

System

Warum systemisches Denken und Handeln gut zu sozialer Innovation und nachhaltiger Transformation passen

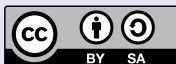
In der Planungswissenschaft, in Planungsstudiengängen und in der Praxis räumlicher Planung dominiert seit Langem ein technisch-naturwissenschaftliches Verständnis der Begriffe System und systemisch. Diese Tradition ist unverzichtbar, denn räumliche Entwicklung ist z. B. ohne die Arbeit mit technischen, komplexen Strukturen und Modellen nicht denkbar. Sie hat aber eine Schwäche: Sie denkt Systeme mechanisch und hat Schwierigkeiten, die Unwägbarkeit und Kreativität von Menschen einzubeziehen. Für die gewollte Transformation zu nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen ist zusätzlich ein sozialer Systembegriff nötig, der heute überwiegend im Zusammenhang mit konstruktivistischen Gedanken verwendet wird und auf die Individualität, Wirklichkeitskonstruktion und Selbststeuerung von Akteurssystemen aufmerksam macht. Arbeitet man mit Menschen, Gruppen und Institutionen, hilft systemisch-konstruktivistisch geprägtes Arbeiten dabei, Menschen zu motivieren, eigenen Einfluss zu relativieren und dann passender zu gestalten, Lernen und Reflexion Platz zu geben und für stets mögliche Überraschungen gewappnet zu sein.

Starke Bezüge zu anderen Schlüsselbegriffen:

[Governance](#), [Innovation](#), [Kommunikation](#), [Komplexität](#), [Lernen](#), [Planung](#), [Soziales](#), [Transformation](#), [Wirksamkeit](#)

Alle Schlüsselbegriffe des Sammelbandes sind im Text farblich ausgezeichnet.

Zitiervorschlag: Stein, U. (2024). System: Warum systemisches Denken und Handeln gut zu sozialer Innovation und nachhaltiger Transformation passen. In C. Peer, E. Semlitsch, S. Güntner, M. Haas, & A. Bernögger (Hrsg.), *Urbane Transformation durch soziale Innovation: Schlüsselbegriffe und Perspektiven* (S. 211-218). TU Wien Academic Press. https://doi.org/10.34727/2024/isbn.978-3-85448-064-8_27



Dieser Beitrag ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 (CC BY-SA 4.0) lizenziert. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

System und systemisch sind vieldeutige Begriffe, die im Zusammenhang mit der Diskussion über die nötige *Große Transformation* (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen [WBGU], 2011) in den letzten Jahren häufig verwendet werden. Die Herausgeber*innen dieses Sammelbands merken im Vorwort an: „Der Akzent auf soziale Innovation steht ... durchaus in Konkurrenz zu technik- und ökonomiezentrierten Konzepten, die zahlreiche Programme und Strategien nach wie vor dominieren“ (Peer et al., 2024, S. X). Ähnlich kann man feststellen, dass in der räumlichen **Planung** weithin ein technisch-naturwissenschaftliches Verständnis von Systemen gebräuchlich ist. Dabei stehen systemisch-konstruktivistische Denkmodelle zur Verfügung, die dem Verständnis von Akteurssystemen, ihrer für die **Planung** relevanten **Selbststeuerung** und ihren Beziehungen untereinander ebenfalls dienlich sind. Für die Gestaltung adäquater Prozesse als Fundament für **soziale Innovation** und **Transformation** sind sie unerlässlich.

Durch die Behandlung des Begriffs System in diesem Beitrag zieht sich also die Unterscheidung zwischen einem technisch-naturwissenschaftlichen Systemverständnis und systemisch-konstruktivistischen Ansätzen zum Thema **soziale Innovation** und **nachhaltige Transformation**. Beiden Zugängen kommt angesichts der anstehenden **Transformationsaufgaben** je eigene Bedeutung zu. Als Transparenzhinweis: Die Autorin steht aufgrund ihrer Praxis in **kommunikativen Planungsprozessen** und ihrer **Ausbildung** in systemischer Organisationsberatung dem systemisch-konstruktivistischen Ansatz nahe.

System

In den 1980ern wurde in vielen Familien und studentischen Wohngemeinschaften ein neuartiges Brettspiel populär: Ökolopoly, ein von Frederic Vester entworfenes „kybernetisches Umweltspiel“. Für die Entwicklung eines Territoriums mussten die Spielenden Entscheidungen für Politik und Wirtschaft treffen. Dabei wurden zum ersten Mal Feedbackschleifen in die Strategien einbezogen und dabei auch nicht-lineare Wechselwirkungen in und zwischen vernetzten Systemen berücksichtigt – ein fundamentaler Unterschied zum Namenspaten Monopoly, in dem es allein um mehr Kaufen, mehr Bauen und mehr Besitzen geht. Das Spiel machte anschaulich, was seit den 1970ern Studierende der Raumplanung an der TU Dortmund als Studienfach kennenlernten: Systemtheorie und Systemtechnik – eine Wissenschaftsrichtung, die durch immer genaueres Abbilden von Zusammenhängen in Computermodellen versuchte, die **Wirkungen** von Gesetzen und Maßnahmen der Raumplanung vorherzusagen. Hierdurch sollte die **Steuerung** von Entwicklungsprozessen präziser und **wirkungsvoller** im gewünschten Sinn gemacht werden. Diese Haltung unterstützt nach wie vor ein paternalistisch eingefärbtes Rollenverständnis und Handeln von **Planenden**. Heute heißt das Studienfach Raumbezogene Informationsverarbeitung und Modellbildung, während Systemtheorie z. B. an der Maschinenbau-Fakultät gelehrt wird.

Dieses technisch-naturwissenschaftliche Verständnis von System bedeutet also: Unterschiedliche, miteinander in Verbindung stehende Elemente beeinflussen sich gegenseitig und können für bestimmte Zwecke von anderen Elementen und Systemen abgegrenzt werden. Ohne diese Beobachtung und entsprechende Forschung wären

viele praktische, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Errungenschaften der Raumentwicklung nicht denkbar. Dazu gehören beispielsweise die Hochwassermodellierungen, die es erlauben, den Bedarf an Retentionsflächen und die nötige Höhe von Deichen festzulegen, oder die vernetzten Systeme des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs. Rolfes und Wilhelm (2021, S. 24) weisen darauf hin, dass „systemwissenschaftliche Ansätze oder Ansätze der Complexity Science ... in der Regel auf das Systemverständnis von Bertalanffy ... zurückgehen und mithilfe mathematischer, quantitativer oder agentenbasierter Modellierungen versuchen, urbane Komplexität zu simulieren oder zu analysieren.“

Schon Bertalanffy (seine grundlegende Darstellung erschien zuerst im Jahr 1969; Bertalanffy, 1976) hat gesehen, dass es Unwägbarkeiten und Unerwartetes in Systemen gibt. Dies rücken Theorien **sozialer** Systeme in den Vordergrund. Wenn also **soziale Innovation** das Thema ist, ist zu bedenken: **Soziale** Systeme mit lebendigen Menschen sind keine Maschinen oder mathematischen Modelle, sie sind nicht vollständig berechenbar. Luhmann (1981) unterscheidet mehrere Typen von **sozialen** Systemen und hält fest, dass sie zunächst unabhängig voneinander handeln und eigene Interessen, Logiken und Rationalitäten entwickeln. „Soziale Systeme operieren autonom und konstruieren ‚ihre‘ Umwelt“ (Rolfes & Wilhelm, 2021, S. 39). Dies ist ein Grundgedanke systemisch-konstruktivistischen Denkens, das sich im 20. Jahrhundert auf der Grundlage von verschiedenen Perspektiven entwickelt hat. Mit Verweis auf die Biologen Maturana und Varela (1987) halten systemische Denker*innen und Berater*innen fest, dass solche Systeme sich im Wesentlichen selbst ihre Umwelt erklären, ihre Abgrenzungen und Selbstdefinitionen vornehmen und nach eigener Interpretation von Umwelten ihre Handlungen verändern. Meist ist von Umwelten im Plural die Rede, denn die eine, für alle gleiche Umwelt kann es in diesem konstruktivistischen Verständnis nicht geben.

Die Begegnung mit anderen Systemen kann ein **soziales** System – wenn es ihm für die eigenen Interessen sinnvoll erscheint – dazu benutzen, die eigene Wahrnehmung und Konstruktion von Wirklichkeit zu überprüfen und sich ggf. weiterzuentwickeln (zum Modell der **Kultur**begegnung siehe Schmid, 2019, S. 16–18). **Kommunikation** ist demnach die Begegnung von Akteurssystemen, also **sozialen** Systemen, in Form *nichtinstruktiver Interaktion*: „Das heißt, man erwartet, dass B aus den Äußerungen von A auswählt und mit einer der eigenen Wirklichkeitslogik angepassten Verhaltensanpassung reagiert“ (Schmid, 2008, S. 72). Es wäre nicht zu erwarten, dass eine Äußerung von A durch irgendein Medium unverändert bei B ankommt und auch noch die intendierte **Wirkung** zeigt. **Soziale** Systeme (und Individuen) agieren nach ihren eigenen Wirklichkeitskonstruktionen. Der Raum, also Regionen, Städte, Plätze usw., als Ort und als Gegenstand von **Kommunikation** und Aktion kann sogar eine bedeutsame Rolle spielen, wenn es darum geht, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Wahrnehmung und Wirklichkeitskonstruktion festzustellen und zu erkennen, ob sich z. B. Interessen ähneln und gemeinsames Handeln sinnvoll ist (Stein, 2016). Solches zu erkennen, ist die Basis auch von **sozialen Innovations**prozessen, die zu urbaner **Transformation** beitragen sollen.

In der räumlichen **Planung** und der urbanen **Transformation** haben wir es also sowohl mit Systemen des technisch-naturwissenschaftlichen Typs als auch mit

sozialen Systemen zu tun. Technische Systeme erlauben in gewissem Maße noch die Vorstellung, **Planung** könne **steuern** und durch Optimierung und Perfektion ihre **Wirkung** in Kausalitätsketten verbessern. Solche Vorstellungen und ihre Kopplung an die Vorstellung einer dominanten, **steuernden** Persönlichkeit hat Siebel (z. B. 2006) wiederholt als „Gottvater-Prinzip“ in einem geschlossenen **Planungsmodell** bezeichnet. Systemisch-konstruktivistische Ansätze zu **sozialen** Systemen machen hingegen darauf aufmerksam, dass **planende** Systeme selbst und die Akteurssysteme, die sie für die Umsetzung **komplexer** räumlicher Vorhaben und Veränderungen brauchen, als **soziale** Systeme meist nicht im klassischen Sinne in Kausalitätsbeziehungen **steuerbar** sind. Systeme in der **Planung** sind v. a. durch Netzwerkstrukturen mit losen Kopplungen gekennzeichnet (Stein, 2006, S. 46, unter Verweis auf Spiess, 2003; Weick & Orton, 1990). Dies verweist auf die Notwendigkeit passender nicht-hierarchischer Ansätze für **Kommunikations-**, **Lern-** und Anpassungsprozesse, in denen **soziale Innovation** entstehen kann.

Systemisch

Auch als Adverb oder Adjektiv führt *systemisch* in mindestens zwei Richtungen. Es wird – im Sinne einer Weiterentwicklung der Arbeit mit funktionalen Zusammenhängen, Wechselwirkungen und Feedbackschleifen im kybernetischen Denken bei Vesters Ökopolopoly – benutzt, um Fundamentales anzudeuten. Vielleicht wird es genau deshalb angesichts der vielen derzeit diskutierten Krisen und der nötigen Wenden so gern im Zusammenhang mit **Transformation** verwendet. Die Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL, 2022, S. 5) schreibt in der Berliner Erklärung unter dem Stichwort *Paradigmenwechsel für eine transformative Planung*:

Systemisches Denken und Handeln: Stadt und Land sind durch ‚Stoffwechsel‘ vielfach miteinander verbunden und müssen immer als ein räumlicher Zusammenhang verstanden werden. Nur dann lassen sich die Konkurrenzen ausgleichen und die gemeinsamen Interessen synergetisch nutzen. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für das Etablieren einer Kreislaufwirtschaft. Hierfür ist die institutionelle und fachliche Fragmentierung der Disziplinen zu überwinden.

In diesem Zitat zeigen sich mehrere Eigenschaften von systemisch, z. B. vernetzt, synergetisch, kreislaufbezogen, inter- oder **transdisziplinär**. In diesem Sinne verwendet auch der WBGU das Wort systemisch mehrfach in seinem Gutachten zur *Großen Transformation*. Zur Gestaltung der **Transformation**, etwa in den Feldern Energie, Urbanisierung und Landnutzung, heißt es: „Der WBGU empfiehlt, die Transformationspolitik so auszugestalten, dass systemische Strukturveränderungen eingeleitet und Pfadabhängigkeiten vermieden sowie bestehende hinderliche Strukturen aufgebrochen werden“ (WBGU, 2011, S. 186). **Raumplanung** wird explizit als Chance erwähnt: „Auch international wird das Instrument [sic] Raumplanung für die systemische und zielgerichtete Verknüpfung der Maßnahmen aus den verschiedenen Sektoren (Waldwirtschaft, Landwirtschaft, Energie usw.) zur Steuerung der nachhaltigen Landnutzung zunehmend diskutiert“ (WBGU, 2011, S. 248).

Für systemisch inspiriertes Denken und Handeln lassen sich eher typische Haltungen und Vorgehensweisen als eine klare Definition von systemisch finden. Hier eine Auswahl (mehr z. B. in Rolfes & Wilhelm, 2021; Schmid, 2014):

- Eher in Mobiles als in Maschinen denken: In Mobiles bewegen sich alle anderen Elemente mit, wenn sich ein Teil verändert oder verändern soll. Wie kann man den einzelnen Teilen – nennen wir sie Akteurssysteme – Gelegenheit geben zu erkennen, dass eine Veränderung ihrer Umwelten-Wahrnehmung, ihrer Wirklichkeitskonstruktion und ihres Handelns in ihrem eigenen Interesse ist? Veränderungen sind **nachhaltig**, wenn sie der Logik des Akteurssystems oder der Organisation entsprechen und sich daraus eine eigene Dynamik entwickeln kann. Was wird, was muss sich mitbewegen? Welche Dynamiken entstehen dann? Wie werden die entsprechenden Prozesse für Austausch und **Lernen** konzipiert? Warum ist Peer-to-Peer-**Lernen** hier oft **wirkungsvoller** als das Vermitteln von Informationen, die von anderen in einem hierarchischen Prozess ausgewählt wurden, der den Lernenden fremd bleibt?
- Mehrere Perspektiven einnehmen: Systemiker*innen arbeiten systematisch damit, sich in die unterschiedlichen Perspektiven von relevanten Akteurssystemen hineinzusetzen. Auf die Spitze treibt dies die typische Methode des *zirkulären Fragens*: Was würde A B über C und ihre Beiträge zur Diskussion über mehr Grün in der Stadt erzählen? Und wie stellt D den Vorgesetzten die Ergebnisse vor? Solche Erkundungen der Akteurssysteme münden in Hypothesen, denn die Wirklichkeit der anderen kennen wir vorerst nicht – so lange, bis uns eine beteiligte Person sagt, dass diese Hypothese eine relevante Erkenntnis erzeugt hat. Analysen von Akteurslandschaften sind nicht dem systemischen Handwerkszeug vorbehalten. Systemisch zentral ist aber die explorativ-wertschätzende Haltung, nach der Probleme nicht einer dysfunktionalen Person zugeschrieben werden, sondern der Hintergrund und die **Wirkung** eines Verhaltens oder eines Beitrags als funktional im Sinne des jeweiligen Systems betrachtet werden und Auskunft über Wirklichkeitskonstruktionen geben.
- Auf die Qualifizierung der (Teil-)Systeme und die Integration von **Lernen** in **Planungs-** und Entwicklungsprozesse achten: Akteurssysteme in unterschiedlicher Körnungsgröße müssen – wenn **Transformation** dauerhaft gelingen soll – ihre inneren Vorgänge und Entscheidungen ebenso wie ihre Außenbeziehungen weiterentwickeln und neuen Situationen anpassen. Schmid (1993, S. 18) definiert eine solche Systemqualifizierung mit den Worten: „Hier wird überlegt, wie die inneren Lebensvollzüge eines Systems und dazu passend seine Bezüge zu den verschiedenen Umwelten verbessert werden können.“ Selle betont in vielen seiner Arbeiten zu kooperativen **Planungsprozessen** in Stadt und Quartieren: „Prozesse müssen so gestaltet sein, dass sie den beteiligten Akteuren ein (individuelles und kollektives) Lernen ... ermöglichen. Zugleich müssen die an der Kommunikation beteiligten Akteure zu diesem Lernen bereit sein“ (Selle, 2005, S. 543). Wichtig sind also System- und Personenqualifizierung gleichermaßen, die in einer systemischen Perspektive nur nichthierarchisch sinnvoll erscheinen (ein solches systemisches Modell organisationalen **Lernens** findet sich in Stein, 2006, S. 42–46).

Wie würde soziale Innovation von einer bewussten systemischen Haltung profitieren?

Für die selbstkritische Überprüfung eigener Ambitionen und Erfolgskriterien ist es hilfreich, in der räumlichen **Planung** die oft beanspruchte **Steuerung** nicht als einseitige Beeinflussung zu imaginieren, sondern sich bewusst zu machen, dass sich Systeme vorrangig selbst entlang der eigenen Wirklichkeitskonstruktionen **steuern**. Dann wird eher der Begriff Steuerungsimpuls – im Zusammenhang dieses Bandes auch Entwicklungs- oder **Transformationsimpuls** – passen. Ein Impuls kann gegeben werden, überlässt aber dem Gegenüber, ob er ihn annimmt und in sein Denken und Handeln integriert. Er ist keine Anweisung in einem hierarchischen **Kontext** wie etwa innerhalb einer Behörde. Es besteht allerdings die Chance, dass das System, das einen Impuls aussendet, von den Reaktionen anderer Systeme selbst beeinflusst wird, sofern es dafür offen ist!

Von einem respektvollen Umgang mit anderen Akteurssystemen im Sinne der Kulturbegegnung profitieren auch **transdisziplinäre** Forschungssettings, in denen Menschen und Organisationen zusammenkommen, die nicht zur Kooperation verpflichtet sind, sondern sie freiwillig eingehen. Hier ist ein grundlegender Respekt vor den Wirklichkeitskonstruktionen der jeweils anderen Wissenschaften und Welten und ein auf Offenheit und Neugier gestütztes Explorieren ihrer Ansätze und Motive hilfreich.

Die **soziale Innovation** ist ein Prozess mit vielen Phasen – z. B. Inkubationsphase, Entstehungsphase, Formatierungsphase, Stabilisierungsphase, Justierungsphase (Christmann et al., 2020, S. 501; Jessen & Zupan, 2024) – und überdies voraussetzungs-voll, was ihr Zustandekommen angeht. Dann ist eine kreative Prozessgestaltung ausschlaggebend, um die intrinsische Motivation der Beteiligten anzusprechen. Eine attraktive und im Sinne der **Innovation nachhaltige** Prozessgestaltung in lokalen und regionalen **Kontexten** fördert die Neugier und die Gelegenheiten zum Austausch. Sie muss dazu beitragen, dass die Akteure ihre Wahrnehmungen öffnen, ihre Prioritäten anpassen und ihr Handeln verändern wollen. Beispielsweise **wirken** Zweckgemeinschaften, die allein dem Einwerben von Fördermitteln dienen, meist nicht **nachhaltig**.

Die bewusste Einbeziehung des Raums als Ort und Gegenstand von Begegnung und Verständigung zwischen Akteurssystemen in einem nichthierarchischen Setting ist ein Beispiel für eine systemisch fundierte Arbeitsweise. Sie kann dazu beitragen, lokale Sachkenntnisse zutage zu fördern, eine gemeinsame Sprache zu finden, geteilte Interessen zu identifizieren, Aktionsbündnisse für Lösungen und Entwicklungen zu vereinbaren und gemeinsam Erfahrungen und Erreichtes zu reflektieren (Stein, 2016).

Literaturverzeichnis

- Bertalanffy, L. von (1976). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller.
- Christmann, G., Ibert, O., Jessen, J., & Walther, U.-J. (2020). Innovations in spatial planning as a social process - phases, actors, conflicts. *European Planning Studies*, 28(3), 496-520. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1639399>
- Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL). (2022). *Unsere Städte und Regionen: Was sich ändern muss - wie wir uns ändern müssen. Berliner Erklärung der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung*. DASL. <https://dasl.de/berliner-erklaerung-der-dasl-eine-vorwaertsschau/>
- Jessen, J. & Zupan, D. (2024). Planung: Von sozialen Innovationen zur Transformation in der räumlichen Planung? In C. Peer, E. Semlitsch, S. Güntner, M. Haas, & A. Bernögger (Hrsg.), *Urbane Transformation durch soziale Innovation: Schlüsselbegriffe und Perspektiven* (S. 183-190). TU Wien Academic Press. https://doi.org/10.34727/2024/isbn.978-3-85448-064-8_23
- Luhmann, N. (1981). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Suhrkamp.
- Maturana, H., & Varela, F. (1987). *Der Baum der Erkenntnis: Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. Scherz.
- Peer, C., Semlitsch, E., Güntner, S., Haas, M., & Bernögger, A. (Hrsg.). (2024). *Urbane Transformation durch soziale Innovation: Schlüsselbegriffe und Perspektiven*. TU Wien Academic Press. <https://doi.org/10.34727/2024/isbn.978-3-85448-064-8>
- Rolfes, M., & Wilhelm, J. L. (2021). *System[theoret]ische Stadtentwicklung: Der Potsdamer Leiternsatz*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34516-7>
- Schmid, B. (1993). Menschen, Rollen und Systeme: Systemische Professionsperspektiven im Bereich Humanressourcen. *Organisationsentwicklung*, 3, 18-26.
- Schmid, B. (2008). *Systemische Professionalität und Transaktionsanalyse*. Edition Humanistische Psychologie.
- Schmid, B. (2019). *isb-Handbuch Gemeinsam Wirklichkeiten gestalten*. isb. https://www.isb-w.eu/campus/de/themenkoerbe/isb_handbuch.php
- Schmid, B. (Hrsg.). (2014). *Systemische Organisationsentwicklung: Change und Organisationskultur gemeinsam gestalten*. Schäffer-Poeschel.
- Selle, K. (2005). *Planen. Steuern. Entwickeln. Über den Beitrag öffentlicher Akteure zur Entwicklung von Stadt und Land*. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.
- Siebel, W. (2006). Wandel, Rationalität und Dilemmata der Planung. In K. Selle (Hrsg.), *Zur Räumlichen Entwicklung beitragen: Konzepte, Theorien, Impulse* (S. 195-209). Dorothea Rhon.
- Spieß, K. (2003). Die Schule entwickelt sich. Change Management in einem lose verbundenen System. *Organisationsentwicklung*, 4, 50-57.
- Stein, U. (2006). *Lernende Stadtregion: Verständigungsprozesse über Zwischenstadt*. Müller + Busmann.
- Stein, U. (2016). Ein systemisches Kommunikationsmodell für die räumliche Planung. In G. B. Christmann (Hrsg.), *Zur kommunikativen Konstruktion von Räumen: Theoretische Konzepte und empirische Analysen* (S. 223-239). Springer VS.
- Stein, U. (2022). A systemic model of communication in spatial planning. In G. Christmann, H. Knoblauch, & M. Löw (Hrsg.), *Communicative Constructions and the Refiguration of Spaces* (S. 273-285). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367817183>
- Weick, K. E., & Orton, J. D. (1990). Loosely coupled systems: A reconceptualization. *Academy of Management Review*, 15(2), 203-233.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). (2011). *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten*. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf

