

Die World Climate und Climate Action Simulationen – Duale Simulationen als interaktive didaktische Methode für BNE –

**Prof. Dr. Florian Kapmeier, Professor für Strategie
ESB Business School, Hochschule Reutlingen**



- Interaktives Rollenspiel mit **C-ROADS**
- UN-ähnlicher Gipfel mit Ländern
- Emissionspfade von Ländern
- Persönlich oder online
- 1,5 – 4 Stunden



- Interaktives Rollenspiel mit **En-ROADS**
- UN-ähnlicher Gipfel mit Stakeholdern
- Klimalösungen
- Persönlich oder online
- 1,5 – 4 Stunden

Abbildung 1: World Climate und Climate Action Simulation. Bilder: Florian Kapmeier.

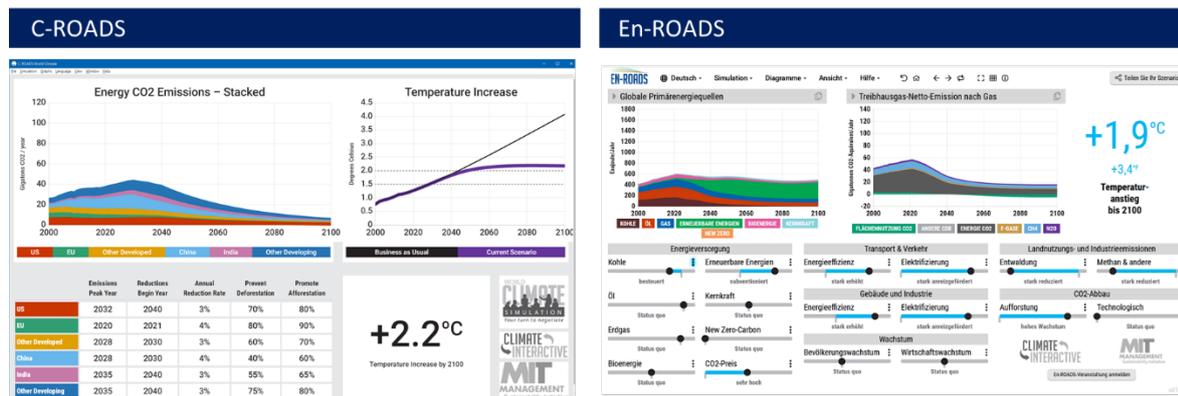
Die Stimmung ist aufgeheizt. Pflanzen von mehr Bäumen? Raus aus der Kohle? Mehr Subventionen für Erneuerbare Energie? Weniger Fleischkonsum? Sechzig Teilnehmerinnen und Teilnehmer diskutieren lautstark, gestikulieren wild und verhandeln konzentriert, während sie versuchen, den Temperaturanstieg bis 2100 auf unter 2 °C zu beschränken – und dabei gleichzeitig die Interessen ihrer Delegationen zu berücksichtigen.

Hier wird die Climate Action Simulation gespielt, eine duale Simulation, in der Teilnehmende in die Rolle von verschiedenen Verhandlungspartnern eines fiktiven Klimagipfels der Vereinten Nationen schlüpfen.

Zur Mitigation des Klimawandels muss zusätzlich zum sogenannten „emissions gap“—zu hohe Treibhausgasemissionen für die Erreichung des Klimaziels—der gesellschaftliche „belief gap“—die Wissens- oder Überzeugungslücke, die Menschen davon abhält, ambitioniert gegen den Klimawandel vorzugehen—geschlossen werden.

Mit der World Climate Simulation (WCS) und der Climate Action Simulation (CAS) kann der belief gap geschlossen werden: die Simulation des natürlich-technischen Systems (Klima-Energiesystem, Klimasimulationsmodelle) wird in die Simulation eines sozialen Systems mit einem Rollenspiel (Men-

schen verhandeln zu einem schwierigen Problem) eingebettet. Für die Simulation des Klima-Energiesystems werden in der WCS und der CAS die beiden von Climate Interactive und der MIT Sloan Sustainability Initiative entwickelten Klimasimulationsmodelle C-ROADS und En-ROADS genutzt, deren Modellverhalten anhand historischer Daten kalibriert und von Szenarien großer Klimasimulationsmodellen getestet sind. Sie haben eine interaktive Oberfläche, sind umfassend dokumentiert und transparent, da zugrundeliegende Annahmen geändert werden können. Die Modelle werden von politischen und unternehmerischen Entscheidungstragenden in der „echten Welt“ genutzt, u.a. von Vertretern der UN, Regierungen der USA oder China. Weltweit haben bisher mehr als 77.000 Menschen in knapp 100 Ländern an WCS und mehr als 62.000 an Sessions mit En-ROADS teilgenommen; darunter mehr als 1.000 Entscheidungstragende aus der Wirtschaft und mehr als 150 Senatorinnen und Senatoren und Gouverneurinnen und Gouverneure in den USA.



- Verstehen der erforderlichen globalen Emissionspfade zur Erreichung des Klimaziels (2°C/1,5°C)
- Identifizierung von 18 Politik- und Aktionshebeln zur Reduzierung von THG-Emissionen
 - Kohlenstoffpreis, Energieeffizienz, Verbrauch, Besteuerung oder Unterstützung von Energiequellen, Elektrifizierung, andere THG-Emissionen und andere

Abbildung 2: Die Klimasimulationsmodelle C-ROADS und En-ROADS, entwickelt von Climate Interactive und der MIT Sloan Sustainability Initiative. Screenshots: Climate Interactive.

Mit den beiden Simulationen sollen die Teilnehmenden zu wissenschaftlich fundiertem Handeln motivieren werden. Auf einer „Bühne“ erleben sie spielerisch von der Vorbereitung über das Spiel hin zur Auswertung in ihren Rollen unterschiedliche Perspektiven von Anspruchsgruppen in der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel, erfahren die Schwierigkeit der Verhandlungen um Maßnahmen und lernen durch das Testen von Klimaschutzmaßnahmen mit den Klimasimulationsmodellen über Konsequenzen ihrer Entscheidungen auf das Klima-Energiesystem.

Vorbereitung der Spiele

Ziel beider Simulationen ist, die weltweiten Treibhausgasemissionen so zu reduzieren, dass die globale Erwärmung bis zum Jahr 2100 auf „deutlich unter 2 °C und so nah wie möglich an 1.5 °C“ begrenzt wird. Studierende arbeiten studiengangübergreifend in Gruppen zusammen und vertreten Anspruchsgruppen bei internationalen Klimaverhandlungen, wofür sie sich mit Hintergründen oder Motivationen anderer Disziplinen auseinandersetzen; bei der WCS Vertretende der Industrie-, der Schwellen- und der Entwicklungsländer; bei der CAS Vertretende der Erneuerbaren und der Konventionellen Energiewirtschaft, von Industrie und Handel, Land- und Forstwirtschaft, Regierungen und Klimaaktivisten. Zu Beginn des Spiels nehme ich die Teilnehmenden aus ihrer Komfortzone und lade sie ein, einen anderen Blickwinkel einzunehmen: Die Studierenden dürfen sich zwar eine Delegation aussuchen, die sie repräsentieren möchten, aber sie werden so umgruppiert, dass sie einen Perspektivwechsel vornehmen müssen. Hat sich also jemand an den voll gedeckten Verhandlungstisch der

USA (Tischdecke, Blumen, Getränke und Essen im Überfluss) gesetzt, bitte ich sie/ihn, an den Verhandlungstisch der Entwicklungsländer zu gehen—Tisch und Stühle dieser Delegation werden dann zur Seite gestellt und die Delegierten müssen auf dem Boden sitzen, um wirtschaftliche und soziale Unterschiede im Spiel zu spüren.

Spielphase

In mehreren Verhandlungsrunden ringen die Delegierten um Treibhausgas-Emissionspfade (WCS) oder Maßnahmen (WCS), was meist mit hohen Emotionen und lautstarken, knallharten Verhandlungen einhergeht. Die Verhandlungsergebnisse werden in C-ROADS oder En-ROADS eingegeben, um zu testen, ob die Emissionslücke geschlossen ist. In der CAS sind Studierende aufgefordert, auf Co-Benefits—wie sich also mehrere Probleme mit einer Aktion lösen lassen—zu achten, weshalb nicht nur das SDG 13 (Climate Action) angesprochen wird, sondern auch weitere SDGs (2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 und 15) thematisiert werden.



Abbildung 3: Links: Delegationen bei der World Climate Simulation. Tische sind unterschiedlich ausgestattet zur Verdeutlichung sozialer Unterschiede; rechts: Einnehmende Verhandlungen bei der Climate Action Simulation.
Bilder: Florian Kapmeier

Auswertungsphase

Die Spiele können bis zu 5 Stunden dauern, wobei die gemeinsame Reflexion in der Nachbesprechung ein elementarer Bestandteil ist—laut unserer Evaluierungsstudie ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Spiele (Rooney-Varga et al., 2018). Zunächst lade ich die Teilnehmenden dazu ein, ihre Gefühle zu äußern, die sie beim Repräsentieren in ihren Rollen entwickelt haben. Gefühle können sich von Angst über Freude zu Hoffnung aufspannen. Weiter besprechen wir, was sie an dem von ihnen selbst geschaffenen Klimaszenario besonders mögen—meist entwickeln sich hoffnungsvolle Gedanken, was besonders für junge Menschen wichtig ist, weil es um deren Zukunft auf diesem Planeten geht. Abschließend tauschen sie sich darüber aus, wie sie ihre eigene Rolle beim Bewältigen der Klimakrise erleben und was sie in ihrem Umfeld konkret ändern möchten (persönlich, Familie, soziales Umfeld, in Organisationen, auf der Werteebene, usw.). Diese persönlichen Lernerfahrungen dienen als Basis für Reflexionen in kommenden Lerneinheiten zu verwandten Themen.



Abbildung 4: Hoffnungsvolles Ende der Simulationen. Bilder: Florian Kapmeier.

Nachhaltigkeit der dualen Simulationen

In weltweit angelegten Studien konnten wir die Wirksamkeit der beiden dualen Simulationen messen und zeigen, dass Teilnehmende durch das Ansprechen von Gefühlen in den Spielen die Dringlichkeit der Notwendigkeit des Handelns erkennen. Sie lernen und spüren für sich selbst, ohne dass ihnen Vorgaben gemacht werden, sie aber ein Szenario erstellen, das ihre eigenen Annahmen berücksichtigt (Abbildung 5). Mehr als 81% der Teilnehmenden fühlen sich im Anschluss an die Spiele motivierter, sich für mehr Klimaschutz zu engagieren (Rooney-Varga et al., 2018; 2020; 2021).

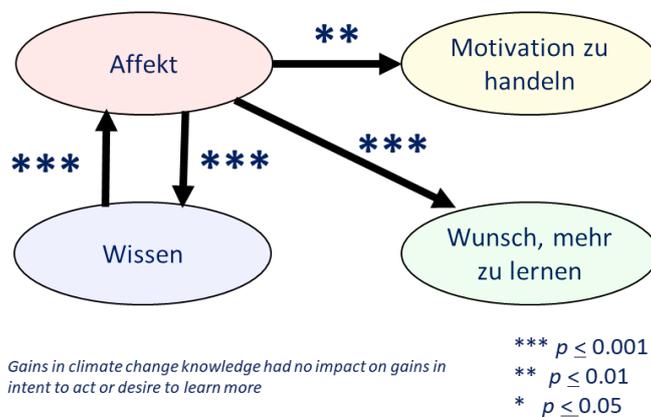


Abbildung 5: Ergebnis der Studie zur World Climate Simulation.
 Quelle: In Anlehnung an Rooney-Varga et al. (2018).

Skalierung der WCS und CAS

Sämtliche Materialien zur Durchführung einer [WCS](#) oder [CAS](#) und die Simulationsmodelle [C-ROADS](#) und [En-ROADS](#) sind frei verfügbar und so aufbereitet, dass sie skalierbar sind, für den individuellen Einsatz angepasst werden können, in unterschiedliche Themen unterschiedlicher Disziplinen (Ingenieurwesen, Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften) eingebettet und vielfältig eingesetzt (bspw. an Schulen, Hochschulen, in Unternehmen, Ministerien, NGOs, usw.) werden können.

Unterlagen zur WCS sind seit einigen Jahren über die Webseite der [Nachhaltigkeitsstrategie](#) erhältlich. In Kürze erscheinen deutschsprachige Webseiten zur [CAS](#) auf den Seiten der Nachhaltigkeitsstrategie und bei [Climate Interactive](#).

Über Prof. Dr. Florian Kapmeier

Dr. Florian Kapmeier hat an der ESB Business School eine Professur für Strategie. Schwerpunkt seiner Lehre ist das Verständnis und Management komplexer Systeme. In der Lehre unterrichtet er in einem Bachelor- und zwei Masterstudiengängen die Methode System Dynamics (SD). SD wurde an der MIT Sloan School of Management in den USA entwickelt und bietet sich aufgrund seiner methodischen Verwandtschaft zu systemischem Denken besonders für die qualitative und quantitative Analyse von umwelt- und nachhaltigkeitsrelevanten Fragestellungen an, die auch durch die UN Sustainable Development Goals angesprochen werden. Grundlegende Annahme von SD ist, dass das Zusammenspiel der Systemelemente das Systemverhalten determiniert. Wollen Entscheidungsträger das Systemverhalten ändern, müssen sie die dahinterliegende Struktur verstehen und umstrukturieren. Anliegen seiner Lehre und Forschung ist, Menschen auf Basis wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse zu befähigen, bessere Entscheidungen zu treffen, damit wir zukünftigen Generationen einen lebenswerten Planeten hinterlassen.

Florian Kapmeier arbeitet seit vielen Jahren mit der MIT System Dynamics Group und der MIT Sloan Sustainability und dem Thinktank Climate Interactive zusammen. Mit seinen Kollegen hat er die beiden simulationsbasierten Rollenspiele **WCS** und **CAS** mitentwickelt. Kollaboratoren sind Prof. John Sterman (MIT Sloan School of Management; MIT Sloan Sustainability Initiative), Prof. Juliette Rooney-Varga (Climate Change Initiative, University of Massachusetts, Lowell), Andrew Jones (Climate Interactive), Ellie Johnston (Climate Interactive), Travis Franck (Climate Interactive), Ken Rath (Sagefox Consulting), Prof. Eduardo Fracassi (Instituto Tecnológico de Buenos Aires) und das Team von Climate Interactive.

E-Mail: florian.kapmeier@reutlingen-university.de

Videos zur WCS und CAS

- WCS an der ESB: <https://www.youtube.com/watch?v=M62H2HQMh-o>
- WCS mit En-ROADS mit dem Umweltministerium B-W (ZDF/3sat): <https://www.3sat.de/wissen/nano/200305-rollenspiel-nano-100.html>
- CAS – offizieller Clip von Climate Interactive mit ESB-Sequenzen : <https://www.youtube.com/watch?v=FIY5dj6kLI0&t=3s>

Literatur zu C-ROADS, En-ROADS und den beiden dualen Simulationen WCS und CAS

Peer-reviewed

Creutzig F, Kapmeier F (2020) [Engage, don't preach: Active learning triggers climate action](#). *Energy Research & Social Science* 70:101779.

Rooney-Varga JN, Kapmeier F, Sterman JD, Jones AP, Putko M, Rath K (2020) [The Climate Action Simulation](#). *Simulation & Gaming* 51(2):114–140.

Rooney-Varga JN, Sterman JD, Fracassi E, Franck T, Kapmeier F, Kurker V, Johnston E, Jones AP, Rath K (2018) [Combining role-play with interactive simulation to motivate informed climate action: Evidence from the World Climate simulation](#). *PLOS ONE* 13(8):e0202877.

Sterman JD, Fiddaman T, Franck T, Jones A, McCauley S, Rice P, Sawin E, Siegel L (2013). [Management flight simulators to support climate negotiations](#). *Environmental Modelling & Software* 44:122–135.

Sterman JD, Fiddaman T, Franck T, Jones A, McCauley S, Rice P, Sawin E, Siegel L (2012), Climate interactive: The C-ROADS climate policy model. *System Dynamics Review* 28(3): 295-305.

Kapitel in Herausgeberband

Rooney-Varga JN, Fracassi E, Franck T, **Kapmeier F**, McCarthy C, McNeal K, Norfles N, Rath K, Sterman JD (2021). [A simulation game that motivates people to act on climate](#). *WSPC Encyclopedia of Climate Change* (J.W. Dash, ed.), Volume 3, Chapter 29: 231-243.

Non-peer reviewed und blog posts

Jones, AP, Zahar Y, Johnston E, Sterman JD, Siegel L, Ceballos C, Franck T, **Kapmeier F**, McCauley S, Niles R, Reed C, Rooney-Varga JN, Sawin E. 2019. [En-ROADS: Climate Change Solutions Simulator User Guide](#). Climate Interactive and MIT Sloan Sustainability Initiative, Cambridge, MA.

Jones, AP, E. Johnston, L. Cheung, Y. Zahar, **F. Kapmeier**, B. Bhandari, J.D. Sterman, J.N. Rooney-Varga, C. Reed. 2018. [Facilitator Guide to the En-ROADS Climate Workshop](#). Climate Interactive and MIT Sloan Sustainability Initiative, Cambridge, MA.

Jones AP, Siegel L, **Kapmeier F** (2019). What role can afforestation play in addressing climate change? Analysis of Recent Afforestation Reporting Based on Bastin et al. (2019) with the En-ROADS Simulator. Climate Interactive Blog: <https://www.climateinteractive.org/analysis/what-role-can-afforestation-play-in-addressing-climate-change/>

Sterman JD, **Kapmeier F** (2020). Can trees solve the climate crisis? Unfortunately, No. Note on Bastin et al.'s erratum (2020). Climate Interactive Blog: <https://www.climateinteractive.org/analysis/can-trees-solve-the-climate-crisis/>

Medien

Fernsehen

05 Mrz 2020 - Dokumentation, ZDF/3sat: „Wissen – Klima-Konferenz zum Erleben“
<https://www.3sat.de/wissen/nano/200305-rollenspiel-nano-100.html>

Zeitungen und Zeitschriften

Jan 2020 - Kupferblau. Campusmagazin Universität Tübingen, Interview: „Auf eine Tasse Kaffee mit... Prof. Dr. Florian Kapmeier. „Wir müssen alle Stellschrauben aktivieren, über alle Länder hinweg“, S. 57-59

10 Dez 2019 - Riff Reporter, Zeitschrifteninterview: „Da geht's lang, oder? Die Erderhitzung zu begrenzen ist möglich, aber nicht einfach, zeigt eine Online-Simulation“:
<https://www.riffreporter.de/klimasocial/schrader-simulation-klimaschutz-enroads/>

30 Nov 2019 - Reutlinger Generalanzeiger, Zeitungsinterview: „Das Leben könnte in 15 oder 20 Jahren ganz anders aussehen. Professor Dr. Florian Kapmeier von der Hochschule Reutlingen erforscht die Klimawandel-Kommunikation“, S. 15

30 Nov 2019 - Reutlinger Generalanzeiger, Zeitungsartikel: „Und wenn wir die Welt retten?“, S. 15

23 Mai 2019 - Spektrum der Wissenschaft, Bericht: „Klima-Rollenspiel: Dieses Spiel soll die Welt retten“: <https://www.spektrum.de/news/dieses-spiel-soll-die-welt-retten/1647412>

09 Okt 2018 - Stuttgarter Zeitung, Zeitungsinterview: “Die persönliche Betroffenheit fehlt”, Stuttgarter Zeitung, No. 223, S. 2

06 Dez 2017 - Stuttgarter Zeitung, Zeitungsartikel: “Spielend das Klima retten“: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.umwelt-spielend-das-klima-retten.d2345bba-ac28-42b4-9c25-f11f9519f060.html>

Blogbeiträge

Oktober 2020 - UnternehmensGrün e.V., Interview: „Simulationsmodell hilft Unternehmen bei ihrer Klimastrategie“: https://www.unternehmensgruen.org/blog/2020/10/06/unternehmen-muessen-sich-mit-klimaschutz-auseinandersetzen-und-besser-verstehen/?utm_source=mailpoet&utm_medium=email&utm_campaign=newsletter-auszeichnung-co2-klimaneutral-energie-netzwerk

03 Jan 2019 - klimafakten.de, Blog: „Politik-Simulation “World Climate”: Spielen kann Menschen zu mehr Klimaschutz motivieren“: <https://www.klimafakten.de/meldung/politik-simulation-world-climate-spielen-kann-menschen-zu-mehr-klimaschutz-motivieren>

21 Mar 2018 - Blog, ETH Zurich: “The World Climate Simulation“: https://blogs.ethz.ch/del-iscope/2018_03_21/the-world-climate-simulation/

02 Jun 2018 - klimareporter, Interview, mit Andrew Jones (Climate Interactive): "Erfahrungen wirken besser als Wissen": <https://www.klimareporter.de/gesellschaft/erfahrungen-wirken-besser-als-wissen>

26 Jun 2015 - Climate-KIC, Blog: „Ambitious students simulate COP21 Climate Negotiations – yet fail: Learning a valuable lesson!“: <http://climate-kic.de/climate-ambitious-students-simulate-cop21-climate-negotiations-and-fail-their-most-important-learning/>