1988: 17f). Der Preis gilt daher als Schlüssel, das Programm des Systems über Irritationen zu variieren (Luhmann 1990: 91). Systeme lernen so über ihren Code.

Für die Systemtheorie aus Sicht der Sozialwissenschaften gilt aber: „Wann immer der Code sich selber ändert, lernt das System nicht, sondern bricht zusammen und wird durch ein neues System mit neuem Code abgelöst“ (Münch 2002: 209). Systemsprünge ereignen sich aus dieser Sicht also gerade nicht durch einen neuen Code. Ändert sich der Code, etwa von zahlen/nicht zahlen zu ressourcenleicht/nicht ressourcenleicht, erfährt das Wirtschaftssystem keinen Systemsprung, es wird schlicht-

weg durch ein neues System ersetzt. In diesem Beispiel würde, vereinfacht, Ökonomie durch Ökologie ersetzt werden und damit nicht nur der Code, sondern auch Funktionen, Programme und Medien. Wie aber ist ein Wandel des Systems möglich, wenn das System nur innerhalb seiner selbst lernen und sich verändern kann?

Luhmann ermöglicht wechselseitige Irritationen durch strukturelle Kopplungen zwischen dem System und seiner Umwelt bzw. anderer Systeme. Systeme definieren sich über sich selbst unter Abgrenzung zu ihrer Umwelt – ohne Umwelt kein System. Aus diesem Grund gibt es auch keinen Widerspruch zwischen operativer Geschlossenheit des Systems (über den Code) und Weltoffenheit (über strukturelle Kopplung) (Luhmann 1988: 15).

Erst die Einführung struktureller Kopplungen machte es überhaupt möglich, dass das Wirtschaftssystem nicht mehr selbstreferentiell (oder autopoietisch), sondern von Operationen außerhalb des Systems manipulierbar ist (Münch 1996: 35). So ist die Systemtheorie in der Lage zu begreifen, dass Politik (und Recht) in Form von Steuern, Abgaben, Umlagen, Subventionen oder Emissionsrechten effektiv in die Wirtschaftsabläufe eingreift, indem einem ziellosen System Ziele, Werte und Normen vermittelt werden, welche systemintern über die Sprache der Preise verarbeitet werden (vgl. Münch 1996: 55). Luhmanns Systeme müssen also als Zusammenhang veränderbarer Institutionen betrachtet werden. Erst dann ist es möglich auch zu verstehen, *wie* Veränderung abläuft. Es handelt sich in diesem Fall um Recodierungen und Reprogrammierung des Wirtschaftssystems (vgl. Luhmann 1990: 65).

Ulrich Becks “reflexive Modernisierung“ (1986: 251) kann als Kritik und Anschluss an Luhmanns Systemtheorie verstanden werden. Beck hofft hier auf eine Entdeckung des Politischen, in welcher der Einzelne durch ein verstärktes Bewusstsein und Wissen seines Handelns in seinem sozialen Umfeld Begründungszwänge verstärkt. Beck spricht in diesem Zusammenhang auch von einem Drahtseilakt der Reformierung und Aufhebung bestehender Institutionen. Er betont dabei die Bemühungen der Moderne, Unsicherheiten zu kalkulieren bzw. abzuwägen. Der modernen Gesellschaft wirft er eine lineare Verwissenschaftlichungsperspektive vor, welche einen Kontrolloptimismus aufbaut, der in einer reflexiven Moderne nur scheinbar zur Wirkung kommt. Bumerangeffekte, Neben- und Folgekosten des Fortschrittsglaubens führen die Kontrollierbarkeit folglich an ihre Grenzen - vor allem in globalisierten Problemlagen ökologischer Krisen. Zum einen bedarf es der Reform von Institutionen zugunsten einer ökologischen Moderne, zum anderen darf diese nicht in eine Öko-Diktatur münden (Beck 1986: 300ff). Kontrollierbare Systemsprünge, in denen ein System (Wirtschaft) durch ein anderes System (Politik, Recht oder Ökologie) ersetzt würde, sind also auch nach Ulrich Becks Kritik schwer vorstellbar.

Aus der hier vorgestellten systemtheoretischen Perspektive ist Systemwandel oder Systemsprung daher nur innerhalb des Systems über den Code denkbar. Wenn also ein Wirtschaftssystem als Teil des Gesellschaftssystems seine Funktion Knappheitsregulierung aus ökologischer Perspektive effektiv ausführen soll, kann dies nur durch Preis- und Wertvariation stattfinden. Die Ressourcenintensität wirtschaftlicher Transaktionen kann durch Veränderung des Preises über Irritationen und Störungen von außen (etwa durch Steuern und Abgaben oder Emissionsrechte) verändert werden. Wie Preise gemacht werden, wer warum an der Preisgestaltung teilnimmt oder ob „Ressourcenleichtigkeit“ daraus resultiert, kann die Systemtheorie allerdings nicht verstehen. Auch hier wird zudem das Problem der Komplexität deutlich. So zeigen die Ausführungen Becks, dass auch aus Sicht einer gesellschaftswissenschaftlichen Systemtheorie Feedback, Bumerangeffekte und ähnliches zu erwarten sind.

## Ein Komplexitätstheoretischer Zugang

Die gegenwärtige Komplexitätstheorie stellt eine Metatheorie dar, die durch einen interdisziplinären Zugang versucht, allgemeine Regeln zu identifizieren, welche die Entstehung, Entwicklung und das Verhalten komplexer adaptiver Systeme erklären bzw. beschreiben (Berg 2013, Kappelhoff 2003). Zahlreiche natürliche aber auch soziale Systeme können als komplexe adaptive Systeme gedeutet werden (Potts 2000, Middleton-Kelly 2003). Diese Systeme sind komplex, weil eine große Zahl von Individuen, Gruppen, Netzwerken etc. mit einer Vielzahl von Technologien, Artefakten etc. miteinander in Wechselbeziehungen stehen und in ihrem Austausch trotz einer extremen hohen Anzahl an Freiheitsgraden insbesondere im Rahmen von Selbstorganisationsprozessen geordnete Strukturen hervorbringen (Kauffman 1993, Heylighen 2001). Sie sind adaptiv, weil sie – zumindest in begrenztem Rahmen – in der Lage sind, sich auf interne und externe Veränderungen einzustellen und sich an diese anzupassen (Holland 1992).

Es ist diesbezüglich mehrfach konstatiert worden, dass (gesellschaftliche) Systeme trotz ihrer Anpassungsfähigkeit zu Beharrungstendenzen neigen, sich mitunter also innerhalb bestimmter Entwicklungskorridore (Trajektorien) stabilisieren (siehe unter anderem Arthur 1989, 1990, Geels/Schot 2007, Berg 2013). Diese Stabilisierung, häufig als „lock-in“ bezeichnet (Arthur 1989), beruht auf der Tatsache, dass Gebräuche, Traditionen, aber auch ökonomische Vorteile durch Wiederholung und Fortsetzung für weite Teile der Gesellschaft Vorteile hervorbringen und selbstverstärkend wirken, bspw. in Form von Skaleneffekten, Routinen oder ähnlichem. Dies führt dazu, dass Gesellschaften dazu neigen, abweichende Entwicklungen, bspw. technische oder soziale Innovationen abzulehnen bzw. aktiv zu bekämpfen und auf ihrem ursprünglichen Status beharren. Derartige, stabilisierende Handlungen werden als „negatives Feedback“ bezeichnet (Morel/Ramanujam 1999). Faktoren wie Pfadabhängigkeit (David 1985, 2007), Historizität und zeitlich-energetische Irreversibilität (Nicolis/Prigogine 1977, Garrouste/Ioannides 2001) tragen zu diesen Umständen bei. Grundsätzlich ist negatives Feedback notwendig, um Institutionen, Identitäten und gesellschaftliche Prozesse zuverlässig aufrechtzuerhalten. Sie werden jedoch problematisch, wenn sie einer wirksamen Anpassung an neue selektionskritische Einflüsse im Wege stehen, denn dann führen solche Rigiditäten zu einer Gefährdung des Systems aufgrund mangelnder Anpassungsfähigkeit (Berg 2013).

Ähnlich wie oben für Systemsprünge bereits beschrieben ist daher häufiger beobachtet worden, dass Wandlungsprozesse nicht als inkrementelle Entwicklungen verlaufen, sondern kurzfristige, weitgreifende und krisenhafte Prozesse entstehen, in denen Systeme einen radikalen Wandel durchlaufen (bspw. Loch/Huberman 1999 oder Aldrich et al. 2008, diese Beobachtung korrespondiert eng mit dem Konzept der durchbrochenen Gleichgewichte). Derartige Phänomene sind letztlich auf starke Feedback-Wirkungen innerhalb des Systems zurückzuführen. Ein gesteigerter Druck führt zu Prozessen, die innerhalb des Systems kaskadieren und einen beschleunigten Wandel hervorrufen, wenn eine kritische Masse hierfür erreicht wird (bspw. Sacco/Scarpa 1998). Beispiele und Möglichkeiten für die Hervorrufung solcher beschleunigter Veränderungen werden in Kapitel 3 unter den Begriffen „Wildcards“ und „Black Swans“ dargestellt und untersucht. Sie führen aber letztlich dazu, dass weitreichende Systemveränderungen durch ihre Komplexität, Geschwindigkeit und Tragweite als kaum steuerbar bzw. intransparent und störungsbehaftet gelten müssen.

Die Komplexitätstheorie liefert jedoch einige Hinweise auf die mögliche Natur von Systemsprüngen bzw. lassen sich Systemsprünge durch sie näher beschreiben. Zunächst muss ein Systemsprung mit dem Überwinden des Lock-in verbunden werden. Die Elemente des Systems verlassen also ihren vorherigen, selbst-stabilisierenden Zustand, um sich vollständig oder teilweise neu zusammenzufügen. Dies bedeutet aber letztlich eine Entstehung neuer Ordnung und Funktionalität: Die Systemelemente finden in einer neuen Anordnung zusammen, die ein stabiles Funktionieren ermöglichen. Hierdurch entwickeln sie aber neue Eigenschaften und Funktionsweisen, die sich ggf. von den alten stark un-

terscheiden können und die ex-ante nur bedingt vorherzusehen sind. Sie überwinden damit auch die Pfadabhängigkeit des alten Systems – zumindest in Teilen –, da mit der vorigen Trajektorie gebrochen wird und ein neuer Bezugspunkt der Entwicklung (Attraktor) entsteht oder angestrebt wird. Vor dem Hintergrund dieser Theorie wird aber auch klar, dass der vorgenommene Wandel irreversibel ist. Eine Rückkehr zu alten Funktionsweisen ist nicht mehr oder nur bedingt unter erheblichem Aufwand (z.B. in Form von Energie, Geld oder Anstrengungen) möglich.

## 2.4 Definition des Begriffs „Systemsprung“

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels wurden einleitend mögliche Eigenschaften von Systemsprüngen hergeleitet und spezifische Ansprüche formuliert. Das nun zu definierende Verständnis sollte daher folgende Anforderungen erfüllen:

- ▶ Die Einführung von Neuem berücksichtigen
- ▶ Systemische Veränderungen beschreiben und deuten können.
- ▶ Auf weitreichende gesellschaftliche Veränderungen anwendbar sein.
- ▶ Eine hinreichend konkrete Vorstellung des Ablaufs vermitteln.
- ▶ Zur ressourcenleichten Gesellschaft konzeptionell in Verbindung stehen.

Die Analyse bestehender Begriffsverwendungen und verwandter Konzepte soll nun genutzt werden, um eine entsprechende Definition zu unterbreiten. Wie bereits formuliert besteht kein einheitliches Konzept des Systemsprungs, und in den Fällen, in welchen der Begriff tatsächlich benutzt wurde, handelte es sich – mit einer Ausnahme – um eine nicht näher definierte, metaphorische Verwendung. Dennoch finden sich auch Übereinstimmungen. Allen Quellen ist ein Hinweis auf einen deutlichen Wandel gemein, der nicht nur quantitativ ausgelegt ist, sondern Systeme in ihrer Qualität verändert, bestehende Eigenschaften Strukturen und Prozesse also abändert oder verwirft, bzw. neue entwickelt oder hinzufügt. Ein Systemsprung muss daher als multi-dimensional und komplex betrachtet werden, denn er kann auf verschiedenen Ebenen wirtschaftliche, ökologische, soziale, technologische usw. Eigenschaften und Bestandteile des Systems durch Wechselwirkung verändern. Einem solchen Wandel wird daher vielfach eine hohe Wahrscheinlichkeit von nicht-intendierten, unvorhergesehenen emergenten Effekte unterstellt. Systemsprünge sind aus dieser Sicht also nicht vollkommen beherrschbar. Dies wird hervorgerufen durch Feedbackschleifen im System oder mit anderen System und durch nicht oder nur bedingt steuerbare Selbstorganisation, zumal Systemsprünge in menschlichen Gesellschaften eben auf mehreren Systemebenen vom Individuum bis zum Staat beschrieben werden können.

Durch die Sichtung der Literatur kann zudem die Frage aufgeworfen werden, ob es sich um die Entstehung eines neuen Systems oder um die Veränderung eines bestehenden Systems handelt. Diese Frage löst sich jedoch auf, wenn man bedenkt, dass bei einem Systemsprung immer bestimmte Grundelemente erhalten bleiben müssen während sich andere neu zuordnen sowie neue Teile hinzukommen können und alte wegfallen. Betrachtet man konkret den Fall des Systemsprungs zu einer ressourcenleichten Gesellschaft, wird beispielsweise deutlich, dass es hierbei nicht um die vollständige Abschaffung einer Gesellschaft und all ihrer Bestandteile geht. Wohl aber soll sich das gesellschaftliche System neuen Anforderungen anpassen, was mit radikalen Neuerungen auf allen Ebenen verbunden sein dürfte. Gleichzeitig steht dieses System im Austausch mit anderen Systemen (Gesellschaften, Staaten, Organisationen etc.) und bildet mit diesen übergeordnete Systeme, die mithin schon in weniger Teilen verändert werden, solange sich nur eine Gesellschaft verändert. Der Grad der Radikalität und der Reichweite ist somit eine Frage der Betrachtung oder Analyse im Hinblick auf Fokus, Aggregationsebene usw. Er kann und muss daher abschließend nicht beantwortet werden.

Die Auslöser für einen Systemsprung können nicht präzise bestimmt werden. Vielmehr zeigt sich, dass diese sowohl intendiert als auch unbeabsichtigt von mehreren Systemebenen ausgehen kön-



nen („bottom-up“ vs. „top-down“) oder durch externe Stressoren ausgelöst werden können. Es entstehen damit Neuerungen, die als Systeminnovationen im weitesten Sinne zu einem Sprung führen. Allerdings handelt es sich zumindest um eine Weiterentwicklung oder Neuentstehung beispielsweise als kreative Zerstörung, nicht aber um einen Systemtod, vor dessen Hintergrund der Begriff des Systemsprungs keinen Sinn ergäbe.

Unter Berücksichtigung der bis hierhin gewonnenen Erkenntnisse kann folgende Definition entwickelt werden:

### Definition Systemsprung

Ein Systemsprung bezeichnet eine – für den Zeitbegriff des jeweiligen Systems – plötzliche, radikale Veränderung hin zu einem qualitativ neuen Systemzustand verbunden mit neuen Entwicklungspfaden oder sogar mit neuen Systemzielen.

Lock-in Mechanismen und bisher dominante Pfadabhängigkeiten werden so durchbrochen, und neue Systemlogiken und Zielsysteme entstehen bzw. werden etabliert. Als Resultat und im Zuge des Sprunges können dadurch auch Beziehungen zur Systemumwelt (z.B. Input- und/oder Output-Prozesse) verändert werden. Systemsprünge können durch unterschiedliche Einflüsse intern oder extern, top-down oder bottom-up hervorgerufen werden. Durch ihre weitreichende Natur können sie zu unvorhergesehenen emergenten Effekten führen, wobei die Wahrscheinlichkeit solcher Phänomene mit der Komplexität des Systems steigen.

Systemsprünge erscheinen für externe Beobachter wie zufällig und ursachenlos, tatsächlich beruhen sie auf dynamischen internen Prozessen, die in der Regel auf inhärente Instabilitäten des Systems zurückzuführen sind und selbst von kleinsten Ursachen wie etwa geringfügigen Variationen eines Systemparameters, minimalen Änderungen an Strukturelementen oder anscheinend unbedeutenden äußeren Einflüssen ausgelöst werden können (ähnlich dem „Schmetterlingseffekt“).

## 2.5 Exkurs: Die Große Transformation – Synonym des Systemsprungs im Nachhaltigkeitsdiskurs?

Ein Teil der Nachhaltigkeitsforschung, der sich seit einigen Jahren mit der Entstehung eines umfassenden Systemwandels beschäftigt, ist die Transformationsforschung und in ihrem Zusammenhang die transformative Wissenschaft (Schneidewind/Singer-Brodowski 2013). Diese sollen daher im folgenden Abschnitt dargestellt werden.

Gerade im Hinblick auf die schon erwähnten zahlreichen und radikalen Herausforderungen, die mit der Notwendigkeit zu nachhaltigerem Zusammenleben und Wirtschaften verbunden sind, wird in Anlehnung an Polanyi (1944) immer wieder von der Notwendigkeit einer „Großen Transformation“ gesprochen (alternativ von „Großen Herausforderungen“, „Societal Challenges“ usw., vgl. Wissenschaftsrat 2015). Es ist dabei letztlich die Fülle der Herausforderungen, welche die Notwendigkeit nach einem solchen Schritt erforderlich scheinen lassen. Hinzu kommen wirkmächtige, z. T. aber in vollkommen unterschiedliche Richtungen führende Megatrends, welche die Frage nach Interventionsnotwendigkeiten und neuen Alternativen bestärken. Dies nicht zuletzt, weil ihre Wirkung auf Nachhaltigkeit und auf gesellschaftlichen Konstellationen noch unklar oder ambivalent erscheinen. Zu nennen sind hier Automatisierung, Digitalisierung und Industrie 4.0, Urbanisierung, demographischer Wandel und Alterung in der Bundesrepublik bei weiterer und ggf. verstärkter weltweiterer Bevölkerungszunahme bis 2050 sowie geo-politische Umschwünge und Instabilitäten.

Während für diese Transformation unterschiedliche Ansätze und Vorstellungen existieren (vgl. u.a. Jacob et al. 2015a,b, Schneidewind/Singer-Brodowski 2013), ist es diesen Ansätzen jedoch gemein, dass es aus ihrer Sicht einer grundlegenden Veränderung bspw. in Form eines neuen Gesellschaftsvertrages (WBGU 2011) bedarf, um ein nachhaltiges sozio-ökonomisches System zu schaffen. Ferner

bedarf eine „große“ Transformation sowohl technischer, sozialer als auch ökonomischer Lösungen sowie ihrer Kombination, um Erfolg versprechend zu sein. Der WBGU (2011) benennt drei Hauptweichen der Weltgesellschaft, die neu justiert werden müssten (WBGU 2011, S. 67):

*(1.) Energieversorgung*

„Die Energiesysteme unter Einschluss des Verkehrssektors, von denen die gesamte Wirtschaft abhängt und die derzeit wegen der hohen Entwicklungsdynamik der Schwellenländer vor einem neuen Wachstumsschub stehen. Der Energiesektor verursacht heute etwa zwei Drittel der Emissionen langlebiger Treibhausgase.“

*(2.) Urbane Räume*

„Sie sind derzeit für 75% der globalen Endenergienachfrage verantwortlich. Da sich die Bevölkerung in den urbanen Räumen bis 2050 auf 6 Mrd. verdoppeln wird, werden sie künftig entsprechend mehr Energie benötigen.“

*(3.) Landnutzung*

„Landnutzungssysteme (Land- und Forstwirtschaft einschließlich der Waldrodungen), aus denen heute knapp 25% der globalen Treibhausgasemissionen stammen.“

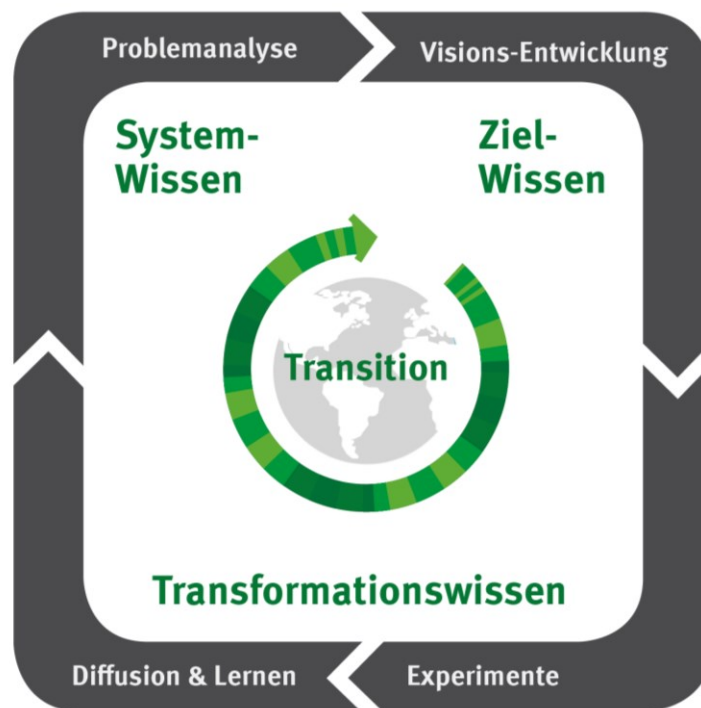
Hier wird der Wert von Leitbildern – und ihres Erstellungsprozesses – klar: Neben ihrer wichtigsten Funktion als Orientierung für eine zukünftige Entwicklung schaffen sie auch ein Verständnis für Möglichkeiten, Plausibilitäten und gesellschaftliche Vereinbarkeit.

Aufgrund erheblicher Bedrohungsszenarien durch Klimawandel, Umweltverschmutzung etc. müsste sich die anstehende Transformation zudem in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum vollziehen, was an die Transformation als einen Systemsprung denken lässt. Die Übereinstimmungen mit vielen Charakteristika, die im vorigen Abschnitt für Systemsprünge beschrieben wurden, sind frappierend. Es ist also mithin zu fragen, inwiefern eine Große Transformation einen solchen Systemsprung darstellt.

Schulze (2004) verweist darauf, dass die Betrachtung von Transformation zumeist auf der Basis bestimmter Prozessverständnisse – also durch Auffassungen von Regelmäßigkeit oder Ordnung im Wandel – vorgenommen wird. Bei diesen handelt es sich bspw. um Projektionen vergangener Prozessverläufe in die Zukunft. Diese Heuristik trifft jedoch auf die Herausforderungen der *großen* Transformation, eines gesamtgesellschaftlichen Umbruchs großer Reichweite, der durch Unsicherheit, Unvorhersehbarkeit, koevolutive Wechselwirkungen usw. geprägt sein kann (Jacob et al. 2015a) zu/nicht zu? (fehlendes Wort im Satz!). Will man eine ressourcenleichte Gesellschaft entwickeln, entsteht das Paradoxon, auf der Basis vorhandener Erklärungsmuster einen weitreichenden, schwer oder kaum antizipierbaren Wandel herbeiführen zu müssen (ebenda). Hierin ähnelt diese also wiederum dem Systemsprungkonzept.

Zum Zweck der Umsetzung muss auch ein Konzept zur Führung des Entwicklungsprozesses vorliegen. Dieses muss entsprechend der skizzierten Anforderungen, insbesondere hinsichtlich der mit der Transformation verbundenen Unsicherheit, dynamisch, fehlertolerant und korrigierfähig sein. Ein solches liegt beispielsweise im Modell des Transformationszyklus' des Wuppertal Instituts vor (siehe unter anderem Schneidewind/Singer-Brodowski 2013), welches wiederum auf Vorarbeiten der Transitionsschule beruht (siehe Loorbach 2007).

Abbildung 3: Zyklus der Transformativen Forschung



Quelle: Schneidewind/Singer-Brodowski (2013), S. 72 in Anlehnung an Wuppertal Institut 2010 und Loorbach (2007)

Dieser zeigt in seiner Anlage ein iteratives und reflexives Vorgehen. Neben Phasen der Zielentwicklung und des Experimentierens treten solche der Diffusion, aber auch des Verstehens und Überprüfens. Dies ist insbesondere wichtig, da eine Transformation, wenn sie einen Systemsprung bedeutet, mit einer raschen und massiven Entwertung von Wissen und dem Entstehen neuer, noch zu begreifender Zusammenhänge verbunden sein dürfte. Allerdings stellt sich die Frage, ob ein solch kontrollierendes, eher schrittweises Vorgehen mit der Idee des Systemsprungs vereinbar ist.

Es ist zudem notwendig, die Invarianzen (Schulze 2003, Koch 1996) des Entwicklungsprozesses aufzuführen und zu verstehen. Durch das Aufzeigen jener Leitplanken, innerhalb derer sich der zu steuernde Prozess bewegen muss, können ein Korridor und Maßnahmen in der Interventionsarena gezielt entwickelt und umgesetzt werden. Gleichzeitig muss eruiert werden, ob und welche Leitplanken ggf. auch im Prozess zu überwinden oder neu zu definieren sind (vgl. hierzu bspw. KRU 2014).

Die Größe der Herausforderung und die Systemsprungnatur einer Transformation wird in den Forderungen des WBGU (2011) nach einem neuen Gesellschaftsvertrag deutlich, denn ein solcher impliziert letztlich eine neue gesellschaftliche Funktionsweise. Hieraus ergeben sich zwangsläufig neue Rollen für die Eingebundenen und Betroffenen. Für die Wissenschaft in einer neuen, aktiven gesellschaftlichen Rolle wurde dies bspw. von Schneidewind und Singer-Brodowski (2013) skizziert und auch für Politiker, Bürger und Verbände entstehen je nach Ausgestaltung neue Tätigkeitsbereiche und Aufgabenfelder.

Die Notwendigkeit, aber auch die Unsicherheit auf dem „Sprung“ zu einer ressourcenleichten Gesellschaft wird den Beteiligten dabei mutmaßlich viel abverlangen. Langmut, Toleranz gegenüber Ambivalenz und Unsicherheiten, aber auch Zielstrebigkeit und Mut zum Umdenken sind für ein gesellschaftliches Experiment in dieser Größenordnung erforderlich.

## 2.6 Auslöser für Systemsprünge

Veränderungen sind ein zentraler Beobachtungsgegenstand der Zukunftsforschung; ohne Veränderungen wäre die Zukunftsforschung gegenstandslos. Die Zukunftsforschung hat sich als eine zentrale Aufgabe gestellt, nicht nur Veränderungen an sich zu identifizieren, sondern insbesondere deren Typ<sup>10</sup> zu bestimmen, um abschätzen zu können, welches Ausmaß und welche Geschwindigkeit die Veränderung und die sich daraus ergebenden Auswirkungen haben. Eine beobachtbare Veränderung hat in der Zukunftsforschung also erst dann einen Wert, wenn abgeschätzt werden kann, mit welcher Geschwindigkeit und in welchem Umfang sie voranschreitet.

Für dieses Paper wird sich auf die folgenden Änderungstypen bezogen:

1. Trends: Sachverhalt, der seit einiger Zeit besteht, sich entwickelt, nicht zyklisch ist und (empirisch-statistisch) beschreibbar ist.
2. Megatrends: Tiefgreifende, langfristige und strukturelle Veränderungen von Gesellschaft und Wirtschaft.
3. Emerging Issues: Neu aufkommende Themen, die in Zukunft eine große Bedeutung für die Umweltpolitik haben können.
4. Weak Signals: Begründete Auffälligkeiten, von denen ein Betrachter auf ein Emerging Issue oder neue Entwicklungen (insbesondere in Gesellschaften) schließen kann.
5. Wild Cards: Unwahrscheinliche Ereignisse mit massiven Auswirkungen (auch unter dem Begriff *Black Swan* bekannt)
6. Tipping Points: Überschreitung eines Schwellenwertes, in dessen Folge eine unumkehrbarer neuer Gleichgewichtszustand entsteht
7. Trendbrüche/Disruptionen: Veränderung der Entwicklungsrichtung/-stärke eines bestehenden Trends.

Auch Systemsprünge sind zunächst vor allem eines – eine Art von Veränderung; die vorherigen Kapitel haben genauer definiert, um welche Art von Veränderung es sich dabei handelt. Den Systemsprüngen ähnlich im Hinblick auf ihre Veränderungsstärke, wenn auch nicht auf ihre Komplexität, sind aus der Zukunftsforschung die Veränderungstypen *Wild Card*, *Trendbruch* und *Tipping Point*. Im Gegensatz z.B. zu „Trends“, die eine inkrementelle Veränderung, auf die man sich wesentlich besser vorbereiten kann, bezeichnen, bezeichnen diese drei Typen radikale Veränderungen, die zudem umfassende, komplexe Auswirkungen in anderen Systemen nach sich ziehen können. Folglich kommen gerade sie als *Auslöser* von Systemsprüngen in Betracht. Denn Systemsprünge sind zwar häufig angetrieben von Notwendigkeiten oder Unvermögen bestehender Systeme, aktuelle und akute Probleme adäquat zu lösen; in der Regel genügen diese Unzulänglichkeiten bzw. das Bewusstsein darüber jedoch nicht, um auch einen Systemsprung auszulösen. Vielmehr bedarf es eines konkreten, ereignishaften und i.d.R. radikalen *Auslösers*, welcher das System in den Systemsprung führt.

Die Eigenschaft als Auslöser soll im Mittelpunkt der folgenden Veränderungstypen stehen.

### 2.6.1 Tipping Points

Die Tipping-Point-Literatur ist inzwischen umfangreich und bildet Erkenntnisse aus sehr unterschiedlichen Disziplinen ab. Brohmann/David 2014 listen Hinweise aus 9 verschiedenen Disziplinen auf, weisen aber gleichzeitig darauf hin, dass die Tipping-Point-Literatur bisher „unspezifisch“ ist, weil

<sup>10</sup> In der kurzen Geschichte der wissenschaftlichen Zukunftsforschung hat man sich bisher nicht auf einheitliche Veränderungstypen einigen können.

eine „systematisch vergleichende Tipping Point Diskussion“ noch fehlt. Gemein ist den allermeisten Definitionen jedoch, dass ein Tipping Point

eine durch externe Schocks oder innere Systemdynamik verursachte Überschreitung eines Schwellwertes, die eine diskontinuierliche Abweichung vom Status Quo der Entwicklung, d.h. Richtungsänderung oder massive Beschleunigung, darstellt und in dessen Folge sich selbst verstärkende Veränderungsprozesse (Rückkopplungen) einsetzen, mit dem Ergebnis, dass ein neuer, unumkehrbarer<sup>11</sup> Gleichgewichtszustand eintritt.

Uneinig sind sich die verschiedenen Tipping-Point-Konzepte zum einen hinsichtlich der Frage, ob sie Teil- oder Gesamtsysteme betreffen, zum anderen, ob die Ursachen des Wandels bekannt (und damit gestaltbar) sind oder nicht. Entsprechend kategorisieren Brohmann/David 2014 die heterogenen Definitionen von Tipping Points entlang der Achsen „Wandel des Gesamtsystems/Wandel des Teilsystems“ und „bekannter Wandel/unbekannter Wandel“. Außerdem lässt die Tipping-Point-Literatur bisher weitgehend offen, welche Kausalketten Tipping Points verursachen. Bei Ökosystemen sind die Ursachen i.d.R. multifaktoriell. Auch bleibt unklar, wie lange Veränderungsprozesse dauern und ab wann genau von einem unumkehrbaren Wandel eines Systems gesprochen werden muss. I.d.R. ist die Vorlaufphase, in der sich eine Bewegung in Richtung Tipping Point abzeichnet, jedoch länger, während der eigentliche Tipping Point eben ein kurzer „Punkt“ im Zeitstrahl ist. Dieser Punkt kann bei Ökosystemen (z.B. das „Umkippen“ eines Gewässers) oder politischen Veränderungen (Bsp. Regimewechsel) deutlich enger eingegrenzt werden als bspw. bei sozialen Systemen<sup>12</sup> oder bei individuellem Verhalten.

#### *Tipping Points als Auslöser für einen Systemsprung*

Für einen Systemsprung bietet ein Tipping Point bei günstigen Bedingungen eine ideale Voraussetzung, weil die Unumkehrbarkeit der entstandenen Veränderung die betroffenen Teilsysteme geradezu zu einer Reaktion zwingt. Ob diese Reaktion dann umfassend im Sinne eines „qualitativ neuen Systemzustands“ (s. Definition) ausfällt, ist jedoch offen. Um den Zusammenhang zwischen Pkw-Fahrleistung und Treibstoffpreis aufzugreifen: Selbst wenn ein kritischer Schwellenwert überschritten ist, ab dem Individuen ihre Fahrleistung reduzieren, ist noch längst nicht gegeben, dass auch andere Systemelemente sich anpassen, z.B. der Öffentliche Verkehr, der sinnvollerweise besser ausgebaut werden müsste, eine konsequente Stadt- und Raumplanung im Sinne der „Stadt der kurzen Wege“ oder eine größere Offenheit von Arbeitgebern gegenüber Home Office und ähnlichen Modellen.

## 2.6.2 Trendbruch

Der Begriff Trendbruch stammt ursprünglich aus der Finanzmarktanalytik und beschreibt eine signifikante Richtungsänderung bei einer Kursentwicklung; häufig wird er auch für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung (z. B. gemessen am BIP) gebraucht. In der Zukunftsforschung wird als Trendbruch die abrupte, unerwartete und deutliche Veränderung der Richtung einer kontinuierlichen, beobachtbaren und relativ sicheren Entwicklung (Trend) bezeichnet. Dabei kann

- a) sich das Entwicklungstempo signifikant ändern,
- b) die Entwicklung abbrechen oder
- c) die Richtung sich plötzlich ändern.

<sup>11</sup> Die Unumkehrbarkeit unterscheidet den Tipping Point maßgeblich von einem Trendbruch.

<sup>12</sup> vgl. Godzins Segregationsmodell

Im Gegensatz zu Tipping Points (s. o.) sind Trendbrüche jedoch grundsätzlich umkehrbar, d. h. es ist theoretisch möglich, die Trendentwicklung wieder auf den alten Kurs zu bringen. Da Trendbrüche auf bestehenden Trends basieren, ist ihre Vorhersehbarkeit grundsätzlich höher als bei Wild Cards oder Tipping Points. Ihre Steuerbarkeit ist ebenfalls höher, jedoch sind nicht alle Trendbrüche grundsätzlich steuerbar; es sind auch völlig unkontrolliert ablaufende Trendbrüche vorstellbar. Hinweise auf mögliche Trendbrüche sind Veränderungen im Trendverlauf, die i. d. R. durch Monitoring von Indikatoren aufgedeckt werden können. Bekannt sind Trendbrüche insbesondere aus der Regional- und Bevölkerungsentwicklung. Regionen, die über Jahre an Bevölkerung und Wirtschaftskraft verloren haben, verzeichnen – z. B. ausgelöst durch massive Förderprogramme zur Ansiedlung von Arbeitsplätzen – ab einem bestimmten Zeitpunkt wieder steigende Bevölkerungs- und/oder Beschäftigungszahlen (z.B. Dresden und Leipzig in Sachsen, Essen und Dortmund im Ruhrgebiet).

### *Trendbrüche als Auslöser für einen Systemsprung*

Ein Trendbruch in einem Teilsystem kann bei entsprechender Stärke auch Auswirkungen auf andere Teilsysteme erzeugen. Im Falle der beispielhaft genannten regionalen Bevölkerungsentwicklung sind mit einem Wiederanstieg von Beschäftigungs- und Bevölkerungszahlen Folgen für Infrastrukturen, Landnutzung sowie die Bevölkerungsentwicklung in anderen Regionen verbunden. Insgesamt befindet sich eine Region, die lange Zeit als schwache oder Schrumpungsregion betrachtet wurde, nach einem Trendbruch in einem qualitativ deutlich anderen Zustand: Die Selbstwahrnehmung ändert sich, die Beziehungen zu Nachbarregionen verändern sich, die Gefahr eines wieder einsetzenden wirtschaftlichen Abstiegs verringert sich proportional zum Wachstum, und auch der politische Einfluss einer wirtschaftlich starken Region vergrößert sich. In der Regel sind auch die wirtschaftlichen Strukturen (Sektoren, Industrien) nach einem Aufschwung nicht vergleichbar mit denen, die man vor der Schrumpfung vorfand. Alle diese Faktoren verleihen einem Trendbruch das Potenzial, einen neuen Systemzustand hervorzurufen.

### 2.6.3 Wild Card

Wild Cards sind potentielle zukünftige Ereignisse mit niedriger Wahrscheinlichkeit, aber hoher Wirkungsstärke. Das Konzept wurde 1992 in der Zukunftsforschung eingeführt (Petersen/Steinmüller 2009), 2015 auch auf andere Bereiche ausgeweitet. Während viele Zukunftsforschungsmethoden darauf abzielen, wahrscheinliche Zukünfte zu identifizieren, hat die Beschäftigung mit Wild Cards zum Ziel, auf unwahrscheinliche, überraschende Zukünfte vorzubereiten. Die kreative Generierung und systematische Analyse von Wild Cards ist daher nicht nur eine intellektuelle Übung in angewandter Vorstellungskraft, sondern dient der gezielten Vorbereitung auf Zukünfte jenseits von „business as usual“.

Wild Card-Ereignisse können durch geplante Handlungen herbeigeführt werden (z.B. Terroranschläge), durch nicht menschlich beeinflussbare Ereignisse (z.B. Naturkatastrophen) oder durch bahnbrechende technologische Fortschritte. Ob eine Wild Card überraschend ist oder nicht, ist zwar subjektiv – so ist ein Experte des Geheimdienstes über einen Terroranschlag weniger überrascht als die restliche Bevölkerung – aber in der Regel ist das Ausmaß der Überraschung in weiten Teilen des betroffenen Systems überdurchschnittlich stark.

Es kommt auch vor, dass Ereignisse oder Entwicklungen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt noch als Wild Card eingestuft worden wären, zu einem späteren Zeitpunkt als klarer, wahrscheinlicher Trend gelten. Dazu zwei Beispiele aus dem Verkehrssektor: Die vollständige Elektrifizierung des Straßenverkehrs ist bis vor kurzem als Wild Card eingestuft worden. (Hauptmann 2015) Aber schon Ende 2015 hat Norwegen ein Gesetz verabschiedet, das ab 2025 für Pkw-Neuzulassungen nur noch Fahrzeuge mit Elektromotor erlaubt; ähnliches wird derzeit in den Niederlanden und Indien diskutiert. Ein vollständig elektrisch betriebener Personenstraßenverkehr liegt zumindest für Norwegen in

greifbarer Entfernung. Ähnliches gilt für den Einsatz von voll-autonomen/selbstfahrenden Fahrzeugen im Straßenverkehr. Noch bis ca. 2010 waren sie Requisite von Science Fiction-artigen Szenarien zur Zukunft des Verkehrs; heute gehen Expertinnen, Experten und Entscheidungstragende fest von einer Technologie- bzw. Marktreife ab 2025, spätestens ab 2035 aus. Im politischen Bereich hatte lange Zeit die Wild Card „Auflösung/Zerfall der EU“ eine hohe Popularität. Nach dem Brexit-Votum im Juni 2016 – dessen Erfolg an sich als Wild Card betrachtet werden kann, je nach Perspektive – wird dieser Entwicklung von Experten nun eine etwas höhere Wahrscheinlichkeit zugesprochen.

*Wild Cards als Auslöser für einen Systemsprung*

Wild Cards sind per Definition Ereignisse, die plötzlich weitreichende Folgen für ein gesamtes System oder zumindest mehrere Teilsysteme haben. Sie sind weder vorhersehbar noch steuerbar, wodurch die Natur der darauf folgenden Systemveränderung/Systemsprungs nicht absehbar ist. Diese ambivalente Natur von Wild Cards – hohe Wirkungsstärke einerseits, nicht vorhandene Steuer- und Vorhersehbarkeit andererseits – machen sie zu einem vorsichtig zu betrachtenden Auslöser für Systemsprünge.

2.6.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Auslöser auf sehr verschiedene Art und Weise Systemsprünge hervorbringen können. Allerdings sind alle Auslöser nur eingeschränkt zur Erzeugung eines Systemsprungs geeignet, da ihre Auswirkungen entweder nur Teilsysteme betreffen (Trendbruch, Tipping Point) oder so gut wie nicht steuer-/vorhersehbar (Wild Card) sind. Dennoch sind alle drei Auslöser bekannte Konzepte der Zukunftsforschung, die auch Methoden zu deren Antizipation bietet (s. Kapitel 3.1).

Tabelle 2: Auslöser für Systemsprünge

	Tipping Point	Trendbruch	Wild Card
Umfang (Gegenstand der Veränderung)	Teilsystem	Teilsystem	singuläres Ereignis
Intensität	tiefgreifende Veränderungen	radikale Änderungen (Richtungswechsel)	stark
Geschwindigkeit	schnell (mit teilw. langer Vorlaufphase)	mittel	schnell
Planbarkeit/ Steuerbarkeit	keine	mittel	gering
Umkehrbarkeit	unumkehrbar	umkehrbar	verschieden
Vorhersehbarkeit (grundsätzlich/des Zeitpunkts)	gut / gering	mittel	sehr gering

2.7 Beispiele für Systemsprünge und ihre Auslöser in Vergangenheit und Gegenwart

Im folgenden werden beispielhaft einige Systemsprünge sowie Auslöser von Systemsprüngen in Form von Tipping Points, Trendbrüchen oder Wild Cards beschrieben mit dem Ziel, ihre Multifaktorialität und Heterogenität zu verdeutlichen, aber dennoch gemeinsame Elemente herauszustellen. Die Beispiele wurden so ausgewählt, dass sie einerseits verschiedene gesellschaftliche Thematiken be-

treffen und andererseits die Bandbreite verschiedener Ausprägungen von Systemsprüngen und ihren Auslösern abbilden.

Von außen gesehen wirken Systemsprünge häufig zufällig, weil die Kausalitäten unklar sind und sie chaotisch verlaufen. Bei näherer Betrachtung sind sie aber häufig auf dynamische, in-terne Prozesse zurückzuführen, die von außen freilich nur mittelbar nachzuvollziehen sind. Eine eingehende Beschäftigung mit verschiedenartigen Systemsprüngen kann allerdings die Fähigkeit, genau solche Kausalitäten zu erkennen, langfristig schulen.

Tabelle 3: Beispiele für Systemsprünge

Beispiel	Typ	Themenfeld
Biolandwirtschaft und Urban Farming in Kuba	(Auslöser: Wild Card „Zusammenbruch des Ostblocks“)	Landwirtschaft, Beschäftigung, Rohstoffversorgung
Ostdeutsches Nationalparkprogramm 1990	(Auslöser: Wild Card „Zusammenbruch des Ostblocks“)	Naturschutz, Raumplanung
Politischer Systemwandel in Myanmar	Systemsprung (eigtl. Systemwechsel)	Politisches System
Shale-Gas-Blase: Das Ende der Re-Industrialisierung USA	Trendbruch	Wirtschaft, globaler Handel, Energieversorgung

#### *Biolandwirtschaft und Urban Farming in Kuba*

Nach dem Zusammenbruch des Ostblocks, insb. der Sowjetunion, fehlte Kuba, das immer noch unter dem Embargo der USA stand, Zugang zu fossilen Treibstoffen und anderen petrochemischen Produkten (insbes. Kunstdünger) sowie Maschinen, die es alle vorher hauptsächlich aus der ehem. UdSSR importiert hatte. Somit war das Land gezwungen, seine Landwirtschaft innerhalb kürzester Zeit von einer großagrarisches, petrochemisch-basierten und exportorientierten Landwirtschaft auf eine kleinbäuerliche, biologische Landwirtschaft umzustellen, die mit wesentlich weniger fossilen Treibstoffen, anorganischen Düngern und Pestiziden auskommt, weniger auf importierte Technologie angewiesen ist und die heimische Bevölkerung ausreichend versorgt.

In einem politischen Kraftakt wurde 1993 eine weitreichende Landreform durchgeführt, die Landwirten erlaubte, Produktionsüberschüsse frei zu verkaufen und Besitz am Land zu erwerben. Seitdem sind in Kuba 100.000 landwirtschaftliche Betriebe entstanden (78.000 davon bis 1996). Schnell stellten die nun selbstverantwortlichen Landwirte auf eine kleinteiligere Landwirtschaft um – Kleinbauern erzeugen heute auf 25 % der landwirtschaftlichen Fläche 65% der kubanischen Nahrungsmittel; bei Düngung und Schädlingsbekämpfung wurden neue Wege gefunden (z.B. Mischkulturen), so dass sich der Einsatz von Agrochemie von 1988 bis 2007 um 72 % verringerte; und die Produktpalette wurde für den inländischen Bedarf wesentlich diversifiziert. Zusätzlich wurde auf urbanen Freiflächen Nahrungsmittelanbau in Kooperativen erlaubt, um Transportwege gering zu halten. Inzwischen gibt es in städtischen Gebieten 340.000 angemeldete Betriebe des Nahrungsmittelanbaus (50.000 ha), die 70 % des in Städten benötigten Obst und Gemüse erzeugen.

Das günstige Klima, welches einen ganzjährigen Anbau der meisten Feldfrüchte ermöglicht, die Vereinigung von Kleinbauern in Kooperativen und die Schaffung attraktiver Arbeitsplätze in einer reformierten Landwirtschaft ließen Kubas Agrarproduktion 1996 bis 2007 die Werte zu Sowjetzeiten übertreffen, wenngleich Kuba nach wie vor nicht unabhängig von Nahrungsmittelimporten ist (16 % Importanteil, bei Getreide und Öl liegt der Anteil über 50 %). Die FAO bestätigte 2013 Kuba offiziell, den Hunger besiegt zu haben; die tägliche Kalorienversorgung war mit 3.200 kcal der höchste Wert für die gesamte Region Lateinamerika/Karibik. Der Human Development Index (HDI) des Landes liegt



derzeit mit einem Wert von 0.769 weltweit auf Platz 67; der Anstieg der Beschäftigungsquote durch die zusätzlichen Arbeitsplätze in der Landwirtschaft sowie die Verbesserung der gesundheitlichen Rahmenbedingungen durch einen niedrigeren Chemikalien-/Pestizid-Eintrag haben wesentlich zum allgemeinen sozio-ökonomischen Fortschritt beigetragen.

Inzwischen deckt Kuba 50 % seines – inzwischen stark gesunkenen – Erdölbedarfs selber; durch den Ausbau von Erneuerbaren Energien (insbes. Wind) soll der Bedarf und somit Abhängigkeiten noch weiter gesenkt werden. Neben einer niedrigeren Nahrungs- und Energieabhängigkeit wird auch eine größere Unabhängigkeit von importierten Technologien und Wissen angestrebt. Dazu wird aktiv in die Weiterentwicklung heimischer Technologien und Methoden und die naturwissenschaftliche Forschung<sup>13</sup> weiter ausgebaut. Nicht zuletzt haben sich bei Hurrikans, die über der Karibik wüteten, kleinbäuerliche Betriebe mit Mischanbau als wesentlich widerstandsfähiger erwiesen als großagrarische, monokulturelle Betriebe, die nach wie vor 35 % der Nahrungsmittel Kubas erzeugen. Wissenschaftler gehen davon aus, dass Kuba sich zukünftig aufgrund seiner vorteilhaften klimatischen und natürlichen Bedingungen in Zukunft vollständig selbst versorgen und sogar einen Teil seiner Erzeugnisse exportieren könnte – falls die agroökologischen Anbaumethoden von allen Kleinbauern und Kooperativen übernommen würden. (Altieri 2012)

Bisher gibt es weltweit keinen vergleichbaren Fall einer so vollständigen Umstellung eines landwirtschaftlichen Produktionssystems in so kurzer Zeit, das ähnlich weitreichende Auswirkungen – auf Beschäftigung, Gesundheit, Resilienz – aufweist. Die kubanische Landwirtschaft ist mithin der Leitstern der agroökologischen Bewegung, da sie die Sicherung der Nahrungsmittelversorgung mit biologischen Anbaumethoden nachweist – eine Leistung, die der Bio-Landwirtschaft wegen ihrer geringeren Intensität häufig abgesprochen wird.

#### *Ostdeutsches Nationalparkprogramm 1990*

In der kurzen Zeit der Übergangsregierung zwischen Mauerfall und Wiedervereinigung bestand in der ehemaligen DDR ein relatives Machtvakuum. Menschen mit Willen zur Gestaltung konnten ihre Ideen einfacher umsetzen als je zuvor – und als es jemals wieder sein würde. Ein bekanntes Beispiel ist das sog. Nationalparkprogramm der DDR, das bis heute auf den Naturschutz in Ost- und Westdeutschland ausstrahlt.

Im Januar 1990 wurde der systemkritische Biologe Michael Succow auf Drängen der Bürgerbewegung stellvertretender Umweltminister in der Modrow-Regierung. Binnen weniger Wochen brachte er mit Mitstreitern das Nationalparkprogramm zu Papier, das über Jahre in den Köpfen von Umweltschützern gereift war. Der Ministerrat verabschiedete das Konzept in seiner letzten Sitzung im März 1990. Damit erhielten über Nacht 12% der Fläche von Ostdeutschland einen einstweiligen und 5,5 % einen unbefristeten Schutzstatus (Nationalparks oder Biosphärenreservate), insbesondere ehemalige Truppenübungsplätze, der innerdeutsche Grenzstreifen und Staatsjagdgebiete. (DBU 2015) Die Schutzflächen wurden im Einigungsvertrag festgeschrieben: Fünf Nationalparks, sechs Biosphärenreservate und drei Naturparks (u.a. das „Grüne Band“ am ehem. Grenzstreifen) mit einer Fläche von über 4.800 Quadratkilometer.<sup>14</sup> Nach der Deutschen Vereinigung wäre erfahrungsgemäß erst nach Jahren eine Schutzverordnung für Gebiete vergleichbarer Größe in Kraft getreten. In diesem Zeitraum hätten aber etliche Eingriffe in diesen Flächen vorgenommen werden können, die eine spätere Umwandlung in Schutzgebiete ungleich schwerer gemacht hätten.

---

<sup>13</sup> Kuba verfügt über 11 % der Wissenschaftler der Region Lateinamerika-Karibik, obwohl sein Bevölkerungsanteil an der Region nur 2 % beträgt. (Altieri 2012)

<sup>14</sup> Übersicht aller Schutzgebiete in Deutschland: <http://www.geodienste.bfn.de/schutzgebiete/>

Dieses „Herzstück ostdeutschen Naturschutzes“ hatte Vorbildwirkung für den Naturschutz und die naturverträgliche Landnutzung in Westdeutschland und ganz Europa. Seit 1990 kamen 4 Nationalparks auf beiden Seiten der ehem. innerdeutschen Grenze hinzu, und 2 wurden in ihrer Fläche erweitert (Gesamtzahl Nationalparks 2016: 16; 5 weitere sind in Diskussion). (BfN 2016) Michael Succow trug nach seiner kurzen Amtszeit als stellvertretender Umweltminister – aufgrund politischer Differenzen legte er sein Amt schon im Mai 1990 nieder – seine Erfahrungen in die Transformationsländer des ehemaligen Ostblocks weiter.<sup>15</sup>

Ohne das kurzzeitige Machtvakuum, hervorgerufen durch den Zusammenbruch der ehem. DDR, wäre das Nationalparkprogramm in dieser Form und mit diesen weitreichenden Wirkungen nicht entstanden. Der Zusammenbruch des Ostblocks war im wesentlichen nicht vorhersehbar und nicht steuerbar; es bedurfte also einer Reihe „glücklicher“ Zufälle (Vorhandensein von bereits „gereiften“ Konzepten zum Nationalparkprogramm, Berufung von Succow als Befürworter des Nationalparkprogramms als stellv. Umweltminister), dass es zur Verwirklichung dieses „Herzstücks ostdeutschen Naturschutzes“ kam. Der daraus resultierende „qualitativ neue Systemzustand“ zeichnet sich dadurch aus, dass die Gesamtfläche der Nationalparks heute wesentlich höher ist als sie sich unter normalen Umständen – lange, konfliktreiche Beantragungszeiträume, in denen durch menschliche Landschaftseingriffe schon längst wieder neue, hinderliche Tatsachen geschaffen worden wären – entwickelt hätte. Die Ausweisung von 5 Nationalparks innerhalb eines Jahres gilt historisch und global bisher als einzigartig.

#### *Politischer Systemwandel in Myanmar*

Politische Systemwechsel sind bei der Betrachtung von Systemsprüngen zunächst naheliegend; allerdings muss beachtet werden, dass sich der Wechsel an sich zwar über Nacht vollziehen kann (wie im Falle Myanmars die überraschende Einsetzung einer Zivilregierung durch die bis dahin herrschende Militärjunta), die dadurch bedingten Veränderungen (u.a. Neubesetzung von politischen Positionen, Umgestaltung der Wirtschaftsabläufe) sich aber über Jahre hinziehen können. Am Beispiel Myanmars soll aufgezeigt werden, welchem Wandel das Land nach wie vor unterliegt, obwohl sich der eigentliche Regimewechsel schon 2011 vollzog.

Myanmar – bis 1989 Burma – war seit 1962 von einer Militärjunta regiert worden. Wenngleich der Regimewechsel 2011 überraschend kam, gingen ihm einige Anzeichen voraus. Die Oppositionsführerin Aung San Suu Kyi scharte ab den 1990ern viele Anhänger um sich, bis sie 2003 von der Militärjunta unter Arrest gestellt wurde, um ihren Einfluss zu reduzieren. Ab 2000 wuchs der internationale Druck, u.a. von Menschenrechtsorganisationen, die auf die zahlreichen Verletzungen von Menschenrechten in dem asiatischen Land hinwiesen. 2007 fand die *Saffron Revolution* mit Protesten von Mönchen und Bevölkerung gegen die Kürzung der Treibstoffsubventionen statt. Aufgrund der niedrigen Durchschnittseinkommen – ein Viertel der 50 Mio. Einwohner lebte unter der Armutsgrenze, hinzu kamen regelmäßige Nahrungsengpässe aufgrund interner Missstände und internationaler Sanktionen. 2008 wurden die Proteste fortgesetzt, als Oppositionsführerin und Friedensnobelpreisträgerin Aung San Suu Kyi durch eine Verfassungsänderung an der Kandidatur fürs Präsidentenamt gehindert wurde. 2010 wurden von der Militärjunta die ersten freien Wahlen ausgerufen; allerdings wurden sie von Suu Kyis Oppositionspartei NLD boykottiert. Im gleichen Jahr wurde Suu Kyi aus ihrem Arrest entlassen.

2011 löste sich die Militärjunta-Regierung überraschend auf und berief eine Zivilregierung, welche allerdings zu großen Teilen aus ehemaligen Militärs bestand; so auch der neue Ministerpräsident Thein Sein. Dennoch wurden weitreichende Reformen angestoßen, politische Gefangene erhielten

---

<sup>15</sup> siehe Aktivitäten der Michael-Succow-Stiftung unter <http://www.succow-stiftung.de/>

Amnestie, und Friedensverhandlungen mit Rebellengruppen wurden aufgenommen. 2012 fanden wieder freie Wahlen statt, diesmal unter Beteiligung der NLD. Sie erlangte zwar eine überwältigende Mehrheit der Stimmen, aber ihr wurden aufgrund einer Verfassungsregelung, nach der dem Militär mindestens 25% der Sitze zustehen, nur 1/10 der Sitze im Parlament zugestanden. Weitere Reformen folgten, die u.a. den Einfluss der Regierung in der Wirtschaft verringerten und das Land für ausländische Investitionen (FDI) öffneten. Als Antwort hoben viele Länder Handelssanktionen auf, und die Weltbank gewährte Myanmar den ersten Wirtschaftskredit seit 25 Jahren. Seit 2015 besteht nun ein Waffenstillstandsabkommen mit einigen Rebellengruppen, dennoch bestehen viele ethnische Konflikte – in Myanmar leben 135 verschiedene Ethnien, bes. in den schwer kontrollierbaren Grenzgebieten – fort. Bei den Parlamentswahlen im November 2015 gewinnt die NLD mit eindeutiger Mehrheit und sichert sich diesmal auch die Mehrheit im Parlament. Anfang 2016 wird Htin Kyaw, ein Vertrauter Aung San Suu Kyis, als Präsident eingesetzt; Suu Kyi bleibt Mitglied des Parlaments.

Trotz des formalen Umbruchs und der vielfältigen wirtschaftlichen und politischen Fortschritte hält die Kontrolle und Einflussnahme des Militärs in Wirtschaft und Verwaltung an. Die zunehmenden bewaffneten Auseinandersetzungen zwischen verschiedenen Ethnien – die massivsten Repressalien treffen derzeit die muslimischen Rohingya im Norden – gefährden die Stabilität Myanmars; außerdem belastet das Land ein schwelender Grenzkonflikt mit China. Nicht zu unterschätzen sind auch die Probleme, die aus Menschen- und Drogenhandel entstehen; immerhin ist Myanmar weltweit der drittgrößte Produzent von Rohopium. Trotz dieser Problemlage bemühen sich die Verantwortlichen um eine weitere Modernisierung und Demokratisierung: Korruptionsbekämpfung, Verschlinkung des Verwaltungsapparats und Erhöhung der ethnischen Diversität unter politischen Mandatsträgerinnen und -trägern stehen derzeit auf der Agenda. Der wirtschaftliche Aufschwung gibt den Reformern insgesamt Recht. Allein das FDI-Volumen stieg von 900 Mio. \$ (2010) auf 8 Mrd. \$ (2015)<sup>16</sup>; das BIP wächst allerdings nur langsam (von 244 auf 284 Mrd. \$ im Zeitraum 2013–2015), und der Anteil der Menschen, die unter der Armutsgrenze leben, liegt nach wie vor bei 25%, hinzu kommen hohe Inflationsraten (11,5% im Jahr 2015). Es wird also noch dauern, bis die Modernisierungs- und Demokratisierungsgewinne bei der breiten Bevölkerung ankommen.

#### *Shale Gas-Blase: Das Ende der Re-Industrialisierung der USA*

Seit ungefähr 2010 fand in den USA eine zögerliche, aber doch signifikante Re-Industrialisierung statt. Diese an sich war bereits ein Trendbruch, nachdem die USA jahrzehntelang Produktionsstätten ins (meistens asiatische) Ausland verlagert hatten. Gründe für die Wiederaufnahme von Produktion im Inland waren der hohe Ölpreis, wodurch weite Transportwege immer unwirtschaftlicher wurden, gestiegene Lohnkosten in Asien, bes. China (jährliche Steigerungsrate 2010–2013: 18%), wo sich ein Großteil der outgesourcten Herstellungsbetriebe befand, sowie die stark gestiegene Förderung von Schiefergas durch Fracking auf dem amerikanischen Festland („The Great Shale Gas Rush“), welche energieintensive Produktion vor Ort ermöglichte. (PWC 2012) Es entstand sogar ein Lobbyverband „Reshoring Initiative“<sup>17</sup>, gesponsort von Banken und großen Unternehmen, der das Thema in Politik und Wirtschaft voranbrachte.

Ab 2013 folgte allerdings der „Trendbruch des Trendbruchs“, d. h. der ursprüngliche Trendbruch wurde wieder umgekehrt, und die Entwicklung auf ähnliche Bahnen gelenkt wie zu Zeiten vor dem Schiefergas-Boom: der seit Ende 2015 stark gesunkene Ölpreis macht Schiefergas-Förderung weit weniger wirtschaftlich, wenn nicht sogar unwirtschaftlich; schon 2014 schrieben die 20 größten

<sup>16</sup> Quelle für diese und die folgenden Angaben zu Myanmars Wirtschaftsentwicklung: CIA World Factbook, online: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bm.html>

<sup>17</sup> <http://www.reshorennow.org/>

Schiefergas-Förderer in den USA alle rote Zahlen; viele weitere Förderunternehmen und Raffinerien stehen vor dem Konkurs. (Gold 2014) Lange Transportwege lohnen sich wirtschaftlich wieder, während energieintensive Produktion vor Ort teurer geworden ist. Hinzu kommt die Wirtschaftskrise in China, wodurch die Löhne dort derzeit stagnieren und Fertigung günstiger wird.

Die Umkehrung des ersten Trendbruchs hat dazu geführt, dass die sich bereits andeutenden systemweiten Änderungen nicht lange genug gedeihen konnten und der antizipierte Systemwandel nur ansatzweise stattfand, ein Systemsprung hin zu einer stärker lokal produzierenden Wirtschaft also ausblieb. Die Anzahl der in der kurzen Zwischenzeit der Re-Industrialisierung wiederangesiedelten Produktionsstätten war zu gering und ihre Vernetzung mit der heimischen Wirtschaft zu schwach, als dass sie den Sturz des Ölpreises 2015 hätten überstehen können.

## Synthese

Die vertieften Beispiele zeigen die Bandbreite möglicher Merkmale von Systemsprüngen auf, aber machen auch ihre konstituierenden, einheitlichen Merkmale deutlich. So handelt es sich bei jedem der vier Beispiele um eine „plötzliche, radikale Veränderung hin zu einem qualitativ neuen Systemzustand“ (Zitate aus der Definition in Kap. 2.4), und es wurden „Lock-in-Mechanismen und [...] Pfadabhängigkeiten [...] durchbrochen“. In Kuba findet man inzwischen eine qualitativ völlig andere Landwirtschaft als vor 1989 vor, Myanmar ist eine junge Demokratie und keine Militärdiktatur mehr, die unter Schutz gestellte Fläche in Deutschland sich über Nacht um 12% vergrößert, und die zarten Knospen einer Reindustrialisierung der USA sind mit dem Platzen der Schiefergasblase wieder völlig verwelkt.

Neben diesen grundsätzlichen Gemeinsamkeiten bestehen jedoch etliche Unterschiede. So sind die *Auslöser* unterschiedlicher Natur: eine einmalige Gelegenheit bzw. Umstand (Zusammenbruch des Ostblocks) führte auf verschlungenen Wegen zum Wandel der kubanischen Landwirtschaft und zum deutschen Nationalparkprogramm und hatte somit „durch seine weitreichende Natur [...] unvorhergesehene emergente Effekte“. Auch der Sturz des Ölpreises, der die Schiefergasblase in den USA platzen ließ, war ein einmaliges Ereignis, das zeitlich zwar nicht vorhersehbar, aber grundsätzlich nie auszuschließen war. In Myanmar hingegen führte eine längere Reihe von Vorzeichen zur scheinbar plötzlichen Auflösung der Militärjunta-Regierung im Jahr 2011. In den USA und in Myanmar waren die Effekte – im Gegensatz zum Zusammenbruch des Ostblocks relativ gut vorhersehbar; bisher sind wenig unerwartete emergente Effekte eingetreten. Besonders in Myanmar war vielen Analysten – anhand von Analogieschlüssen aus bekannten politischen Systemwechseln – schon länger klar, welche Folgen der Rückzug der Militärjunta für Wirtschaft, ethnische Konflikte, Drogenhandel und internationale Beziehungen haben könnte. Analogiebildung bleibt daher, neben der kreativen Schöpfung völlig unbekannter Systemsprünge zu Simulations- und Strategiezwecken (vgl. Kap. 3.1), die Basisdisziplin in der Vorbereitung auf unbekanntere Zukünfte.

### 3 Antizipation von Systemsprüngen: Der Beitrag der Zukunftsforschung

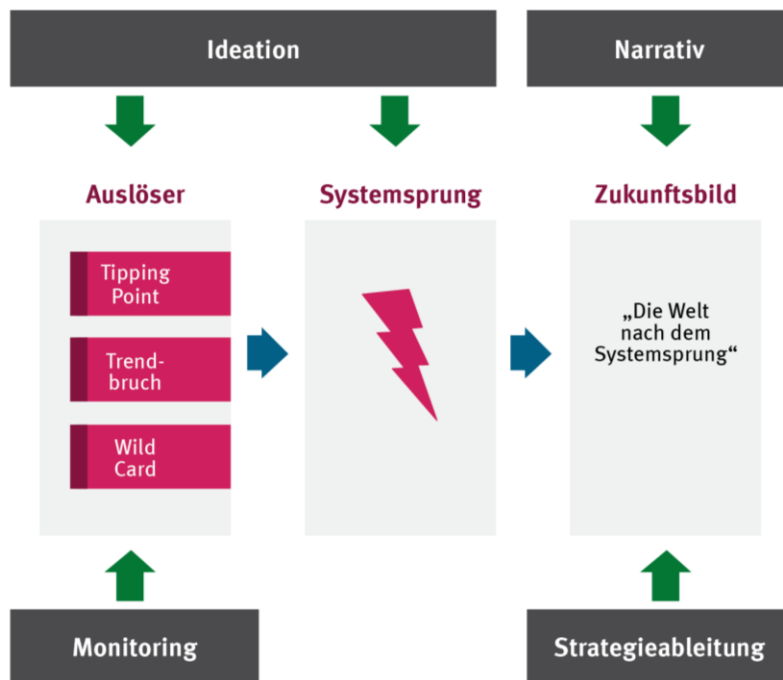
Systemsprünge im Rückblick zu betrachten ist Aufgabe von Historikern, besonders auch von den dazugehörigen Bindestrich-Disziplinen wie Wissenschaftsgeschichte und Wirtschaftsgeschichte, sowie von vielen anderen gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen. Systemsprünge voraus zu denken hingegen ist auch und vor allem eine kreative Leistung, denn Analogieschlüsse allein reichen nicht aus. Hier kommen die Methoden der Zukunftsforschung ins Spiel.

Im folgenden werden zunächst methodische Ansätze zur Antizipation von Systemsprüngen vorgestellt, um dann in Abschnitt 3.2 einige exemplarische Systemsprünge zu umreißen, die auf die eine oder andere Weise die Entstehung einer Ressourcenleichte Gesellschaft unterstützen oder gar grundsätzlich verursachen könnten.

#### 3.1 Ansätze zur Antizipation von Systemsprüngen

Die Zukunftsforschung greift trotz ihrer jungen Geschichte inzwischen auf ein breites Spektrum an Methoden zurück. Dabei wird selten eine in sich geschlossene Methode allein, sondern in der Regel Methodenkombinationen angewendet.<sup>18</sup> Um Systemsprünge systematisch zu antizipieren, kommen folgende Methoden, die je nach Zweck der Untersuchung – der von reiner Wissensgenerierung bis hin zur Ableitung von Handlungsempfehlungen reichen kann – kombiniert werden können, in Frage:

Abbildung 4: Ansätze der Zukunftsforschung im Kontext von Systemsprüngen



Quelle: Eigene Darstellung

**Ideation:** Es lassen sich nur wenige gesicherte Aussagen darüber treffen, welche Systemsprünge in Zukunft auf uns zukommen. Am ehesten können potenzielle Systemsprünge bzw. ihre Auslöser

<sup>18</sup> Allerdings krankt die Zukunftsforschung auch daran, den Mangel empirischer Validierung durch teilweise überbordende Methodenkombinationen ausgleichen zu wollen. (Neuhaus 2015)

(s. Kapitel 2.6) anhand von Analogieschlüssen zu vergangenen Systemsprüngen entwickelt werden. Anzeichen für ähnliche Entwicklungen oder Ereignisse müssen dafür identifiziert und dann zu einem ausgereiften Systemsprung weiterentwickelt werden. Ohne eine Portion Kreativität wird dieser Schritt jedoch kaum gelingen, schließlich geht es um i.d.R. aus heutiger Sicht schwer vorstellbare, massive Veränderungsvorgänge.

Die identifizierten Systemsprünge können in ein kurzes Narrativ gepackt werden; zusätzlich bieten sich eine Zuordnung von aktuellen Anzeichen sowie eine Bewertung nach Wahrscheinlichkeit, Reichweite (d. h. betroffene Teilsysteme) und Zeithorizont an. Wichtigstes Kriterium ist die Plausibilität und innere Konsistenz der antizipierten Ereignisketten, nicht ihre Wahrscheinlichkeit. Im Gegenteil: Je weiter weg sich die Merkmale eines Systemsprungs von der Gegenwart befinden, d.h. je stärker sich das Umfeld durch den Systemsprung verändert, desto eher kommt das konstruierte Ereignis vermutlich dem Charakter eines Systemsprungs nahe.

Narratives Zukunftsbild: Um sich die Welt, wie sie nach einem Systemsprung aussieht, vorstellen zu können, ist ein vielschichtiges Narrativ am geeignetsten. Es ermöglicht, gedanklich in diese zukünftige Welt einzutauchen und die veränderten Lebens- und Handlungsbedingungen verschiedener Akteure nachzuvollziehen. Die Konstruktion von Zukunftsbildern ist die Domäne von Szenarien; allerdings geht die klassische Szenariokonstruktion von einem offenen Zukunftsraum aus, in dem verschiedene Szenarien Platz finden. Fügt man in einen Zukunftsraum nun einen Systemsprung ein, verändert verkleinert er den Zukunftsraum und auch die Anzahl möglicher Szenarien. Grundsätzlich ist es aber hilfreich, die wesentlichen Konstruktionsprinzipien von Szenarien (Gerhold 2015) auch bei der Beschreibung einer Zukunft nach einem Systemsprung beizubehalten:

- ▶ *Ganzheitliche Betrachtungsweise*: Auch wenn ein Systemsprung möglicherweise nur einen Teilbereich betrifft – z.B. eine plötzliche Rohstoffknappheit oder eine verheerende Umweltkatastrophe – müssen in dem Zukunftsbild möglichst viele Teilbereiche eines Systems beschrieben werden. Der bekannteste Ansatz zur Strukturierung ist der nach STEEP – Society, – aber es lassen sich – auch andere anwenden. Ziel sollte ein möglichst umfassendes Weltbild sein, in dem alle betroffenen Akteure ihren (neuen) Platz finden.
- ▶ *Plausibilität*: Das Zukunftsbild sollte trotz aller Gegenwartsferne realistisch sein, d. h. keine völlig unrealistischen, unrealisierbaren Elemente enthalten, die es in den Bereich der Fiktion führen würden. Für eine Plausibilitätsprüfung empfiehlt sich u. U. ein Feedback durch Experten.
- ▶ *Konsistenz*: Die verschiedenen Entwicklungen und Handlungen innerhalb eines Zukunftsbildes sollten zueinander passen, d. h. gleichzeitig existieren können. Sie müssen sich nicht notwendigerweise gegenseitig bestärken.
- ▶ *Praktische Relevanz/Gestaltungsbezug*: Das Zukunftsbild sollte dem Zielpublikum Impulse für eigene zukünftige Entscheidungen bieten.

Monitoring: Systemsprünge – und andere Diskontinuitäten – kündigen sich in vielen Fällen durch Vorläuferereignisse an. (Ansoff 1975; Reicherz 2015) Um Anzeichen für die „Reifung“ von Auslösern für Systemsprünge frühzeitig zu bemerken, ist ein Monitoring der – für das eigene System relevanten – zentralen Themenbereiche und Indikatoren hilfreich. Identifizierte Auslöser – Weak Signals oder Trends/Trendbrüche – können im Monitoring durch weitere Informationen bzw. Nachrichten erhärtet oder durch Querbezüge ergänzt werden. Die Festlegung von Schwellenwerten ist dabei die schwierigste Aufgabe und kann wiederum nur anhand von Analogieschlüssen geschehen.

Strategieableitung: Betrachtet man Frühaufklärung über mögliche Ereignisse als Prozess, steht am Ende eines solchen Prozesses ein Planungsmodul (Planning), in welchem Ableitungen für das eigene Handeln in Gegenwart und Zukunft getroffen werden. Ziel ist i.d.R. eine sog. „future robustness“, die betroffene Systeme oder Organisationen dazu befähigt, widerstandsfähig angesichts bedrohlicher Veränderungen zu bleiben und sich entwickelnde Zukunftspotentiale frühzeitig zu erschließen.

(Reicherz 2015; Reger 2008) Auch wenn Systemsprünge nur mit geringer Sicherheit vorhersehbar sind, kann die Beschäftigung mit strategischen Optionen – also alternativen Wegen, angesichts veränderter Umweltbedingungen eigene Ziele zu erreichen – lohnenswert sein. In der Regel ergibt sich daraus zumindest ein Lerneffekt für die betroffene Organisation, der sich in einem erweiterten Verständnis von Zukunft ausdrückt, aber auch Einsicht in interne Veränderungsnotwendigkeiten jenseits von Systemsprüngen (Gabriel et al. 2016; Reicherz 2015; Keenan 2008).

Handelt es sich gar um einen wünschenswerten Systemsprung, den man u. U. selber beeinflussen kann, lohnt sich ein Backcasting, also ein rückwärts verlaufendes Roadmapping. So können die Schritte identifiziert werden, die für die Erreichung eines bestimmten Zielzustandes nötig sind. Dabei entsteht i.d.R. ein Verständnis über die Grenzen der eigenen Handlungsmöglichkeiten, aber auch über den Umfang der eigenen Handlungsbedarfe.

### 3.2 Potenzielle Systemsprünge zur Entstehung einer ressourcenleichten Gesellschaft

Eine Kernleistung von Zukunftsforschung ist die kreative und systematische Generierung von möglichen Zukunftsbildern und -ereignissen. Sie ermöglichen die frühzeitige Auseinandersetzung mit möglichen Konsequenzen sowie ggf. das Monitoring von Anzeichen für derartige Ereignissen und Szenarien. Im folgenden sind potentielle Auslöser für RLG-relevante Systemsprünge in Form fiktiver Tipping Points, Trendbrüche und Wild Cards steckbriefartig beschrieben.

Die Beschreibung der einzelnen Auslöser geht sowohl auf aktuelle Anzeichen (bzw. bei antizipierten Trendbrüchen die jetzigen Trends) als auch auf mögliche Auswirkungen ein. Abschließend wird die spezifische Relevanz der Auslöser für die einzelnen Leitbilder aufgezeigt.

#### Society

##### *Religiös motiviertes Umweltbewusstsein*

Religiöse Überzeugungen können unsere Einstellung zu Umweltfragen beeinflussen; die Richtungen sind allerdings unterschiedlich, teilweise sogar gegenläufig, und haben sich historisch verändert. Während im Christentum lange Zeit mit Hinweis auf das Bibelwort „Macht euch die Erde untertan“ die Ausbeutung von Land, Pflanzen und Tieren gerechtfertigt wurde, rufen heutzutage viele christliche Strömungen dazu auf, die „Schöpfung zu bewahren“. Calvinistisch angehauchte Strömungen im Christentum (bes. Evangelikale in den USA) sehen es jedoch nach wie vor als Gunst Gottes an, materiell gesegnet zu sein, während protestantische Strömungen eher genügsame bis asketische Einstellungen verfolgen. Bedeutende Einflüsse in Richtung Umweltschutz wurden in der Neuzeit vom Christentum aus Hinduismus und Buddhismus übernommen, in deren Vorstellungen Mensch und Natur „eins“ sind. Heutzutage verfügen viele größere Religionsgemeinschaften, bes. im Christentum, über ausgeprägte Umweltprogramme, sei es im aktiven Umweltschutz in ihren eigenen Aktivitäten oder in der Umwelt(bewusstseins)bildung.

In den westlichen Staaten nimmt die Religiosität in der Gesamtbevölkerung zwar kontinuierlich ab; allein in Deutschland stieg der Anteil der Konfessionslosen an der Gesamtbevölkerung von 22 % (1990) auf 33 % (2013). (FOWID 2013) Weltweit wird allerdings mit einem Rückgang von heute 16,4 % auf 13,2 % Konfessionslose ausgegangen. (Pew Research 2015) In allen Regionen steigt der Anteil konservativ-orthodoxer Religionszugehöriger. Es ist vorstellbar, dass diese Gruppe in Zukunft einen solchen gesellschaftlichen Einfluss erreicht, dass sie ein entscheidender Treiber für mehr Umweltschutz und Ressourcenschonung wird. Wie diese Ziele erreicht werden sollen, hängt jedoch wiederum von der spezifischen religiösen Richtung ab: von Enthaltbarkeit/Genügsamkeit bis zu einem „Anspruchsdenken“ hinsichtlich technischer Lösungen ist vieles möglich.

Tabelle 4: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Ein religiös motiviertes Umdenken in Richtung „Bewahrung der Schöpfung“ würde gut zu einem stärkeren Gemeinschaftsbezug, der in diesem Leitbild angelegt ist, passen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Ein religiös motiviertes Umdenken in Richtung „Bewahrung der Schöpfung“ gepaart mit der Überzeugung, dass „die höhere Macht“ der Menschheit dazu verhilft, technologische Lösungen für die Ressourcen- und Umweltprobleme zu finden, könnte einem technologiegläubigen Ökologismus Vorschub geben.
3. Verordnete Mäßigung	Ein religiös motiviertes Umdenken in Richtung „Bewahrung der Schöpfung“ gepaart mit einem protestantisch-asketischen Ansatz würde die Bevölkerung offener für verordnete Konsumzurückhaltung machen.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Ein religiös motiviertes Umdenken in Richtung „Bewahrung der Schöpfung“ gepaart mit einem protestantisch-asketischen Ansatz könnte ein Umdenken in Richtung freiwilliger Konsumzurückhaltung verursachen.
5. Aufgeklärter Globalismus	Eine religiös motivierte „Ressourcenleichtigkeit“ würde nicht zu einer aufgeklärten, intrinsisch motivierten Gesellschaft passen.

#### *Umdenken durch „malthusianische“ Migrationswellen*

Laut UNHCR sind derzeit über 60 Mio. Menschen weltweit auf der Flucht. Der größte Teil der Flüchtlinge bleibt jedoch im Heimatland oder in einem Nachbarland; nur ein kleiner Teil wagt weitere Reisen über Kontinente hinweg. (Abel 2015) Dennoch stellen auch diese – verhältnismäßig kleinen – Flüchtlingsströme schon große Herausforderungen für die Zielregionen dar, wie die aktuelle Flüchtlingsdebatte in Deutschland und Europa zeigt.

Für die Zukunft ist es nicht ausgeschlossen, dass die Flüchtlingsbewegungen angesichts weiterer möglicher bewaffneter Konflikte, wirtschaftlicher Instabilität, regionaler Überbevölkerung, Naturkatastrophen oder Klimawandelfolgen weiter zunehmen. Eine malthusianische Katastrophe – auch wenn sie entgegen der Vorhersagen von Malthus bisher ausgeblieben sind, da die Produktivität schnell genug gestiegen ist – könnte ungeahnte Menschenmengen zur Flucht zwingen. Noch nie war das Bevölkerungswachstum in einigen Regionen so stark, die Ungleichheit so hoch, und die globale Vernetzung und Mobilität so weit entwickelt wie heute.

Die Zielländer – in der Regel Industrieländer, die Überschüsse erwirtschaften – haben verschiedene Möglichkeiten darauf zu reagieren. Mehrheitlich wird derzeit mit Abschottung reagiert; es ist aber auch denkbar, dass ein Zustrom „malthusianischen“ Ausmaßes die Bevölkerung und Entscheidungstragenden zum Umdenken motiviert. Probleme, die in Industrieländern nur aus den Medien bekannt sind und für das Alltagshandeln kaum Relevanz haben, werden nah- und greifbar. Vor allem, wenn ins Bewusstsein tritt, dass etliche Probleme im „Globalen Süden“ durch die Industrieländer des Nordens verursacht wurden, können direkte Handlungsimpulse und Einstellungsänderungen bewirkt werden: ein schonenderer Umgang mit knappen Ressourcen, die Berücksichtigung „fairer“ Arbeits- und Herstellungsbedingungen in Risikoländern, aber auch die Unterstützung von betroffenen Ländern bei der Einführung von innovativen Technologien und Praktiken zur Lösung von „Grand Challenges“. (Rhisiart 2013) Insgesamt würde das Element der „intragenerationellen Gerechtigkeit“, das zum Konzept der Nachhaltigen Entwicklung gehört, wieder stärker betont werden.



Tabelle 5: Bewertung des Systemsprungs für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Das Bedürfnis, möglichst wenig intragenerationelle Belastungen zu verursachen, könnte ein Anstoß für regionale Wirtschaftskreisläufe sein.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	[da dieses Sz. wirtschaftlich motiviert ist, wäre ein malthusianische Katastrophe hier nicht als Auslöser nötig]
3. Verordnete Mäßigung	Das Argument, mit der Beschränkung des eigenen Ressourcenverbrauchs dem Rest der Welt mehr Ressourcen „übrig zu lassen“, könnte bei der Einführung des BRB genutzt werden.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Eine derartige Katastrophe könnte zu einem Umdenken in Richtung Genügsamkeit führen.
5. Aufgeklärter Globalismus	Eine derartige Katastrophe könnte das Bewusstsein für eine gemeinsame globale Verantwortung stärken und würde das Leitbildelement „Technologie- und Wissenstransfer“ stärken.

## Technology

### Blackout

„Kritische Infrastrukturen“ sind ein gängiges Schlagwort im heutigen Risikomanagement. Der Zusammenbruch von zentralen Versorgungseinrichtungen und Kommunikationsnetzen kann moderne Gesellschaften schlagartig lahm legen. Besonders diskutiert wird ein großflächiger, anhaltender Zusammenbruch der Energieversorgung. Selbst kürzere Zusammenbrüche können langfristige Folgen haben, da sich viele Kraftwerke nach einer bestimmten Zeit automatisch notausschalten und ihre Wiederinbetriebnahme lange Zeit in Anspruch nehmen kann.<sup>19</sup> Als Ursachen eines massiven Blackouts kommen neben Naturkatastrophen, die kritische Knotenpunkte im Stromnetz zerstören, auch Hackerangriffe in Frage. Kleinere Hackerangriffe auf Kraftwerke und Netze – am Kritischsten dürfte 2008 die Attacke des Computerwurms Stuxnet auf Atomkraftanlagen im Iran gewesen sein – sind seit etwa einem Jahrzehnt nicht ungewöhnlich. Zwar ist bei den verantwortlichen Strombetreibern inzwischen ein Bewusstsein für solche Risiken entstanden, so dass inzwischen ein Wettlauf zwischen IT-Sicherheitsexperten und Hackern läuft, dennoch sind Angriffe auf Sicherheitslücken vielerorts nach wie vor nicht auszuschließen. Gleichzeitig nehmen durch die Energiewende die sensiblen Schnittstellen zu, weil Stromproduzenten, Netzbetreiber und Endverbraucher stärker miteinander vernetzt werden. Auch Smart Meter, wie sie in einigen Ländern bereits für Neubauten vorgeschrieben sind, bieten eine Angriffsfläche.

Neben noch größeren Sicherheitsvorkehrungen sind als Reaktion auf ein fatales Blackout auch Maßnahmen, die in Richtung Resilienz zielen, vorstellbar. Dazu gehören umfassende Pläne, die Bevölkerung in die Lage zu versetzen, eine Zeit lang ohne oder mit wenig Strom auszukommen. Dass dies funktionieren könnte, hat in Ansätzen die Reaktorkatastrophe in Fukushima gezeigt, nach der die japanische Regierung die Bevölkerung dazu anhielt, massiv Strom zu sparen. Viele Japaner folgten der Aufforderung und verliehen den Stromnetzbetreibern einen größeren Puffer zur Wiederaufnahme des Betriebs. Die Resilienz erhöhen können aber auch autarke Energieversorgungssysteme, die nicht von (transnationalen) Netzen abhängig sind. Schon heute besitzen viele Endverbraucher Solarener-

<sup>19</sup> Hinzu kommt, dass viele Kraftwerke nicht „schwarzstartfähig“ sind, d. h. nur netzabhängig hochgefahren und betrieben werden können.

gieanlagen oder BKHW; kleinskalige, günstige Speichertechnologien werden die eigene Nutzung des generierten Stroms in Zukunft einfacher machen, während heute die meisten dezentralen Anlagen Strom noch ins Netz speisen. Resilienzmaßnahmen, besonders wenn sie nicht nur als Reaktion auf eine Katastrophe durchgeführt werden, sondern generell in den Alltag eingebunden werden, können einen Beitrag zur Energie- und Ressourcenschonung leisten. Eine noch umfassendere Reaktion im Sinne von Resilienz könnte die grundsätzliche Reduzierung des Energiebedarfs von Produktions- und Kommunikationssystemen sein.

Tabelle 6: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Autarke Energieversorgung ist in diesem Szenario am ehesten angelegt. Die Bevölkerung wäre von einem massiven Blackout also weit weniger getroffen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Ein massives Blackout würde die hochtechnologisierte Wirtschaft, wäre sie unvorbereitet, fatal treffen; allerdings ist in diesem Szenario eine Ausweitung der Sicherheitsmaßnahmen am ehesten denkbar. Der technologische Fortschritt führt mit hoher Wahrscheinlichkeit auch dazu, dass Produktionsverfahren energieeffizienter werden.
3. Verordnete Mäßigung	Eine durch ein Blackout verursachte „Knappheit“ wäre ein ideales Argument für eine Regierung, die Mäßigung verordnen möchte. Darüberhinaus ist die Gesellschaft in diesem Leitbild weit weniger technologieabhängig.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Eine Bevölkerung, die freiwillig mit „weniger“ auskommt, wäre von einem Blackout weniger betroffen. Gleichzeitig könnte ein Blackout auch ein entscheidender „Auslöser“ für ein Umdenken in Richtung Genügsamkeit sein.
5. Aufgeklärter Globalismus	In diesem Szenario würde ein Blackout von hoher Reichweite ein Signal an Entscheider und Kreative senden, die Resilienz durch möglichst energieeffiziente Produktion und Produkte signifikant zu steigern.

### Durchbruch in der industriellen Biotechnologie

Die industrielle Biotechnologie (White Biotechnology) beinhaltet industrielle Produktionsverfahren, die sich biotechnologische Methoden zu nutze machen. Dabei kommen z.B. Bakterien, Enzyme oder Hefen zum Einsatz. Die Anwendungsgebiete reichen von der Substitution fossiler Energieträger über die Herstellung von Wirkstoffen mittels Bakterien oder Enzymen bis hin zur künstlichen Photosynthese. Während der Einsatz von Enzymen und anderen Mikroorganismen bei der Herstellung von Wasch- und Pflegemitteln bereits bewährt ist, steht die Herstellung von Biokunststoffen, das Materialrecycling oder die Gewinnung von Energie mithilfe von Mikroorganismen noch am Anfang. Viele der Verfahren sind aufgrund der niedrigen Leistungsfähigkeit von Biokatalysatoren und Bioreaktoren noch nicht für die Massenproduktion geeignet. Dennoch liegt das Weltmarktvolumen von Biotechnologie (White/Red/Green) schon heute bei 60 Mrd. € (CAGR 5,5 %). (BMUB 2014) Eine besondere Bedeutung kommt auch dem *Metabolic Engineering* zu, das chemische Substanzen und Materialien mit gentechnisch veränderten Enzymen erzeugt.

Ein technologischer Durchbruch in der Biotechnologie könnte die Umweltbelastung von Herstellungsprozessen massiv reduzieren, da Mikroorganismen komplexe Stoffumwandlungen mit hoher Ausbeute bei Zimmertemperatur und Normaldruck bewerkstelligen können, wohingegen chemische Verfahren hohe Temperaturen und hohen Druck benötigen; von der chemischen Belastung von Luft

und Wasser abgesehen. Eine breite Anwendung von biotechnologischen Prozessen in der Industrie würde den Ressourcen- und Energieverbrauch der entsprechenden Produkte also deutlich verringern.

Tabelle 7: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Wenn Prozesse und Produkte der weißen Biotechnologie auch kleineren, regionalen Unternehmen angewendet werden können, stärkt es die Nutzung regionaler Ressourcen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Eine Ausweitung der industriellen Biotechnologie ist ein zentraler Baustein einer innovations- und technologiegetriebenen Ökologisierung.
3. Verordnete Mäßigung	Der durch einen Durchbruch in Biotechnologie entstehende (vermeintliche) Überfluss wäre ein Argument gegen eine verordnete Beschränkung des Ressourcenverbrauchs. Auch ist dieses Leitbild gegenüber Technologien eher skeptisch eingestellt; vermutlich wären für die Weiterentwicklung der weißen Biotechnologie nicht genug Fördermittel und auch nicht genügend Unterstützung aus der Bevölkerung vorhanden.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Der durch einen Durchbruch in Biotechnologie entstehende (vermeintliche) Überfluss würde einem Umdenken in Richtung Genügsamkeit entgegenstehen.
5. Aufgeklärter Globalismus	Durchbrüche in der weißen Biotechnologie von deutschen Unternehmen könnten sehr gut ins Ausland „exportiert“ werden.

## Economy

### „Ex’Tax“: Besteuerung von Ressourcen/Konsum statt Arbeit

Ex’tax (kurz für „Value Extracted Tax“) ist ein Ansatz des niederländischen Unternehmers Eckart Wintzen, der durch die Besteuerung von Ressourcen(verbrauch) anstatt Arbeit einen Anreiz zum sparsamen Umgang mit Ressourcen setzt. Die Steuerbefreiung/-reduzierung von Arbeitsleistung fördert handwerkliche und sonstige arbeitsintensive Tätigkeiten, insbes. im Bereich Recycling und Wiederverwertung. Aus diesem Grund gilt das Ex’tax-Konzept in Expertenkreisen als Grundlage für die Realisierung einer *Circular Economy*; es ist gleichzeitig die Grundidee des Ökologischen Grundeinkommens (und in der Reduktion der Einkommenssteuer zulasten einer Erhöhung der Mehrwert-/Konsumsteuer auch des Bedingungslosen Grundeinkommens). Derzeit bemüht sich die Non-Profit Organisation „The Ex’tax Project“ (<http://www.ex-tax.com/>) mit Fördergeldern aus verschiedenen Stiftungen darum, das Konzept durch Aufklärungs- und Lobbyarbeit in der EU zur Implementierung zu bringen. Dabei wird sich auf die Empfehlung des Rates der Europäischen Union von 2010 bezogen, Steuern von Arbeit auf Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung umzuschichten.

Eine stärkere bzw. „konsequente“ Besteuerung von a) Ressourcenverbrauch (entsprechend der Knappheit der Ressourcen bzw. ihrer Umweltverträglichkeit im Abbau und Gebrauch) und b) Umweltbelastung (insbes. Luft-, Wasser-, Bodenverschmutzung) in Produktion, Dienstleistung und Konsum – idealerweise einer „Internalisierung“ entsprechend – sowie die Reduktion bzw. Aussetzung der Besteuerung von Arbeit würde die Steuerlasten in der EU signifikant verschieben: Derzeit stammen nur 0,3% aller Steuereinnahmen in EU-Ländern aus der Besteuerung von Ressourcenverbrauch/-abbau („Ökosteuern“ insgesamt: 6%), während 52% des europäischen Steueraufkommens aus Einkommensbesteuerung stammen. Hohe Arbeitskosten zwingen viele Unternehmen dazu, Personal einzusparen; dahingegen gibt es kaum steuerliche Anreize, ressourcenschonend zu wirtschaften und

Umweltbelastungen zu vermeiden (Ausnahme: Besteuerung von Transport, Treibstoff, Energie). Angesichts der Tatsache, dass einige Ressourcen in der EU schon heute kritisch sind und ihr Verbrauch enorm viele Umweltkosten mit sich bringt, besteht hier ein erhöhter Steuerungsbedarf, der durch das Ex'tax-Konzept realisiert werden könnte. Insbesondere arbeitsintensive Recycling- und Wiederverwertungsprozesse, aber auch Tätigkeiten im Pflege- und Bildungssektor könnten so ausgeweitet werden.

Tabelle 8: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Eine niedrigere Besteuerung von Arbeit würde eine kleinteiligere, arbeitsintensivere (manufakturielle) Wirtschaftsweise ermöglichen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Eine stärkere Besteuerung von Ressourcenverbrauch würde die für dieses Leitbild maßgeblichen technologische Ressourceneffizienzmaßnahmen fördern.
3. Verordnete Mäßigung	Da dieses Leitbild von einer orientierungsbedürftigen Bevölkerung ausgeht, wäre ein Steuerkonzept wie Ex'Tax nicht konsistent, denn es lässt noch zu viel Spielraum.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Diese Idee liegt dem ÖGE als Finanzierungsgrundlage ohnehin zu Grunde; mit einem Steuerkonzept wie Ex'Tax ließe sich ein Grundeinkommen also viel einfacher finanzieren.
5. Aufgeklärter Globalismus	Niedrige Steuersätze für Arbeitsleistung wären förderlich für die Ausweitung des Dienstleistungssektors.

*Integrated Reporting 3.0 wird verpflichtend*

Reporting 3.0 kombiniert die finanzielle Geschäftsberichterstattung (Reporting 1.0) mit CSR- und Nachhaltigkeitsreporting (Reporting 2.0). Bisher erfolgt die Berichterstattung getrennt; eine Kombination würde eine direkte Verknüpfung von finanziellen und ökologisch-sozialen Kennzahlen ermöglichen und somit auch für den Kapitalmarkt relevant sein. Zusätzlich strebt Reporting 3.0 eine Ausweitung der Kennzahlenbasis im Umwelt- und Sozialbereich an. So ist die Berichterstattung in den Themengebieten Klima und Energie schon sehr weit fortgeschritten, während sie für Wasser (Verbrauch, Verschmutzung) noch uneinheitlich und für Rohstoffe und Abfälle völlig unzureichend ist. (UNEP 2014) Derzeit engagiert sich die Plattform „Reporting 3.0“ (<http://reporting3.org/>) für eine Umsetzung dieser Idee auf europäischer Ebene und kollaboriert dabei eng mit der Global Reporting Initiative (GRI), deren Reporting-Leitfaden derzeit als globaler Standard für Nachhaltigkeitsberichterstattung gilt.

Ein verpflichtendes Reporting würde Investorenkapital auf Unternehmen lenken, die neben hoher Profitabilität gleichzeitig eine positive Umweltbilanz aufweisen. Es würde das Vertrauen von Verbrauchern in die „sozial-ökologische Integrität“ von Unternehmen erhöhen.

Tabelle 9: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Investoren geben bevorzugt Unternehmen, die möglichst wenige Externalitäten erzeugen, Kapital. Dies erzeugt eine hohe Motivation, Umweltschäden und Ressourcenverbrauch – z.B. durch eine regionale Wirtschaftsweise – zu reduzieren.
2. Wirtschaftsfreundliche	Investoren geben bevorzugt Unternehmen, die möglichst wenige Externali-

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
che Ökologisierung	täten erzeugen, Kapital. Dies erzeugt eine hohe Motivation, Umweltschäden und Ressourcenverbrauch – z.B. durch Ressourceneffizienztechnologien – zu reduzieren.
3. Verordnete Mäßigung	Eine Umlenkung des Investorenkapitals auf ressourcenschonende Unternehmen stünde von der Einstellung – Freiwilligkeit und Selbstverantwortung – her einer verordneten Konsumbeschränkung entgegen.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Eine Umlenkung des Investorenkapitals auf ressourcenschonende Unternehmen würde von der Einstellung – Freiwilligkeit und Selbstverantwortung – her dem Geist der freiwilligen Genügsamkeit entsprechen, diese aber nicht zwangsläufig hervorrufen; im Gegenteil, durch die Offenlegung von Umweltverbräuchen und -engagement entsteht bei Verbrauchern der Eindruck, dass Genügsamkeit/Suffizienz nicht zur Realisierung eines ressourcenleichten Lebensstils nötig sei.
5. Aufgeklärter Globalismus	Ein derartiges Reporting würde für dieses Leitbild, in dem die Gesellschaft viel Wert auf Transparenz und intrinsische Motivation (Selbstverpflichtung) legt, am besten passen.

Ecology

*Durchbruch bei der Depolymerisierung*

Depolymerisierung ist die Rückführung von Polymeren in Monomere, in der Regel durch thermische Verfahren oder Katalysatoren. Monomere könnten wieder für die Herstellung neuer Kunststoffe genutzt werden (chemisches Recycling). Die Depolymerisierung würde den Einsatz von Rohstoffen in der Kunststoffherstellung drastisch reduzieren. Die derzeitige Technik lässt sich nur auf bestimmte Polymere anwenden (z.B. Nylons) und ist sehr energieintensiv.

Eine umfassende Depolymerisierung mit geringem Energieeinsatz wäre ein starker Treiber für die Circular Economy. Man wäre weniger angewiesen auf „erneuerbare“ Kunststoffe und könnte Produkte weiter so gestalten wie bisher. Auch müsste der Gesamtverbrauch an Kunststoffartikeln weniger eingeschränkt werden, um innerhalb der planetaren Grenzen zu bleiben. Allerdings wäre eine umfangreiche Infrastruktur zur Rückführung der Wertstoffe nötig.

Tabelle 10: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Vorausgesetzt, Depolymerisierungsverfahren sind auch für kleinere Betriebe zugänglich, würde ein derartiger technologischer Durchbruch eine regionale Kreislaufwirtschaft möglich machen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Ein Durchbruch bei der Depolymerisierung würde die für dieses Leitbild zentrale Entwicklung einer Circular Economy signifikant beschleunigen; Konsummuster müssten kaum verändert werden.
3. Verordnete Mäßigung	Der durch Depolymerisierung (vermeintliche) Überfluss wäre ein Gegenargument für eine angeordnete Beschränkung.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Der durch Depolymerisierung (vermeintliche) Überfluss wäre nicht förderlich für ein Umdenken in Richtung Genügsamkeit.
5. Aufgeklärter	Depolymerisierung wäre ein Technologiedurchbruch, den Deutschland

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
Globalismus	hervorragend ins Ausland exportieren könnte.

*Unkontrollierbare Nutztier- und Nutzpflanzenseuchen*

Die moderne Agrartechnologie investiert derzeit enorme Summen in die Bekämpfung und Prävention von Schädlingen und Krankheiten. Nicht selten stehen diese Methoden wegen ihrer hohen Umweltbelastung in der Kritik. Gleichzeitig treten immer wieder unvorhergesehene Seuchen bei Nutztieren oder -pflanzen auf, bei denen Gegenmaßnahmen entweder nicht vorhanden sind oder nicht schnell genug greifen. Eine unkontrollierbare Nutztier- oder -pflanzenseuche, die erhebliche Anteile des Anbaus vernichten würde, könnte verschiedene Reaktionen zur Folge haben. Einerseits ist eine Ausweitung von präventiven Maßnahmen und das Anlegen von entsprechenden Notvorräten denkbar; andererseits könnte im Sinne von Resilienz eine Erhöhung der agrarischen Diversität wirksam sein, um nicht von einem zu schmalen Spektrum an Lebensmitteln abhängig zu sein. Eine weitere Variante wäre ein stärkeres Umschwenken auf ökologischen Anbau, der weitgehend ohne (chemische) Pestizide auskommt, sondern alternative Mittel der Schädlingsbekämpfung nutzt. Gleichzeitig kommt ökologischer Anbau ohne Massentierhaltung aus, welche selber häufig der Ursprung von Tierseuchen ist; der Nährboden für die Ausbreitung von Keimen würde also entzogen. Außerdem könnten im Zuge der grünen Biotechnologie in Zukunft gentechnisch veränderte Pflanzensorten entwickelt werden, die schädlings- oder keimresistent sind – im Gegensatz zu aktuellen GMO, die Herbizid-/Pestizidresistenz aufweisen und die massenhafte Ausbringung von Schädlingsbekämpfungsmitteln erleichtern.

Tabelle 11: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Eine unkontrollierbare Seuche könnte ein Anstoß für ein Umschwenken auf eine kleinteiligere, regionale Lebensmittelproduktion jenseits von Großagrarbetrieben und Massentierhaltung sein.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Eine unkontrollierbare Seuche würde Auslöser für die Ausweitung von präventiven Maßnahmen – also noch mehr Schädlingsbekämpfung – sein, aber auch für die Entwicklung von Pflanzensorten, die gegen Pestizide/Herbizide oder idealerweise gegen Schädlinge/Keime selber resistent sind.
3. Verordnete Mäßigung	Eine Katastrophe in Form einer Seuche wäre für eine Regierung, die Mäßigung verordnen möchte, ein willkommenes Argument.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Eine unkontrollierbare Seuche könnte ein Umdenken in Richtung Mäßigung in der Ernährung hervorrufen.
5. Aufgeklärter Globalismus	Eine unkontrollierbare Seuche könnte ein Umdenken in Richtung Mäßigung in der Ernährung hervorrufen. Gleichzeitig würde es Bemühungen, Pflanzen und Nutztiere resistenter gegen Schädlinge/Keime zu machen, unterstützen.

Politics

*Democracy as a Service*

Von der argentinischen Net Party wurde die Online-Plattform „Democracy OS“ entwickelt, auf der Bürgerinnen und Bürger politische Propositionen debattieren und darüber abstimmen können. Politische Prozesse werden transparent ins Netz verlagert; Mandatsträgerinnen und -träger setzen nur

noch die Abstimmungsergebnisse der Bevölkerung um. Jeder kann ein Profil mit Hilfe einer ID-Nummer (äquivalent zur Personalausweisnummer) erstellen, Anträge einreichen und diese zur Debatte und Abstimmung freigeben. In den Diskussionsforen werden Beiträge anderer bewertet; Trolle und Hetze werden gemeldet. Eine Abstimmungsdeadline gewährleistet, dass zu einem festgelegten Zeitpunkt eine Entscheidung getroffen wird. Wählerinnen und Wähler haben die Möglichkeit, bei komplexen Themen ihre Stimme an Experten zu delegieren.

Derzeit testet der Stadtrat von Buenos Aires die Plattform: Einwohnerinnen und Einwohner haben die Möglichkeit, über verschiedene Gesetzesentwürfe und Vorhaben abzustimmen, das Ergebnis wird im Stadtrat analysiert, muss aber nicht verpflichtend umgesetzt werden. Ein Team von Freiwilligen fasst die Ergebnisse und hervorgebrachten Argumente jeder Stadtratssitzung auf der Plattform zusammen. Auch in Brasilien wurde Democracy OS im Vorfeld der Olympischen Spiele 2016 und der Fußball-WM 2014 genutzt. Die argentinische Net Party zieht mit dem Versprechen in den Wahlkampf, zukünftig auch auf Bundesebene verbindlich Democracy OS zu nutzen; bei der letzten Wahl erhielten sie jedoch nur 1% der Stimmen.

Eine umfassende Nutzung von „Democracy as a Service“ würde die politische Teilhabe radikal verändern. Anstatt einmaliger Urnengänge wäre die Bevölkerung regelmäßig in kleinere und größere Entscheidungen involviert; gleichzeitig müssten politische Vorgänge „bürgernah“ und transparent erklärt werden. Parteipolitik und Lobbyismus würden durch Bürgerwillen ersetzt. Eine Herausforderung des Konzeptes ist der Verlust der Privatsphäre der Teilnehmenden (siehe dazu allerdings die australische „Flux Party“, die mithilfe von Blockchain Anonymität trotz eindeutiger Ausweisung ermöglicht) sowie Politikerinnen und Politiker. Außerdem wäre es kontraproduktiv, „alles“ zur Debatte zu stellen; vielmehr müssten konstitutive Elemente unverändert erhalten bleiben.

Tabelle 12: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	„Democracy as a Service“ würde die in diesem Leitbild angelegte stärkere regionale Selbststeuerung von unten ermöglichen und Lobbyismus von nicht-regional wirtschaftenden (Groß-)Unternehmen verhindern.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Da in diesem Leitbild eine starke Steuerung durch die Politik angelegt ist, wäre eine derartige Selbstorganisation der Bürger inkonsistent.
3. Verordnete Mäßigung	Da in diesem Leitbild eine starke Steuerung durch die Politik angelegt ist, wäre eine derartige Selbstorganisation der Bürger inkonsistent.
4. Freiwillige Genügsamkeit	„Democracy as a Service“ würde die in diesem Leitbild angelegte stärkere Selbststeuerung von unten ermöglichen und Lobbyismus von (Groß-) Unternehmen verhindern.
5. Aufgeklärter Globalismus	Eine Selbstermächtigung „aufgeklärter“ Bürger dieser Art passt am besten zu diesem Leitbild.

*Verknappung Seltener Erden (REE)*

Neben einer bei einigen Rohstoffen antizipierten natürlichen Knappheit könnte Knappheit auch von politischer Seite zustande kommen, z. B. durch die massenhafte Sicherung von Abbaukonzessionen kritischer Rohstoffe oder die Verteuerung/Verhinderung von Ausfuhren seitens einflussreicher Nationalregierungen. Dies ist für die sog. „seltene Erden“ (rare earth elements – REE), die für die Herstellung von IKT-Geräten, Batterien, Magneten und vielen anderen Konsum- und Industrieanwendungen notwendig sind, heute schon der Fall: Allein 44 % der weltweiten Vorkommen befinden sich in China, so dass dieses Land im Vergleich zu den anderen Förderländern – der zweitgrößte Erzeuger Brasilien

beherbergt nur noch 18 % der weltweiten Vorkommen – eine überproportionale Marktmacht besitzt. (Dickson 2015) Als 2014 die WTO China dazu aufforderte, Exportzölle auf Seltene Erden abzuschaffen, führte China stattdessen Abbau- und Emissionssteuern ein, die wiederum von den Abbauunternehmen – nur chinesische Unternehmen erhalten die Lizenz zum Abbau – auf die ausländischen Abnehmer abgewälzt wurden. Noch übertrifft die Produktion der meisten seltenen Erden den tatsächlichen Marktbedarf, aber für 2035 werden massive Angebotslücken erwartet. (DERA 2016) Es ist also mit oder ohne politisch gewollte Verknappung wahrscheinlich, dass für einige Zukunftstechnologien – darunter Batterie- und Kommunikationstechnik, Brennstoffzellen, Displays, Dünnschicht-Photovoltaik, verschiedene Magnetanwendungen – Rohstoffe fehlen werden. Aus Umwelt- und Klimaschutzsicht wäre eine Verknappung – bzw. der Mangel an Alternativen – jedoch ausgerechnet für die Erneuerbaren Energien fatal, denn Zukunftsanwendungen der Windkraft und Solarenergie sind massiv auf REE angewiesen (Dysprosium, Terbium, Neodymium, Praseodymium, Lithium, Indium, Gallium).

Eine zusätzliche Verknappung durch die Sicherung von Abbaulizenzen, Ausfuhrverbote oder hohe Ausfuhrzölle seitens der Länder mit den Hauptvorkommen würde Hersteller und Regierungen zusätzlich dazu zwingen, nach Ersatz auf Material- und Technologieebene zu suchen, die Ressourceneffizienz in Produktion und Anwendung zu steigern und seltene Erden stärker wiederzuverwenden (Recycling). (DERA 2016) Gerade das Recycling von REE steht jedoch noch am Anfang, sowohl was die technologische Seite der Separierung angeht, als auch die Rücknahmeinfrastruktur. Je nach Reaktion und Haltung könnte eine Verknappung aber gerade Innovationsfortschritte im Recycling verursachen. Grundsätzlich ist außerdem denkbar, dass – für den Fall, dass Hersteller und Wissenschaft nicht flexibel genug reagieren – die Verbraucher dazu gezwungen werden, sich im Konsum von Artikeln, die REE benötigen, zu beschränken.

Tabelle 13: Bewertung des Systemsprungs als Auslöser für die RLG-Leitbilder

Leitbild	Relevanz/Konsistenz
1. Genossenschaftliche Regionalität	Eine derartige Knappheit könnte ein Umsteuern in Richtung stärkerer Nutzung lokaler Ressourcen/Produkte und Wiederverwertung auslösen.
2. Wirtschaftsfreundliche Ökologisierung	Durch eine derartige Knappheit könnte die Suche nach Ersatz der REE auf Material- und Technologieebene beschleunigen.
3. Verordnete Mäßigung	Die drohende Rohstoffknappheit wäre ein ideales Argument für Entscheidungsträger, Mäßigung zu verordnen.
4. Freiwillige Genügsamkeit	Eine derartige Knappheit könnte ein Umdenken in Richtung Genügsamkeit auslösen.
5. Aufgeklärter Globalismus	Da dieses Szenario von einer globalen politischen Balance ausgeht, wäre es inkonsistent, wenn ein Land im Alleingang beschließt, den Zugang zu Seltenen Erden zu beschränken.



## 4 Abschließende Betrachtung

Der vorliegende Beitrag hat den Begriff des Systemsprungs hergeleitet und definiert. Auslöser für Systemsprünge wurden identifiziert und Beispiele in Vergangenheit und Gegenwart analysiert. Es wurde ferner eine Übertragung auf das Konzept der ressourcenleichten Gesellschaft vorgenommen. Denkbare zukünftige Entwicklungen wurden aufgezeigt und ihre Wirkung bzw. Plausibilität für die vorliegenden RLG-Szenarien geprüft.

Auf diese Weise konnte der Begriff „Systemsprung“ nicht nur bestimmt, sondern auch validiert und plausibilisiert werden. Systemsprünge sind vor diesem Hintergrund Vorgänge, die eben nicht nur denkbar, sondern auch bestimm- und identifizierbar sind. Ihre Anwendung, Grenzen, Nutzen und Nachteile sollen in diesem Kapitel diskutiert werden. Hierzu gehört die Beantwortung der Frage: Warum ermöglicht ein Systemsprung eine Ressourcenleichte Gesellschaft?

Ein Voraussetzung, die den Systemsprung zu einem plausiblen Übergangsprozess macht, ist die Grundlage, dass sich die eigentlichen Systemelemente im Systemsprung zunächst nicht verändern, wohl aber deren Regeln und Beziehungen: Die Entstehung einer ressourcenleichten Gesellschaft erfordert so keine andere Gesellschaft; die Individuen und einzelnen Gruppen bleiben erhalten, verändern aber teilw. ihre Rolle und Machtposition. Wie beschrieben kann dies sowohl freiwillig als auch erzwungen geschehen. Systemsprünge können sowohl planvoll angelegt und gesteuert sein als auch ungeplant und ungerichtet auftreten. Dies zeigt sich auch in den Leitbildern der ressourcenleichten Gesellschaft. Einige haben eine entsprechende Gesetzgebung als Auslöser (Lb. 3, in der Folge auch 4), andere ein Umdenken bei Individuen (Lb. 4)/Unternehmen (Lb. 5). Dabei können ungeplante bzw. nicht koordinierte Prozesse auf der Mikroebene zu weitreichenden, das System weitgehend verändernden Prozessen bis in die Makroebene führen: Ein vergleichsweise kleiner Auslöser (à la Wild Card) kann die Regeln eines gesamten Systems verändern (z.B. Deutschlands Ausstieg aus der Atomkraft in Folge von Fukushima).

Ein Systemsprung impliziert zudem, dass ein System nicht zwischen zwei Systemzuständen verharren kann: „Ein bisschen ressourcenleicht“ ist damit eigentlich nicht möglich – entweder eine Gesellschaft ist tatsächlich ressourcenleicht (verbraucht wirklich 80% weniger Ressourcen) oder nicht. Ein Systemsprung schließt damit „halbherzige“ Lösungen, die in Übergangsprozessen verharren aus.

Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass Systemsprünge eine Chance, die ressourcenleichte Gesellschaft in kurzer Zeit tatsächlich zu realisieren, bieten. Optimal bedeutet jedoch nicht ausschließlich: Besonders für die Leitbilder, die keine Änderung des Systemziels, sondern nur des Systempfades beinhalten, sind auch andere Übergangsarten [z.B. in Form einer langfristig ablaufenden, schrittweisen Transformation] realistisch.

Denn natürlich ist noch zu diskutieren, welche Risiken und Unzulänglichkeiten – noch – mit dem Begriff „Systemsprung“ und seinen Inhalten verbunden sind. Ein offensichtlicher Kritikpunkt liegt im Begriff des Systems selbst und ist schon angeklungen: Die Komplexität der Gegenwart und die (weltweite) Verbundenheit auf vielen Ebenen und durch unterschiedlichste Konstrukte (Verträge, Kommunikationsstrukturen, Handel, Internet der Dinge etc.) macht eine sinnvolle Systemabgrenzung schwierig. So existieren keine vollständig geschlossenen sozialen Systeme, und die Bundesrepublik Deutschland als global verbundene Nation genügt diesem Kriterium auf keinen Fall. Damit ist die Frage zu stellen, wie eine sinnvolle Systemabgrenzung – im RLG-Projekt stand das geographisch begrenzte System „Deutschland“ im Fokus – für einen kontrollierten Sprung überhaupt vorgenommen werden könnte. Dies ist durch weitere Analysen – z. B. durch Ausweitung des geographischen Rahmens – zu klären.

Hiermit verbunden ist das Problem der Wirkungsabgrenzung. Wenn zahlreiche Systeme verbunden sind und schon kleine und kleinste Entwicklungen eine kaskadierende Wirkung entfalten können –

was in überkomplexen Systemen nicht unrealistisch ist – muss hinterfragt werden, ob die Wirkung eines kontrollierten Sprungs tatsächlich vorhersehbar und begrenzt ist. Denkbar ist nämlich auch, dass ein solcher Sprung „über das Ziel hinaus schießt“ und in einer Kettenreaktion nicht kontrollierbare, emergente und sogar gegenläufige Folgen hervorbringt. Um dies zu verhindern, wäre es notwendig, die Wirkungsbeziehungen und Dynamiken im Vorhinein zu kennen und vollständig zu verstehen oder das zu verändernde System tatsächlich wirkungsvoll eindämmen zu können. Beide Bedingungen wurden jedoch bereits abgelehnt. Ein absichtsvoll eingeleiteter Systemsprung muss daher notwendigerweise Freiheitsgrade und ggf. umfangreiche Nachjustierungen vorsehen. Gleichfalls müsste es je nach Strategie möglich sein, die Schwellenwerte, die zu einem Systemsprung durch das Erreichen eines Tipping Points, einer kritischen Masse etc. nötig sind, zu kennen, um einen Systemsprung gezielt auszulösen. Solche Strategien sind aber bisher nicht vorhanden. Sie stellen damit eine weitere Forschungslücke auf dem Weg zu politisch ausgelösten Systemsprüngen dar.

Für nicht kontrollierte Systemsprünge besteht das Problem der Plausibilisierung im Vorhinein. So lassen sich viele Systemübergänge ex-post gut analysieren und Wirkungsbeziehungen aufzeigen (und auch diese sind nicht immer eindeutig, s. Kap. 2.7). Dies ist aber vor dem Eintreten eines Sprungs aufgrund der Vielzahl von Möglichkeiten, Kontingenzen und so weiter kaum möglich. Unkontrollierte Systemsprünge könnten sich daher gezielter Vorhersagen in Bezug auf ihr Eintreten, ihren Prozess und ihre Auswirkungen entziehen.

Dieser Beitrag hat ein Grundverständnis für das Wesen und den Inhalt von Systemsprüngen geschaffen. Somit verbleiben noch offene Punkte für ein besseres Verständnis des Systemsprungkonzeptes, die durch weitere Forschung geklärt werden müssen. Hier kann vor allem eine weitere Validierung des Konzepts durch empirische Arbeiten Aufschlüsse geben. Dadurch könnten auch Simulationen entstehen, welche die Vorgänge abbilden und so vorhersehbarer machen können.

## 5 Quellenverzeichnis

- Abel, G. (2016): Estimates of Global Bilateral Migration Flows by Gender Between 1960 and 2015. Vienna Institute of Demography, Working Papers 2/2016. Online: [http://www.oeaw.ac.at/fileadmin/subsites/Institute/VID/PDF/Publications/Working\\_Papers/WP2016\\_02.pdf](http://www.oeaw.ac.at/fileadmin/subsites/Institute/VID/PDF/Publications/Working_Papers/WP2016_02.pdf)
- Ackermann, Rolf (2001): Pfadabhängigkeit, Institutionen und Regelreform, Tübingen: Mohr-Siebeck.
- Aldrich, Howard E./Hodgson, Geoffrey M./Hull, David L./Kundsen, Thorbjorn/Mokyr, Joel/Vanberg, Viktor J. (2008): In Defence of Generalized Darwinism, *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 18, 577-596.
- Altieri, M; Funes-Monzote, F. (2012): The Paradox of Cuban Agriculture, in: *Monthly Review* Volume 63, Issue 08
- Ansoff, H. I. (1975): Managing Surprise and Discontinuity – Strategic Response to Weak Signals, in: *California Management Review* 1.2, S. 21–33
- Arthur, B. W. (1989): Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events, *Economic Journal*, Vol. 99, No. 394, 106-131.
- Arthur, B. W. (1990): Positive Feedbacks in the Economy, *Scientific American*, Vol. 262, S. 92–99.
- Bak, P./Boettcher, S. (1997): Self-organized criticality and Punctuated Equilibria, *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Volume 107, Issues 2-4, September 1997, S. 143-150.
- Ball, Philip (2005): *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*. Arrow Books London
- Baumgartner, F. R., Jones, B. D., & Mortensen, P. B. (2014). Punctuated equilibrium theory: Explaining stability and change in public policymaking. *Theories of the policy process*, S. 59–103.
- Beck, U. (1986): *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt
- BMUB (2015): *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess II): Fortschrittsbericht 2012-2015 und Fortschreibung 2016-2019, Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen*. Entwurf v. 18.08.2015, Berlin.
- BMUB (2014): *GreenTech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland*.
- Bode, S/Groscurth, H. (2013): Wechsel ja, Systemsprung nein – Weiterentwicklungsbedarf beim EEG. [http://www.arrhenius.de/uploads/media/Bode\\_Agora\\_EEG\\_Feb\\_2013.pdf](http://www.arrhenius.de/uploads/media/Bode_Agora_EEG_Feb_2013.pdf)
- Bringezu, S., Bleischwitz, R. (2009): *Sustainable Resource Management. Global Trends, Visions and Policies*, Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Brohmann, B./David, M. (2014): Tipping Points. AP3 des UFOPLAN Vorhabens „Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel“
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2016): Nationalparke. Online: [https://www.bfn.de/0308\\_nlp.html](https://www.bfn.de/0308_nlp.html)
- Carpenter, S.; Arrow, K.; Barrett, S. et al. (2012): General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability* 2012, 4, S. 3248–3259.
- David, P. A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY, *American Economic Review*, Vol. 75, No. 2, 332–37.
- David, P. A. (2007): Path Dependence – A Foundational Concept for Historical Social Science, *Cliometrica – The Journal of Historical Economics and Econometric History*, Vol. 1, No. 2, 91–114.
- DBU (2015): „Ausnahmepersönlichkeit im Naturschutz mit Charisma“ – Deutscher Umweltpreis 2015: Ehrenpreis für Prof. em. Dr. Michael Succow. Pressemeldung. Online: [https://www.dbu.de/index.php?menuecms\\_optik=&menuecms=123&objektid=36431&vorschau=1](https://www.dbu.de/index.php?menuecms_optik=&menuecms=123&objektid=36431&vorschau=1)
- Dembinski, M. (1997): *Langer Anlauf-kurzer Sprung. Die Außenpolitik der Europäischen Union nach der Reform von Amsterdam*, HSFK-Report 7/1997, Frankfurt/Main: HSFK.
- Deutsche Rohstoffagentur (DERA) (2016): *Rohstoffe für Zukunftstechnologien*. DERA Rohstoffinformationen Nr. 28.
- Dickson, J. S. (2015): Rare earth elements: Global market overview, in: *British Columbia Geological Survey*, 2015–3

- DIE ZEIT (1996): Der Quantensprung: die zweifelhafte Karriere eines Fachausdrucks, Die sprachlichen Dummheiten sterben nie aus, DIE ZEIT, 3. Mai 1996. <http://www.zeit.de/1996/19/quanten.txt.19960503.xml>.
- Durst, U. (2001): Theorie der phantastischen Literatur, Tübingen, Basel: A. Francke Verlag.
- Eldredge, N./Gould, S. J. (1972): Punctuated Equilibria: an Alternative to Phyletic Gradualism, in: Schopf, Thomas J. M. (ed.): Models in Paleobiology, San Francisco: Freeman, Cooper and Co, 82-115.
- Elzen, B./Geels, F. W./Green, K. (Eds.). (2004): General Introduction: system innovation and transitions towards sustainability, in: Elzen, B./Geels, F. W./Green, K. (Eds.): System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy. Edward Elgar Publishing, S. 1-18.
- Ernst, Andreas; Welzer, Harald; Schönborn, Sophia; Gellrich, Angelika, Briegel, Ramón; David, Martin (2013): SPREAD – Scenarios of Perception and Reaction to Adaptation, Szenarien der Ausbreitung von veränderten Handlungs- und Einstellungsmustern, Diskussionspapier, Zentrale Projektergebnisse der BMBF-Fördermaßnahme, 09.-10. September 2013 in Leipzig, 92-106.
- Fisher, A. (2010): The Exceptional Nature of Cuban Urban Agriculture. Online: <http://civileats.com/2010/04/21/the-exceptional-nature-of-cuban-urban-agriculture/>
- FOWID (2013): Religionszugehörigkeit der Bevölkerung in Deutschland. Online: [http://fowid.de/fileadmin/datenarchiv/Religionszugehoerigkeit/Religionszugehoerigkeit\\_Bevoelkerung\\_2010\\_2013.pdf](http://fowid.de/fileadmin/datenarchiv/Religionszugehoerigkeit/Religionszugehoerigkeit_Bevoelkerung_2010_2013.pdf)
- Frantzeskaki, N., Loorbach, D., & Meadowcroft, J. (2012): Governing societal transitions to sustainability. International Journal of Sustainable Development, 15(1-2), 19-36.
- Funes-Monzote, F. (2008): Farming Like We're Here to Stay. Dissertationsschrift, Wageningen Universität.
- Gabriel, J.; Warnke, P.; Schirmeister, E.; Dönitz, E. (2015): Qualitative Szenarien als Tool des organisationalen Lernens, in: Schnurr, M.; Glockner, H. (Hg.) (2015): Strategische Vorausschau in der Politikberatung. Beiträge und Diskussionsergebnisse eines UBA-Fachgesprächs. (UBA Texte 49/2015)
- Garrouste, P./Ioannides, S. (2001): Evolution and Path Dependence in Economic Ideas: Past and Present; in: Garrouste, Pierre/Ioannides, Stavros (eds.): Evolution and Path Dependence in Economic Ideas, Cheltenham, Northampton: Edward Elgar, 1-14.
- Gawel, E./Bedtke, N. (2016): Große Transformationen aus Sicht der Institutionenökonomik und der Neuen Politischen Ökonomik, in: Held, M./Kubon-Gilke, G./Sturn, R. (Hg.): Politische Ökonomik großer Transformationen (= Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik, Jahrbuch 14), Marburg, S. 287-322.
- Geels, F. W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. Research policy, 31(8), 1257-1274.
- Geels, F. W. (2004): Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis, in: Elzen, B./Geels, F. W./Green, K. (Hg.): System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy. Edward Elgar Publishing, S. 19-47.
- Geels, F. W./Schot, J. (2007): Typology of sociotechnical transition pathways. Research policy, 36(3), 399-417.
- Geels, Frank und Schot, Johan (2007), Typology of sociotechnical transition pathways, in: Research Policy, Jg. 36, Nr. 3, S. 399-417.
- Gerhold, L. et al. (2015): Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung. Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Wiesbaden
- Gold, R. (2014): Energy Companies That Spend More Than They Make No Longer in Vogue, in: Wall Street Journal, 20. April 2014
- Gould, S. J. (2002): The Structure of Evolutionary Theory, Belknap Press, Cambridge, London.
- Gupta, A. K., Smith, K. G., & Shalley, C. E. (2006): The interplay between exploration and exploitation. Academy of management journal, 49(4), 693-706.

- Hauptmann, A.; Hoppe, M.; Raban, Y. (2015): Wild cards in transport, in: European Journal of Futures Research July 2015. DOI 10.1007/s40309-015-0066-9
- Heisenberg, W. (1946): Der unanschauliche Quantensprung, Physikalische Blätter, Vol. 2, Issue 1, S. 4–6.
- Heylighen, F. (2001): The Science of Self-organization and Adaptivity, Kiel, L.D. (ed.), Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning, and Complexity, in: The Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Oxford. EOLSS Publishers. <http://pespmc1.vub.ac.be/papers/EOLSS-Self-Organiz.pdf>.
- Holland, J. (1992): Complex Adaptive Systems, Daedalus, Vol. 121, No. 1, 17–30.
- Jacob, K. Bär, H., Graaf, L. (2015a): Transformative Umweltpolitik – Der Beitrag der Umweltpolitik zu Prozessen gesellschaftlichen Wandels. Teilbericht 3 des Projekts „Nachhaltiges Deutschland 2030-2050“ – Wie wollen wir in Zukunft leben?. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Jacob, K. Bär, H., Graaf, L. (2015b): Was sind Transformationen? Begriffliche und theoretische Grundlagen zur Analyse von gesellschaftlichen Transformationen. Teilbericht 1 des Projekts „Nachhaltiges Deutschland 2030-2050“ – Wie wollen wir in Zukunft leben?, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Kappelhoff, Peter (2003): Chaos und Komplexitätstheorie, <http://temme.wiwi.uni-wuppertal.de/fileadmin/kappelhoff/downloads/Veroeffentlichungen/cckk.pdf>.
- Kauffman, Stuart A. (1993). The Origins of order – Self-Organization and Selection in Evolution, NewYork, Oxford: Oxford University Press.
- Keenan, M. (2008): UNIDO – Technological Foresight Initiative.
- Koch, L. T. (1996): Evolutorische Wirtschaftspolitik: Eine elementare Analyse mit entwicklungspolitischen Beispielen, Tübingen: Mohr-Siebeck.
- KRU (2014): Ressourcenleicht leben und wirtschaften – Standortbestimmung der Ressourcenkommission am Umweltbundesamt. Position/Juni 2014, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Kuhn, Thomas S. (1976): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, zweite revidierte Auflage, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Leung, S. (2015): Offshoring vs. Reshoring: Mid-Market Manufacturing Trends. Online: <https://www.handshake.com/blog/nearshoring-offshoring-re-shoring-manufacturing-trends/>
- Loch, C. H./Huberman, B. A. (1999) : A Punctuated Equilibrium Model of technology Diffusion, Management Science, Vol. 45, No. 2, 160-177.
- Loorbach, D. (2007): Transition management: new mode of governance for sustainable development, Utrecht: International Books.
- Luhmann, N. (1988): Die Wirtschaft der Gesellschaft, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Luhmann, N. (1990): Ökologische Kommunikation: Kann die moderne Gesellschaft
- Merkel, W. (2010): Systemtransformation. Eine Einführung in die Theorie und Empirie der Transformationsforschung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Natasha Ezrow and Erica Frantz, Dictators and Dictatorships: Understanding Authoritarian Regimes and their Leaders.
- Mittleton-Kelly, Eve (2003): Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures, in: Mittleton-Kelly, Eve (ed.): Complex Systems and Evolutionary Perspectives on Organizations – The Application of Complexity Theory to Organisations, Advanced Series in Management, Amsterdam et al.: Pergamon, 23-50.
- Morel, B./Ramanujam, R. (1999): Through the Looking Glass of Complexity: The Dynamics of Organizations as Adaptive and Evolving Systems, in: Organization Science, Vol. 10, No. 3, 278-293.
- Münch, R. (1996): Risikopolitik, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Münch, R. (2002): Gesellschaftstheorie. Soziologische Theorie: Band 3.

- Neuhaus, C. (2015): Prinzip Zukunftsbild, in: Gerhold, L. et al. (2015): Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung. Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Wiesbaden
- Nicolis G./Prigogine I. (1977): Self-Organization in Non-Equilibrium Systems – From Dissipative Structures to Order Through Fluctuations, New York et al.: Wiley.
- OECD (2012): OECD-Umweltausblick bis 2050 – Die Konsequenzen des Nichthandelns – Zusammenfassung. <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49889636.pdf>
- Petersen, J.; Steinmüller, K. (2009): „Wild Cards“, in: The Millennium Project (ed.): Futures Research Methodology V3.0
- Pew Research Center (2015): The Future of World Religions: Population Growth Projections, 2010-2015. Online: [http://www.pewforum.org/files/2015/03/PF\\_15.04.02\\_ProjectionsFullReport.pdf](http://www.pewforum.org/files/2015/03/PF_15.04.02_ProjectionsFullReport.pdf)
- Polanyi, K. (1944): The great transformation: The political and economic origins of our time, Beacon Press.
- Potts, Jason D. (2000): The New Evolutionary Microeconomics: Complexity, Competence, and Adaptive Behaviour, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- PWC (2102): A homecoming for US manufacturing? Why a resurgence in US manufacturing may be the next big bet. Online: <http://www.pwc.com/us/en/industrial-products/publications/us-manufacturing-resurgence.jhtml>
- Radermacher, F. J./Beyers, B. (2013): Welt mit Zukunft- die ökosoziale Perspektive, 5. Überarbeitete Auflage, Hamburg: Murmann.
- Reger, G. (2006): Technologie-Früherkennung: Organisation und Prozess, in: Management von Innovation und Risiko. Springer-11775, S. 303–329.
- Reicherz, Stefan (2015): Strategische Frühaufklärung. Ein ganzheitlicher Ansatz als Leitfaden für Unternehmen. Wuppertaler Schriften zur Forschung für eine nachhaltige Entwicklung, Band 6. oekom Verlag.
- Reuter, Norbert (2000): Ökonomik der „Langen Frist“ – Zur Evolution der Wachstumsgrundlagen in Industriegesellschaften, Marburg: Metropolis.
- Rhisiart, M. (2013): Foresight and “grand challenges” within research and innovation policies, in: Foresight, Vol. 15/1, S. 29–39
- Rid, U. (2011): Grußwort aus dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, in FVEE (Hrsg.): Transformationsforschung für ein nachhaltiges Energiesystem FVEE Themen 2011: Meilensteine der Transformation, Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2011. <http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Themenhefte/th2011-2/th2011.pdf>
- Rosset, P. (2010): Surviving Crisis in Cuba : The Second Agrarian Reform and Sustainable Agriculture. Online: <http://www.foodfirst.org/files/bookstore/pdf/promisedland/12.pdf>
- Rückmann, B. (2009): Kubas Ökonomie zwischen Blockade, Hurrikan und Weltwirtschaftskrise, in: Quetzal – Politik und Kultur in Lateinamerika. Online: <http://www.quetzal-leipzig.de/lateinamerika/kuba/kubas-okonomie-zwischen-blockade-hurrikan-und-weltwirtschaftskrise-19093.html#sthash.NbNH7Kl7.dpuf>
- Sacco, P. L., & Scarpa, C. (2000): Critical mass effect and restructuring in the transition towards a market economy, European Economic Review, 44(3), 587-608.
- Schneidewind, U., Singer-Brodowski, M. (2013): Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem, Metropolis, Marburg.
- Schneidewind, U./Scheck, H. (2013): Die Stadt als „Reallabor“ für Systeminnovationen. In Soziale Innovation und Nachhaltigkeit, Wiesbaden: Springer Fachmedien S. 229-248.
- Schüller, A. (1996): Das wirtschaftliche Zusammenwachsen in Deutschland: eine ordnungspolitische Zwischenbilanz, ORDO: Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, 47, 13-32.
- Schulze, G. (2004): Die beste aller Welten. Wohin bewegt sich die Gesellschaft im 21. Jahrhundert?, Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main.
- Schumpeter, Joseph A. (2008): Konjunkturzyklen – Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

sich auf ökologische Gefährdungen einstellen, Opladen: Westdeutscher Verlag.

Sinn, H. W. (2002): Der neue Systemwettbewerb, Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 3 (4), 391-407.

Tennstedt, F. (1997): Peitsche und Zuckerbrot oder ein Reich mit Zuckerbrot? Der Deutsche Weg zum Wohlfahrtsstaat 1871-1881, Zeitschrift für Sozialreform, 43(2), 88-101.

The Ex-Tax Projekt; Deloitte; KPMG; PwC (2014): New era. New plan. Fiscal reforms for a circular economy. Online: [http://ex-tax.com/files/4314/1693/7138/The\\_Extax\\_Project\\_New\\_Era\\_New\\_Plan\\_report.pdf](http://ex-tax.com/files/4314/1693/7138/The_Extax_Project_New_Era_New_Plan_report.pdf)

Thomsen, L. (2010): Rohstoffmärkte im Rahmen globaler Trends, in: Eller R. et al. (Hrsg.): Management von Rohstoffrisiken – Strategien, Märkte und Produkte, Wiesbaden: Gabler, S. 15-26.

UNEP (2014): Raising the Bar – Advancing Environmental Disclosure in Sustainability Reporting.

WBGU (2011): Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Zusammenfassung für Entscheidungsträger, Berlin.

Wissenschaftsrat (2015): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen, Positionspapier. <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf>

Zeh, H. D. (1993): There are no Quantum Jumps, Physics Letters, A172, 189, S. 1-7.

## Internetquellen

<http://www.chemie.de/lexikon/Phasenübergang.html> (Zugriff: 15.02.2016).