

TEXTE

98/2018

Entwicklung eines quantitativen Modells „Nachhaltiges Deutschland“ Band 4: Das D3-Planspiel

Abschlussbericht

TEXTE 98/2018

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3714 11 101 0
UBA-FB 002681

Entwicklung eines quantitativen Modells „Nachhaltiges Deutschland“ Band 4: Das D3-Planspiel

Abschlussbericht

von

Kai Neumann, Franc Grimm
Consideo GmbH, Lübeck

Hans Diefenbacher
Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft FEST, Heidelberg

Martin Hirschnitz-Garbers, Susanne Langsdorf
Ecologic Institut, Berlin

Michael Schipperges
sociodimensions GmbH, Heidelberg


Daniel Weiss
adelphi research

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Consideo GmbH
Maria-Goeppert-Str. 1
23562 Lübeck

Abschlussdatum:

September 2017

Redaktion:

Fachgebiet I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -Szenarien,
Ressourcenschonung
Ullrich Lorenz

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, November 2018

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den
Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Im Auftrag des Umweltbundesamts haben Consideo, adelphi, Ecologic Institut, FEST und sociodimensions ein quantitatives Simulationsmodell zur Analyse eines möglichen Wandels der Gesellschaft hin zu mehr Nachhaltigkeit entwickelt. Es entstand im Rahmen des Projekts „Entwicklung eines quantitativen Modells ‚Nachhaltiges Deutschland‘“ aus dem Ressortforschungsplan des Umweltbundesamtes. Das Modell wurde eingesetzt, um verschiedene Ausrichtungen gesellschaftlicher Wandelprozesse auf ihre potentiellen Auswirkungen auf die Umwelt, den Klimawandel, die Ressourcen-Inanspruchnahme, die Wirtschaft, die Wohlfahrt und die Zufriedenheit in der Bevölkerung zu untersuchen.

Die wesentlichen Projektergebnisse sind in vier eigenen Berichten dokumentiert:

1. Das quantitative D3-Modell (das „D“ steht für Deutschland, und die „3“ steht für Bevölkerung, Wirtschaft und Politik): Der Bericht beschreibt das Ursache-Wirkungsmodell mit seiner Vielzahl an Faktoren (mehr als 4.000 Faktoren) und erläutert die methodische Herangehensweise und den Aufbau des Modells. Weiterhin bietet der Bericht eine Einführung in die wesentlichen Bedienelemente des Modells, welches direkt über einen Link durch das Umweltbundesamt auch zur Erweiterung und Beantwortung weiterer Fragen genutzt werden kann.
2. Simulation der Potentiale und Auswirkungen einer Transformation hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft: Der Bericht umfasst konkrete Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Grenzen der Simulation sozialer Systeme sowie konkrete Szenarien zur Transformation und ihrer Auswirkungen.
3. Simulation des Ausbaus erneuerbarer Energien in Deutschland (D3 EE Modell): Der Bericht dokumentiert ein zusätzliches entstandenes, eigenständiges Simulationsmodell. Über das D3 EE Modell wurde der Ausbau der erneuerbaren Energien simuliert sowie die damit verbundene Rohstoffinanspruchnahme und mögliche wirtschaftliche Auswirkungen.
4. D3 - Planspiel: Der Bericht führt in ein Planspiel ein, das durch das D3 Modell inspiriert wurde und in dem Spielerinnen und Spieler (z.B. auch an Schulen) die Rolle der BürgerInnen, der Politik und der Wirtschaft einnehmen können, um darüber unterschiedliche Sichtweisen und Perspektiven in Beziehung miteinander setzen zu können. Es vermittelt den Lock-In- und die Spillover-Effekte.

Mithilfe des D3 Modells lassen sich Erkenntnisse über gesellschaftliche Interaktionen im Zusammen- und Wechselspiel von technischer Effizienzsteigerung, sozialen Innovationen, Suffizienz-Ansätzen und sozio-ökonomischen Effekten (z. B. arm/reich, Migration, Überalterung) generieren. Ziel war es, auf Basis des D3 Modells die dynamische Interaktion der unterschiedlichen Teilaspekte der drei Nachhaltigkeitsdimensionen „Ökologie“, „Ökonomie“ und „Soziales System“ innerhalb der planetaren Belastungsgrenzen besser zu verstehen und damit das systemische Verständnis Nachhaltiger Entwicklung insgesamt weiterzuentwickeln.

Der vorliegende Bericht beschreibt das D3 Planspiel und wie es gespielt werden kann. Der Bericht wendet sich an Anwender des Spiels, nicht an Spieler des Spiels. Das Spiel ermöglicht den Spielern den so genannten Lock-In-Effekt, die Abhängigkeit von Wirtschaft, Politik und Bevölkerung voneinander auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit zu erleben, und die Notwendigkeit des Wissens um die Auswirkungen unseres Verhaltens für eine Selbstwirksamkeit und emotionale Wirksamkeit als Voraussetzung für die so genannten Spillover-Effekte zu erkennen.

Abstract

For the Federal Environmental Agency of Germany a consortium of Consideo, adelphi, Ecologic Institute, FEST and sociodimensions developed a quantitative simulation model to run scenarios on the potentials for a transition of society towards sustainability. The model explores the effects of a transition on the environment, climate change, use of resources, the economy, welfare and happiness.

The results from this project are documented in four parts:

1. The quantitative D3 model (D for Deutschland, 3 for society, economy and politics): The report describes the cause and effect model with its more than 4,000 factors and how it can be used. The Federal Environmental Agency can directly use the model to alter and enhance it and to answer different questions.
2. The simulation of potential transitions towards sustainability and their effects. The report also covers insights on the possibilities and limitations of the simulation of social systems.
3. The simulation of the shift towards renewable energy (D3 EE model): The report describes an additional simulation model that looks more into the details of the use of renewable energy and its implications for the use of resources as well as its economic effects.
4. The D3 simulation: The report describes a separate model that can be used as a simulation game to allow e.g. pupils to play the roles of citizens, politicians, or business-people and experience their interdependencies through the lock-in effect and the spillover effects as they are explained in part 2 of the reports.

The D3 model can be used to generate findings on societal interactions in interplay with increasing technical efficiency, social innovations, eco-sufficiency approaches, and socio-economic effects (e.g. rich/poor, migration, aging societies). The goal was to use the “Sustainable Germany” model to better understand the dynamic interaction between the different aspects of the three dimensions of sustainability “ecology”, “economy” and “social system”) within the planet’s carrying capacity and, in doing so, to advance our systematic understanding of sustainable development overall.

The project showed that the simulation of social systems with system dynamics is feasible. To endogenously simulate the behavior of humans it is crucial to translate human motivation into factors and formula. Provided that the change of behavior is emotionally effective an exponential transition through spillover effects between different areas (nutrition, mobility, housing, clothing, etc.) for each social milieu as well as spillover effects between the social milieus seems possible. The effects on the environment, climate, resources, welfare and happiness would be beneficial. The effects on the economy could after a medium term increase become stable on today’s level.

This report describes the D3 simulation game and how it is played. The game shows its players that there is a so-called lock-in effect between politics, business and population and that we need to know the consequences of our actions in order to emotionally experience self efficiency as a basis for the so-called spillover effects.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
Zusammenfassung	9
Summary	10
1 Zielgruppe für das D3-Planspiel	11
2 Das D3-Planspiel einrichten und Spielen	11
2.1 Das D3-Planspiel einrichten	11
2.2 Das D3-Planspiel spielen	12
2.2.1 Ein- und Ausgabe der Rollen „BürgerIn 1“ und „BürgerIn 2“	13
2.2.2 Ein- und Ausgabe der Rolle „Wirtschaft“	14
2.2.3 Ein- und Ausgabe der Rolle „Politik“	15
2.3 Das D3-Planspiel auswerten	17
3 Das Lernziel und die Logiken hinter dem D3-Planspiel	17
4 Exkurs: weitere Planspiele zum D3-Modell	18
5 Literatur	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bildschirmphoto vom Planspiel-Manager im iMODELER.....	11
Abbildung 2: Bildschirmphoto vom Cockpit für den Spieleleiter	12
Abbildung 3: Bildschirmphoto der Eingabemaske für die BürgerInnen	13
Abbildung 4: Bildschirmphoto der Ergebnisanzeige für die BürgerInnen	14
Abbildung 5: Bildschirmphoto der Eingabemaske für die Wirtschaft	15
Abbildung 6: Bildschirmphoto der Ergebnisanzeige für die Wirtschaft	15
Abbildung 7: Bildschirmphoto der Eingabemaske für die Politik	16
Abbildung 8: Bildschirmphoto der Ergebnisanzeige für die Politik	16
Abbildung 9: Bildschirmphoto des Modells hinter dem Planspiel	18

Abkürzungsverzeichnis

BMUB	Bundesministerium für Umwelt und Bildung
bspw.	Beispielsweise
D3 Modell	Eigenname für das Simulationsmodell
D3 EE Modell	Eigenname für ein Prozessmodell zum Ausbau der Erneuerbaren Energien
NWI	Nationaler Wohlfahrtsindex
PV	Photovoltaik
RMC	Raw Material Consumption
SD	System Dynamics
UBA	Umweltbundesamt
usw.	Und so weiter

Zusammenfassung

Das D3 Planspiel basiert auf dem D3 Modell. Das Planspiel selbst ist ein eigenes, deutlich kleineres Simulationsmodell, für das ein Management-Cockpit und Oberflächen für bis zu vier Spieler eingerichtet wurden, über die dann über das Internet am Computer oder Tablet oder Smartphone das Spiel spielen können.

Das große (4,400 Faktoren) D3 Modell (das „D“ steht für Deutschland, und die „3“ steht für Bevölkerung, Wirtschaft und Politik) ist ein umfangreiches System Dynamics-Simulationsmodell, das mit insgesamt 4.400 Faktoren und über 1.000 Parametern mit Quellenangaben mögliche Geschwindigkeiten der Ausbreitung und Auswirkungen von Verhaltensänderungen pro Nachhaltigkeit in der Bevölkerung – aufgeteilt in so genannte soziale Milieus - zeigt. Es geht bei dem D3 Modell um grundsätzliche Zusammenhänge zwischen Verhaltensänderungen pro Nachhaltigkeit untereinander sowie um deren Auswirkungen auf Umwelt, Ressourcen-Inanspruchnahme, Klimaauswirkungen, Wirtschaft, Wohlfahrt und Zufriedenheit.

In dem D3 Planspiel gibt es die Rollen

- ▶ Politik
- ▶ Unternehmen
- ▶ BürgerIn 1
- ▶ BürgerIn 2

Ein Planspiel-Manager verteilt Links je Rolle über das Internet und spielt dann das Planspiel durch eine schrittweise Simulation. Die Rollen haben dann je Zeitschritt Auswahlmöglichkeiten zum Ankreuzen und können sich aktuelle Simulationsergebnisse – teilweise als Text – anschauen, um die Folgen des eigenen Handelns zu sehen. So kann die Politik fördern, besteuern und informieren, die Wirtschaft informieren und nachhaltige Angebote machen, und die BürgerInnen jeweils nachhaltige Mobilität, Kleidung, Ernährung etc. wählen.

Ausgewertet werden die Auswirkungen auf die Verbreitung von nachhaltigem Verhalten, nachhaltiges Verhalten als Wert in der Gesellschaft, Zufriedenheit in der Gesellschaft, die Erfolge der Wirtschaft, die Belastung von Umwelt, Inanspruchnahme von Ressourcen und der Ausstoß von Treibhausgasen, sowie die Wohlfahrt als Kombination der Wirtschaft auf der einen Seite, und der negativen Auswirkungen auf der anderen Seite.

Das D3 Planspiel zeigt den Spielern auf, wie wenig eine Gesellschaft zu mehr Nachhaltigkeit kommt, wenn nicht alle Akteure sich wandeln (Lock-In Effekt) und wie wichtig es ist, dass die BürgerInnen über die Folgen ihres Handelns informiert werden, damit sie Selbstwirksamkeit verspüren können und emotional wirksam zu immer mehr Nachhaltigkeit (Spillover-Effekte) motiviert sind. Die Hintergründe hierzu sind vor allem in Teil 2 der Berichtsreihe zum D3 Modell erläutert.

Das D3 Planspiel sollte mindestens zwei, drei Runden gespielt werden, wobei jede Runde etwa 10 Minuten dauern kann. Die Spieler sollten während des Spiels diskutieren können und am Ende auch das Modell selbst sich anschauen und reflektieren können.

Summary

The D3 simulation game is based on the D3 model. The simulation game itself is a separate, smaller simulation model with a management cockpit and interfaces for four players who can play via computer, tablet or smartphone.

The large D3 model is an elaborate system dynamics simulation model that - using 4,400 factors and over 1,000 referenced parameters - that shows various possible speeds at which behavioral changes and their effects spread through society. The “D” stands for Deutschland (Germany) and “3” stands for the three impact areas: social, economic, and environmental. The model was developed to illustrate foundational correlations among - as well as dynamics and orders of magnitude of - consumption of different social milieus, the economy and politics. It also incorporates the environmental effects (including resource use and climate change impact) of the relevant economic sector’s production as well as consumption or consumer behavior of the milieu. The resulting developments and changes in satisfaction of the population are evaluated as well as an evaluation of changes on welfare using an index based on Germany’s National Welfare Index (a “quasi” NWI). The model analyzes a timeframe of 50 years in annual increments.

Within the smaller D3 simulation game there are four roles to play:

- ▶ Politik
- ▶ Unternehmen
- ▶ BürgerIn 1
- ▶ BürgerIn 2

The simulation game manager sends a link to each player via internet and then plays the game by a step by step simulation. Each time step the players are asked to choose their actions from a list of options while they can see selected simulation results to which they can adapt their actions. Politics can subsidize, tax or inform, business can change their offer and inform, and the people can opt for sustainable mobility, food, clothing etc.

The simulation shows effects on the spread of sustainable behavior, sustainability as a value shared within the society, happiness, success of business, the pollution of the environment, the emission of greenhouse gases, the need for resources, and welfare as a combination of business and the aforementioned impacts.

The D3 simulation game shows players that society would transform towards sustainability if not all actors (people, business, politics – the lock-in effect) join the change and how important it is that people know the effects of their behavior in order to experience emotionally rewarding self-efficacy to increase their sustainability (spillover effects). These backgrounds are further explained with part two of this series of reports on the D3 model.

The D3 simulation game should be played for at least two or three rounds each taking about 10 minutes. The players should be allowed to argue with each other and should get the opportunity to look at the model itself afterwards to further reflect the importance of both the lock-in and the spillover effects.

1 Zielgruppe für das D3-Planspiel

Das D3-Planspiel richtet sich an Interessenten (Politik, Wirtschaft, Modellierer, Wissenschaft) an einer gesellschaftlichen Transformation und den Möglichkeiten ihrer Simulation (Stermann, 2000). Es kann aber auch als kleines Motivationsspiel pro nachhaltigen Verhaltens etwa an Schulen verwendet werden. Ein bis vier Personen oder entsprechend Gruppen von Personen können über das Internet mit Computer, Tablet oder Smartphone die vier in dem Spiel vorgesehenen Rollen spielen. Ein Durchgang des Spiels dauert dabei fünf bis zehn Minuten. Es sollten mindestens drei Spielrunden durchlaufen werden, damit die Effekte deutlich werden. Im Anschluss kann das Modell offenbart werden, wofür noch einmal zehn Minuten einzuplanen ist.

2 Das D3-Planspiel einrichten und Spielen

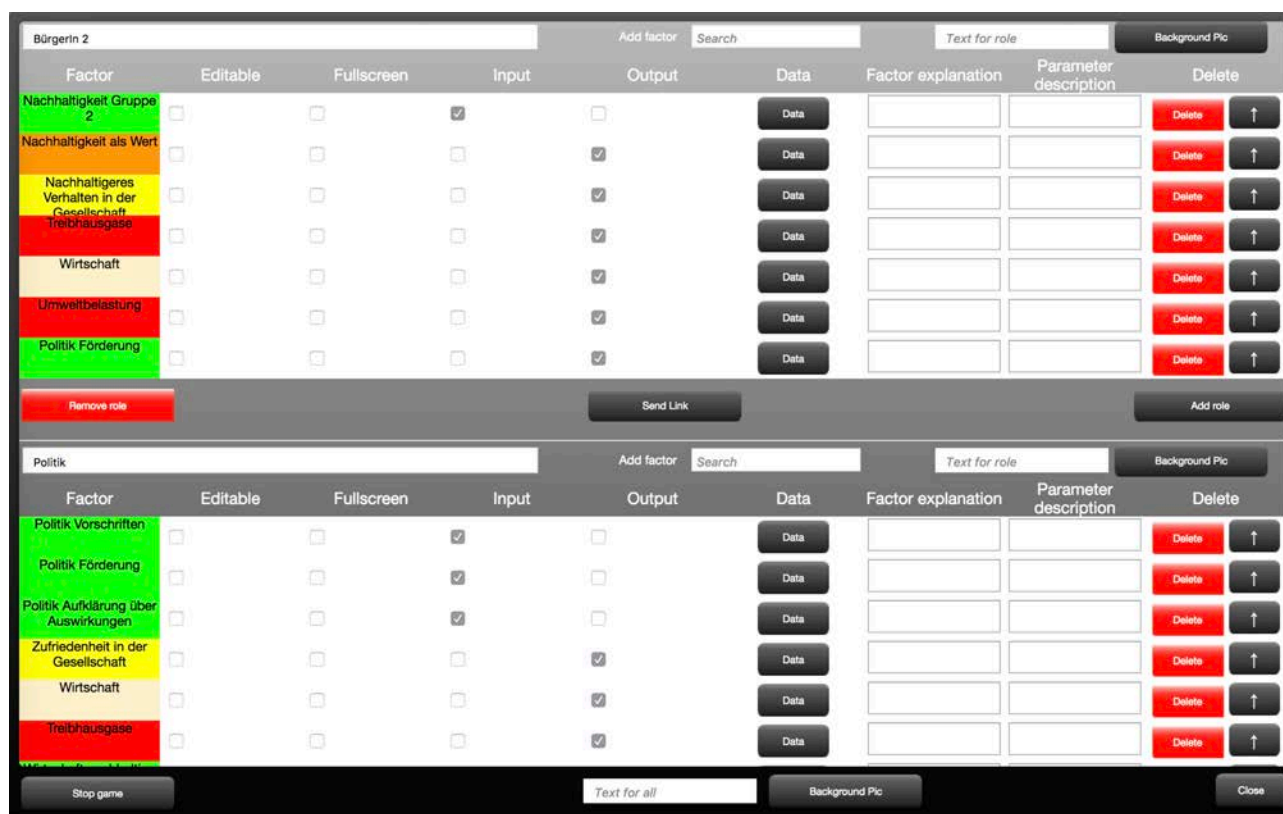
Das Planspiel basiert auf der Software iMODELER und einem darin erstellten Simulationsmodell. Die Grundlagen hierfür sind nicht Gegenstand dieses Berichts – stattdessen sei hierzu auf die Literatur (Neumann, 2015) und den ersten Teil der Berichtsreihe zum D3-Modell verwiesen.

Das Grundprinzip eines Planspiels ist, dass ein quantitatives Ursache-Wirkungsmodell schrittweise durch einen Spielleiter simuliert wird, und über das Internet Spieler Rollen übernehmen und je Zeitschritt entscheiden, was diese Rollen mit Blick auf das jeweils aktuelle Zwischenergebnis tun wollen, was dann im nächsten Simulationsschritt in seinen Auswirkungen berechnet wird.

2.1 Das D3-Planspiel einrichten

Das Planspiel erfordert einen Spielleiter (oder Einzelspieler), der zuerst die Modell-Datei in einen Account im iMODELER-Service (www.imodeler.info) laden muss. Dort kann die Datei dann geöffnet werden und über das Menü der Planspielmanager (Abbildung 1) geöffnet werden.

Abbildung 1: Bildschirmfoto vom Planspiel-Manager im iMODELER



Quelle: Eigene Abbildung.

Im einfachsten Fall wird dort über die Schaltfläche (Abbildung 1, „Start game“ / „Stop game“) das Spiel gestartet und den vier angelegten Rollen wird jeweils über die entsprechende Schaltfläche im Planspielmanager (Abbildung 1) ein Link gesendet. Nicht besetzte Rollen können vom Spielleiter gespielt werden bzw. dieser kann auch alle Rolle spielen.

Hinweis: zu Beginn sollte der Spielleiter die Werte für die Faktoren der Spieler alle auf Null setzen – entweder Faktor für Faktor oder in der Vollbildansicht eines Cockpits über die Schaltfläche Szenario und das dort voreingestellte Basis-Szenario.

Ebenfalls sollte der Spielleiter erwägen, über einen Filter vorweg nur den Zielfaktor des Modells einzublenden, da sonst die Spieler schon früh sich das Modell selbst anschauen können.

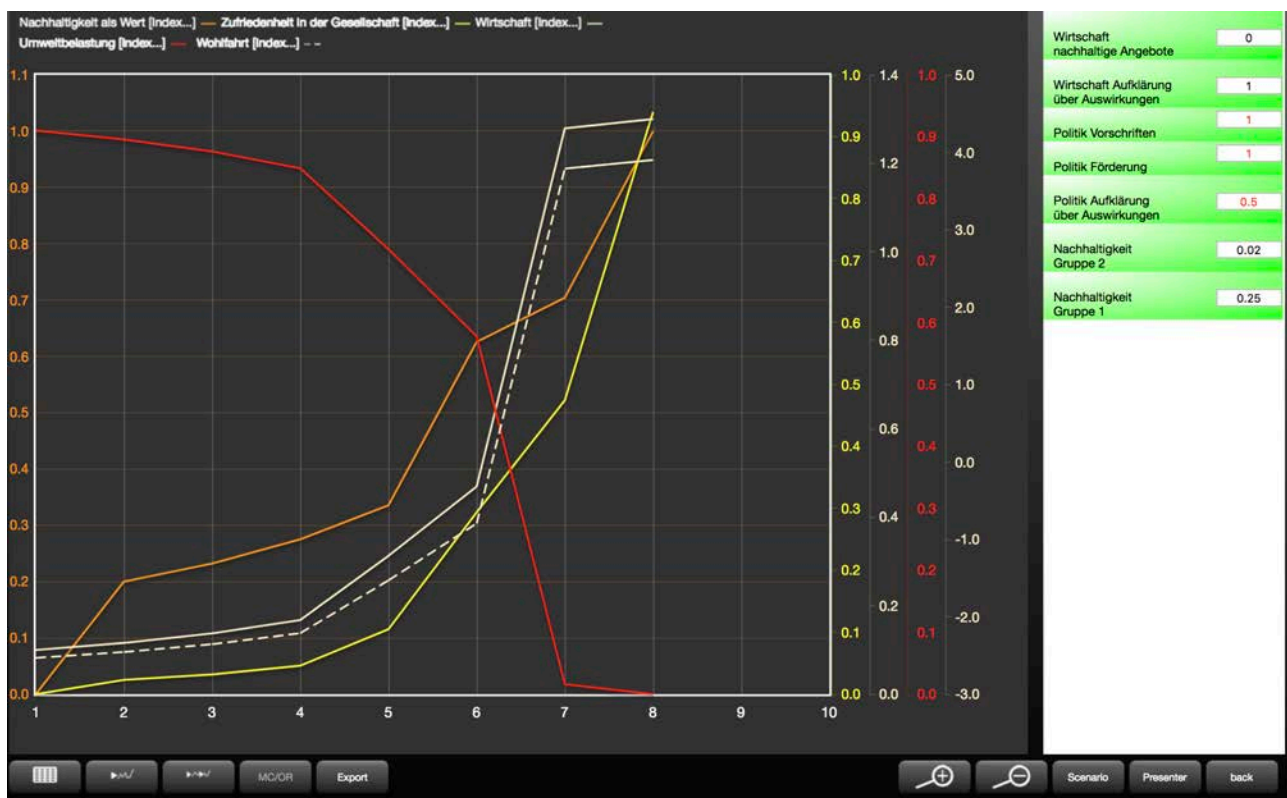
Der Planspielmanager (Abbildung 1) zeigt, wie Rollen definiert und für jede Rolle ausgewählt werden kann, welche Faktoren zur Eingabe von Werten und von welchen Faktoren die Werte als Ergebnis je Simulationsschritt angezeigt werden. Alternativ zu Werten können auch Texte angezeigt werden, wie der Abschnitt 2.2 zeigt.

Das Planspiel und auch das Modell dahinter können jederzeit erweitert werden, Handlungsoptionen verändert werden oder die Oberflächen angepasst werden. Über die „Data“ Schaltflächen (Abbildung 1) können die Texte für die Eingabe- und Ausgabe von Werten für die Spieler definiert werden.

2.2 Das D3-Planspiel spielen

Der Spielleiter spielt das Spiel über die Vollbildansicht der Simulation des Faktors „Nachhaltigkeit als Wert“ (Abbildung 2). Hinweis: es kann grundsätzlich jeder Faktor gewählt werden und es können auch andere Werte zur Anzeige eingerichtet werden.

Abbildung 2: Bildschirmfoto vom Cockpit für den Spielleiter



Quelle: Eigene Abbildung.

Über die dritte Schaltfläche unten links kann das Modell dann schrittweise simuliert werden und die Parameter auf der rechten Seite zeigen, welche Werte die jeweiligen Spieler gerade gewählt haben. Wenn die Werte noch rot sind, haben die Spieler noch kein „Go“ (Abbildung 3, 5 und 7) für ihre Eingabe gegeben. Der Spielleiter kann aber auch direkt Werte eintragen, etwa für Rollen, die nicht besetzt sind.

2.2.1 Ein- und Ausgabe der Rollen „BürgerIn 1“ und „BürgerIn 2“

Das D3-Planspiel sieht zwei gleiche Rollen, BürgerIn1 und BürgerIn 2 vor. Beide haben die gleichen Auswahlmöglichkeiten (Abbildung 3) und können auswählen, sich nachhaltiger zu ernähren, die Mobilität nachhaltiger zu gestalten, in energetische Sanierung zu investieren, Ökostrom zu wählen sowie jeweils auf eine nachhaltige Bank, nachhaltige Reinigungs- und Pflegemittel und Biokleidung umzusteigen.

Abbildung 3: Bildschirmphoto der Eingabemaske für die BürgerInnen

Abbildung 3 zeigt die Eingabemaske für die BürgerInnen im D3-Planspiel. Die Maske ist in einem Browserfenster mit der Überschrift 'D3 Planspiel feat. Lock-In und Spillover Effekt' und 'Time step: 8' dargestellt. Der Hauptbereich ist grün hinterlegt und enthält die Überschrift 'Nachhaltigkeit Gruppe 1 [Index 0-1]'. Darunter befindet sich eine Liste von Auswahlmöglichkeiten, die jeweils mit einem Kontrollkästchen versehen sind:

- ☒ Du ernährst dich mit deutlich weniger tierischen Produkten (insbesondere Rindfleisch, aber auch Milch, Käse, Eier und andere Fleisch- und Fischarten) und nur noch bio und fair und möglichst regional
- ☐ Du fährst wenn überhaupt nur noch Elektroauto, zumeist aber Fahrrad und mit öffentlichen Verkehrsmitteln
- ☐ Du investierst in eine bessere Isolierung deines Wohnraums und möglichst nachhaltige Heizung (Wärmepumpe, Solarthermie, Pellet-Heizung)
- ☒ Du beziehest konsequenten Ökostrom 2
- ☐ Du wählst eine nachhaltige Bank
- ☐ Du wählst nur noch ökologische Reinigungs- und Pflegemittel und möglichst nachhaltige Gadgets
- ☒ Du wählst nur noch Biokleidung
- ☐ Du verzichtest fast vollständig auf weitere Flugreisen

Am unteren Rand der Maske befinden sich drei Schaltflächen: 'Show model' (links), 'Go' (Mitte) und 'Results' (rechts).

Quelle: Eigene Abbildung.

Nachdem Spieler hier ihre Angaben gewählt haben, können sie die „Go“-Schaltfläche zur Bestätigung für den Spieleleiter betätigen und selbst auf die „Results“-Schaltfläche wählen, um die Auswirkungen ihrer Wahl (Abbildung 4) zu sehen.

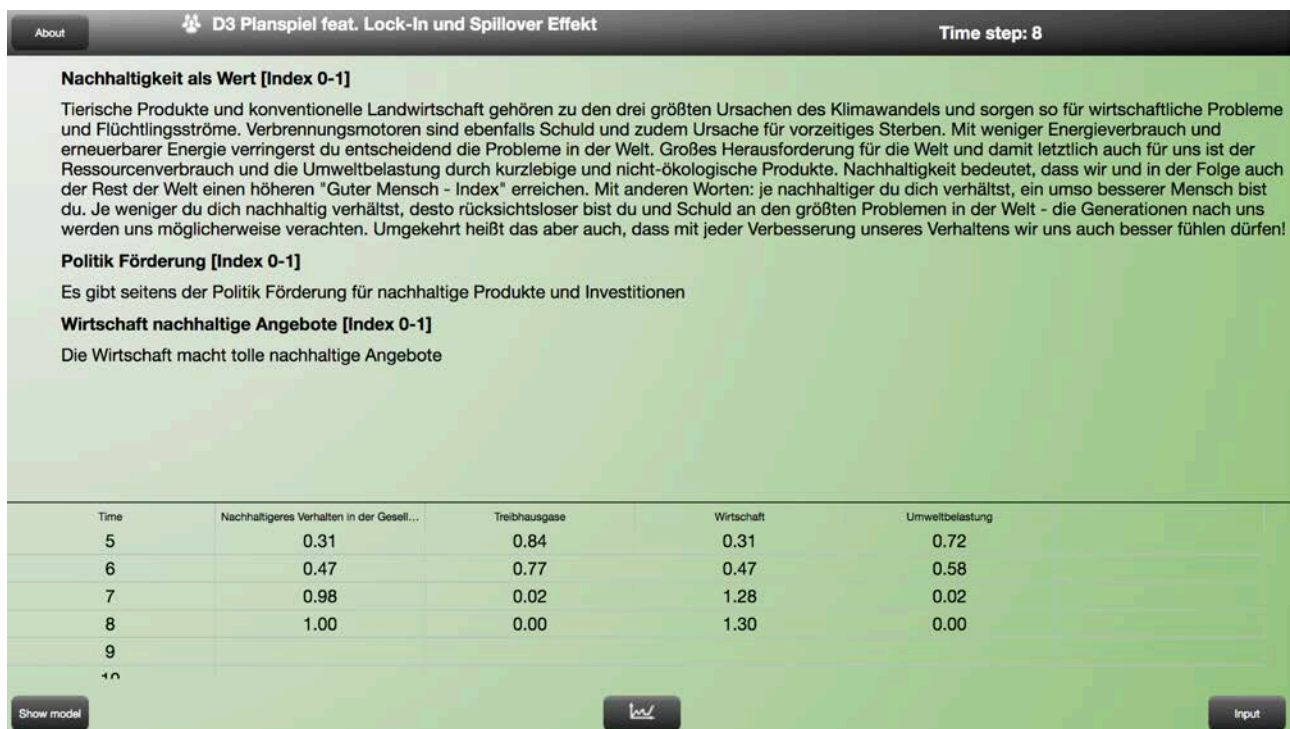
Abbildung 4 zeigt für die BürgerInnen zuerst „Nachhaltigkeit als Wert“ in Form eines Textes, der beschreibt, wie in der Gesellschaft zu dem jeweiligen Zeitschritt Nachhaltigkeit gesehen und bewertet wird, zu welchem Ausmaß die Menschen sich bewusst sind, was sie und andere tun.

Der zweite Wert beschreibt durch einen Text, inwieweit die Politik nachhaltige Produkte und Investitionen derzeit fördert und der dritte Wert ebenfalls als Text, inwieweit es überhaupt ein Angebot an nachhaltigen Produkten gibt.

Unterhalb dieser Werte werden den BürgerInnen wahlweise eine Tabelle oder Diagramm mit dem Zeitverlauf von vier Werten angezeigt, dem nachhaltigen Verhalten in der Gesellschaft, dem Ausstoß

von Treibhausgasen, dem Zustand der Wirtschaft und dem Ausmaß der Umweltbelastung, alle jeweils als Index-Wert zwischen 0 und 1 bzw. Wirtschaft zwischen 0 und Werten auch über 1.

Abbildung 4: Bildschirmphoto der Ergebnisanzeige für die BürgerInnen



Quelle: Eigene Abbildung.

Die BürgerInnen entscheiden also aufgrund dieser Werte, inwieweit sie im nächsten Zeitschritt (Wahl der Schaltfläche „Input“) ihr Handeln ändern wollen, entweder mehr oder weniger nachhaltig sein wollen. Dabei ist eine Diskussion mit anderen Spielern durchaus erwünscht.

2.2.2 Ein- und Ausgabe der Rolle „Wirtschaft“

Die Rolle der Wirtschaft hat nur zwei Auswahlmöglichkeiten (Abbildung 5). Ein Spieler kann entscheiden, dass die Wirtschaft (oder sein Unternehmen) auf nachhaltige Produkte /Angebot umsteigt oder nicht, und ob die konkreten Auswirkungen der Produkte, ihr Nutzen, ihre Ressourcen-Inanspruchnahme, die Klimawirkung und die Umweltwirkung klar den Kunden kommuniziert werden.

Abbildung 6 zeigt dann die Ergebnisse für die Wirtschaft. Zuerst wird als Text angezeigt, inwieweit aktuell die Politik nachhaltige Lösungen fördert und Vorschriften macht. Dann werden als Tabelle oder Diagramm die Entwicklungen (wieder Index-Werte) für die Wirtschaft, das nachhaltige Verhalten in der Bevölkerung und das nachhaltige Verhalten der Bevölkerung gezeigt.

Abbildung 5: Bildschirmfoto der Eingabemaske für die Wirtschaft

About **D3 Planspiel feat. Lock-In und Spillover Effekt** Time step: 8

Wirtschaft nachhaltige Angebote [Index 0-1]
☒ Euer Unternehmen stellt auf nachhaltige Produkte um

Wirtschaft Aufklärung über Auswirkungen [Index 0-1]
☐ Euer Unternehmen kommuniziert die konkreten Auswirkungen (Nutzen, Ressourcenbedarf, Klimawirkung, Umweltwirkung) eurer Produkte

Show model Go Results

Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 6: Bildschirmfoto der Ergebnisanzeige für die Wirtschaft

About **D3 Planspiel feat. Lock-In und Spillover Effekt** Time step: 8

Politik Förderung [Index 0-1]
 Die Politik fördert nachhaltige Lösungen

Politik Vorschriften [Index 0-1]
 Die Politik besteuert Ressourcen-Inanspruchnahme, Umweltbelastung und CO2 und schreibt nachhaltige Produkte (Top-Runner) vor.

Time	Wirtschaft	Nachhaltigeres Verhalten in der Gesell...	Konventionelles Verhalten
5	0.31	0.31	0.69
6	0.47	0.47	0.53
7	1.28	0.98	0.02
8	1.30	1.00	0.00

Show model Go Input

Quelle: Eigene Abbildung.

2.2.3 Ein- und Ausgabe der Rolle „Politik“

Die Rolle der Politik hat eine Reihe von Handlungsmöglichkeiten (Abbildung 7). Es können Vorschriften, wie Top-Runner Prinzipien in allen Bereichen, Besteuerung von Rohstoffen und Umwelteinflüssen oder eine CO2 Steuer gewählt werden. Zudem kann die Förderung von Produkten und Dienstleistungen inklusive des Ausbaus der Infrastrukturen für Erneuerbare Energien, Schienenverkehr und E-Mobilität gewählt werden. Schließlich kann gewählt werden, wie schon durch die Wirtschaft den BürgerInnen Nutzen und Auswirkungen von Produkten und Handlungsweisen transparent zu machen.

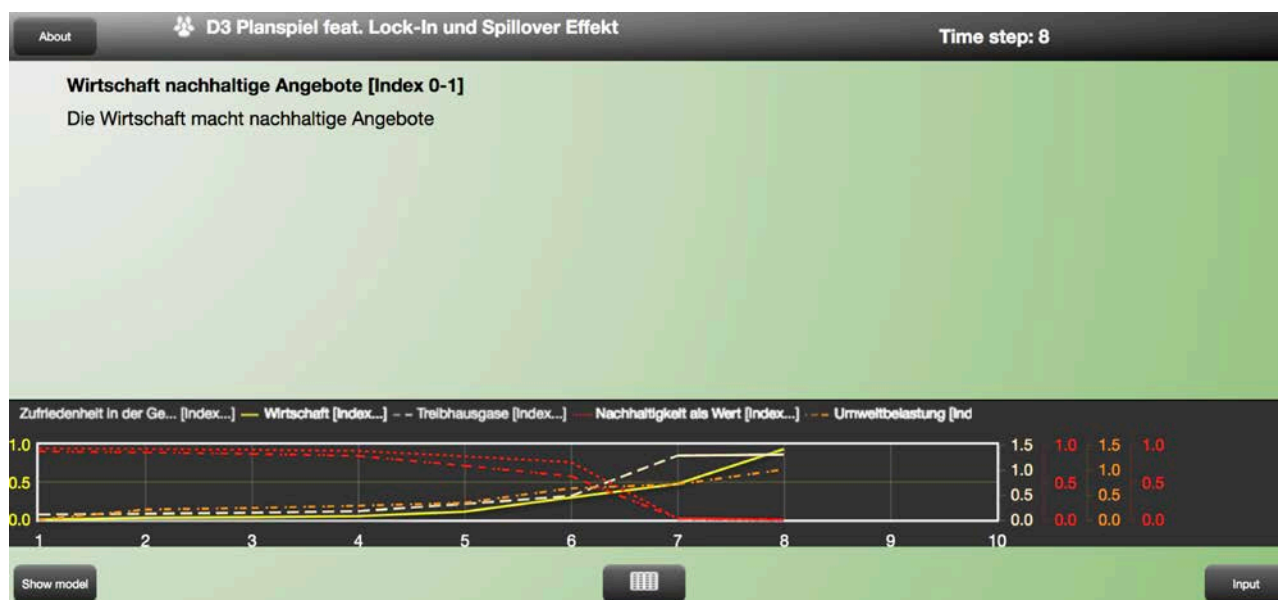
Abbildung 7: Bildschirmfoto der Eingabemaske für die Politik

The screenshot shows the 'D3 Planspiel feat. Lock-In und Spillover Effekt' interface. At the top, there is a navigation bar with 'About' and 'Time step: 8'. Below this, the 'Politik Vorschriften [Index 0-1]' section contains three checkboxes: 'Die Politik schreibt Top-Runner Prinzip in allen Bereichen vor' (checked), 'Ressourcen und Umwelteinflüsse werden besteuert' (checked), and 'CO2 wird besteuert' (unchecked). The 'Politik Förderung [Index 0-1]' section has one unchecked checkbox: 'Die Politik fördert nachhaltige Produkte und Dienstleistungen (inkl. Erneuerbare Energien, Schienenverkehr und E-Mobilität)'. The 'Politik Aufklärung über Auswirkungen [Index 0-1]' section has one checked checkbox: 'Die Politik verbreitet die konkreten Auswirkungen (Nutzen, Ressourcenbedarf, Klimawirkung, Umweltwirkung von Produkten und Verhaltensweisen)'. At the bottom, there are three buttons: 'Show model', 'Go', and 'Results'.

Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 8 zeigt dann die Ergebnisse, die der Rolle der Politik angezeigt werden. Als Text sieht die Politik, ob die Wirtschaft nachhaltige Angebote macht oder nicht. Als Zeitreihe sieht die Politik, wie sich die Zufriedenheit der Bevölkerung, die Umsätze der Wirtschaft, der Ausstoß von Treibhausgasen sowie die Umweltbelastung entwickeln.

Abbildung 8: Bildschirmfoto der Ergebnisanzeige für die Politik



Quelle: Eigene Abbildung.

Die Politik kann für die Auswahl des eigenen Handelns abwägen, inwieweit Beliebtheit (Zufriedenheit) in der Bevölkerung, Umsätze der Wirtschaft oder der Zustand der Umwelt handlungsleitend sind.

2.3 Das D3-Planspiel auswerten

Mit Erreichend es letzten Simulationsschritts ist eine Runde des Spiels beendet. Die Wirtschaft sieht die Umsätze, die Politik gleich mehrere Parameter und die BürgerInnen können zum einen von der Politik bzw. vom Spieleleiter erfahren, wie zufrieden der Rest der Gesellschaft ist, und zum anderen selbst überlegen, wie sich die Verhaltensänderungen angefühlt haben.

Der Spieleleiter kann den Verlauf des Spiels durch Export der Simulationsergebnisse speichern, oder sich einfach den Wert vom Faktor „Gesamtergebnis“ merken und eine weitere Runde spielen, um zu schauen, welchen Ehrgeiz die Spieler des Spiels entwickeln, die Ergebnisse zu verbessern oder zu verschlechtern, und welche Diskussionen dabei entstehen.

Es kann das Spielen beleben, wenn die Spieler nicht allein ihre persönliche Meinung spielen oder einfach irgendwas probieren, sondern konkrete soziale Gruppen, Unternehmen oder Parteien abbilden.

Auf jeden Fall sollte der Spieleleiter den etwaig gesetzten Anzeigefilter (Menu...Filter) aufheben und die Spieler auffordern, sich einmal das Modell mit seinen beiden Wirkungsschleifen (Abbildung 9) anzuschauen und die Mechanismen (siehe nächster Abschnitt) zu diskutieren.

3 Das Lernziel und die Logiken hinter dem D3-Planspiel

Ziel eines Planspiels ist es, die Erkenntnisse aus der Simulation eines quantitativen Ursache-Wirkungsmodells spielerisch zu vermitteln, um erhöhtes Interesse zu wecken und die Erkenntnisse möglichst wirksam zu verankern.

Das D3-Planspiel will von den vielen Aspekten des großen D3-Modells (siehe Teil 1 und Teil 2 der Berichtsreihe) den Lock-In-Effekt und die notwendige emotionale Wirksamkeit von Verhaltensänderungen als Grundlage für so genannte Spillover-Effekte vermitteln.

Das D3-Modell hat gezeigt, dass grundsätzlich ein exponentieller Wandel der Gesellschaft hin zu mehr Nachhaltigkeit möglich ist. Voraussetzung dafür ist zum einen, dass die Akteure sich nicht blockieren, in einem Lock-In stecken bleiben, also Politik auf Zustimmung durch die Wirtschaft und die Bevölkerung wartet, die Wirtschaft auf Vorgaben der Politik und Nachfrage der Bevölkerung, und die Bevölkerung auf Angebote der Wirtschaft, Druck durch die Politik und – vermutlich entscheidend - Unterstützung durch andere Menschen in ihrem Umfeld.

Weitere Voraussetzung ist zum anderen, dass Verhaltensänderungen sich gut anfühlen müssen, um das gute Gefühl durch nicht-nachhaltiges Verhalten (tolle Autos, Gadgets, Flugreisen, billige und dadurch viele Klamotten, leckeres Fleisch, etc.) aufzugeben. Dazu müssen die Folgen unseres Handelns bekannt sein (wogegen sich die Wirtschaft und indirekt Teile der Politik wehren), damit wir eine Selbstwirksamkeit empfinden und alternatives Handeln emotional wirksam, und nicht eben nur rational erfolgt.

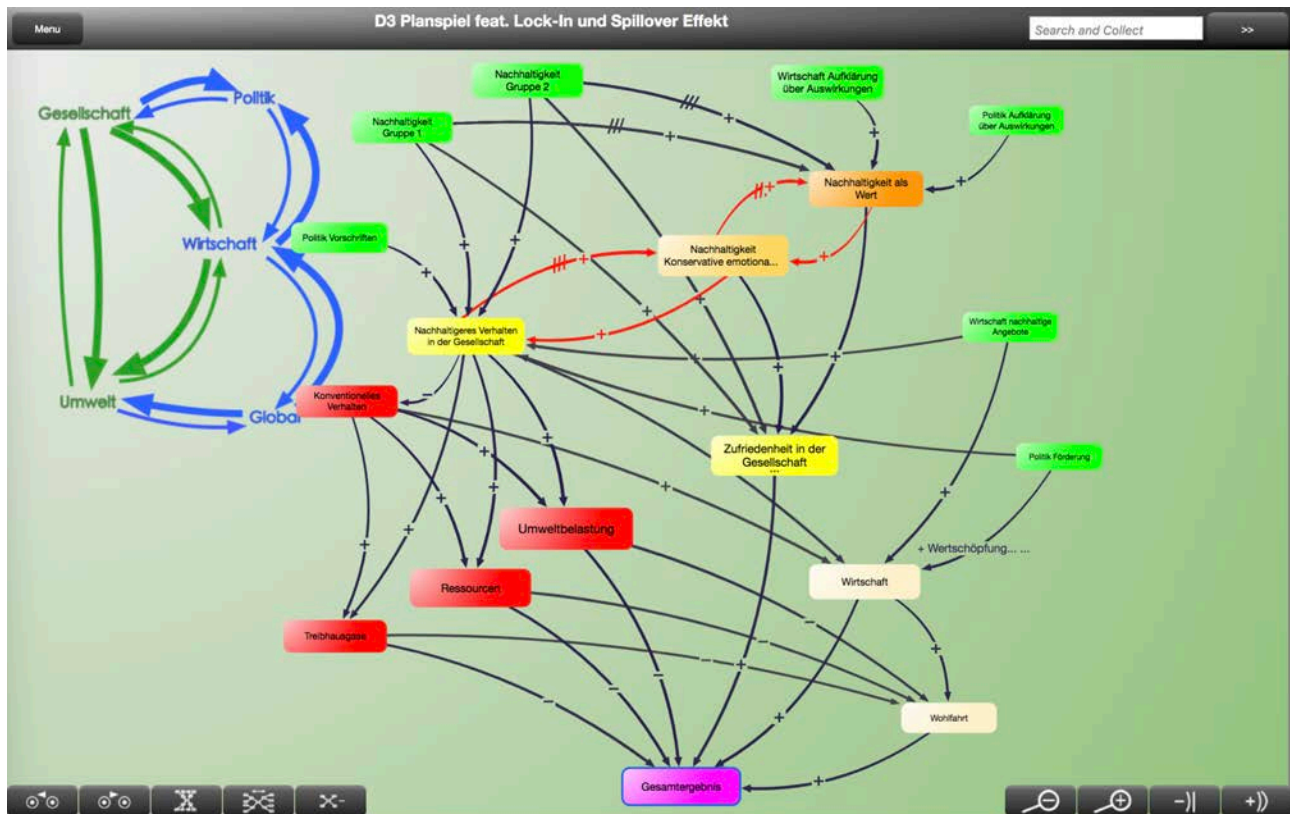
Wenn das alternative Handeln emotional wirksam ist, ergeben sich zwei so genannte Spillover-Effekte: zum einen probiert jeder einzelne, wenn das Handeln in einem Bereich (zum Beispiel Mobilität) sich gut anfühlt, dies auch in einem anderen Bereich (zum Beispiel Ernährung). Das hängt natürlich von der Wertschätzung des Umfelds ab. Der zweite Spillover-Effekt ist, dass wenn ein Teil der Gesellschaft sich durch alternatives Handeln gut fühlt, andere Teile dieses auch probieren werden, vorausgesetzt es gibt eine Wertschätzung, die dieses Handeln emotional wirksam werden lässt.

Das D3-Planspiel versucht diese zwei Aspekte mit so wenig Faktoren wie möglich abzubilden (Abbildung 9). Es gibt die Akteure, die wie zum Lock-In Effekt beschrieben mitziehen oder blockieren können, und es gibt die Möglichkeit, die Folgen des Handelns transparent zu machen, damit die zu den Spillover-Effekte beschriebene Selbstwirksamkeit möglich ist. Schließlich gibt es zwei Rollen für BürgerInnen, die nur einen kleinen Teil der Gesellschaft darstellen, und sowohl sich gegenteilig als

auch gleich verhalten können und damit entscheiden, ob abhängig von den übrigen Rahmenbedingungen der Rest der Gesellschaft ‚angesteckt‘ (Spillover-Effekt) wird, oder nicht.

Wenn die Rahmenbedingungen gegeben sind, sorgen die in Abbildung 9 rot markierten selbstverstärkenden Wirkungsschleifen für eine stete Steigerung nachhaltigen Verhaltens und der Wertschätzung von Nachhaltigkeit in der Bevölkerung. Diese Steigerung ist zum einen durch die Spillover-Effekte begründet, zum anderen in auch in Teil 2 der Projektberichte beschriebenen Drang nach Weiterentwicklungsgefühlen von Menschen, der uns nach etwas Neuem streben lässt, abhängig davon, was gerade in der Gesellschaft wertgeschätzt wird.

Abbildung 9: Bildschirmphoto des Modells hinter dem Planspiel



Quelle: Eigene Abbildung.

Es wird zumeist etliche Spielverläufe geben, in denen sich der Zustand der Umwelt, die Treibhausgas-Emissionen und auch der Faktor Wohlfahrt nicht merklich ändern werden, weil eben Akteure sich blockieren oder Handeln nicht emotional wirksam ist. Das ist der Zustand, den wir auch real erleben – dass es zwar einzelne Bemühungen gibt, es aber nicht zum Spillover kommt.

4 Exkurs: weitere Planspiele zum D3-Modell

Im Rahmen des Projekts wurden diverse Ansätze für Planspiele verfolgt, deren Erkenntnisse hier kurz dokumentiert werden sollen. Zuerst war der Gedanke, das große D3 Modell selbst als Planspiel zu nutzen. Da dieses am Ende aber mehrere Hundert Stellschrauben hat, ist es weniger als Spiel wie das D3-Planspiel hier geeignet, als vielmehr wie in Teil 1 der Projektberichte beschrieben zum Ausprobieren ganz konkreter Narrative.

Es wurde dann in Anlehnung an das D3 Modell ein immer noch sehr umfangreiches Planspiel mit weiteren Rollen für konkurrierende Unternehmen, Politiken und Medien und mit externen Ereignissen

entwickelt. Dieses Planspiel wurde dann durch Consideo an Schulen getestet mit der Erkenntnis, dass es zu umfangreich ist, um im üblichen Rahmen durchgespielt und reflektiert zu werden.

Das vorliegende Planspiel ist als Konsequenz der Versuch eines minimalen Planspiels, das eben in unterschiedlichen Rahmen auch außerhalb von Schulen gespielt werden kann. Gleichzeitig ist es auch ausbaufähig, könnte noch besser zwischen Ressourcen, Umwelt und Treibhausgasen unterscheiden, und auch bei der Bevölkerung unterschiedliche Teile differenzierter betrachten. Das D3-Modell hat wie in Teil 2 der Berichte beschrieben so genannte soziale Milieus mit unterschiedlicher Kaufkraft und unterschiedlichem Umweltbewusstsein abgebildet. Der Wandel hin zu Nachhaltigkeit unterschied in dem Modell dann zahlungskräftige soziale Milieus, die in nachhaltige Lösungen investieren und erst später durch Verzicht noch nachhaltiger werden, von weniger zahlungskräftigen sozialen Milieus, die erst verzichten, um dann später durch Einsparungen auch investieren zu können. Überlegung war, dieses auch in diesem Planspiel durch progressive, zahlungskräftige Milieus, konservative, zahlungskräftige Milieus, durch progressive, weniger zahlungskräftige Milieus und entsprechend konservative, weniger zahlungskräftige Milieus abzubilden, um über einen zusätzlichen Faktor „Kaufkraft“ genau diese Erkenntnisse aus dem D3-Modell zu vermitteln. Allein der dazu erforderliche weitere Ausbau des Planspiels – es müssten Investitionen und Verzicht explizit für entsprechend vier Milieus unterschieden werden – und die damit verbundene zusätzlich benötigte Zeit, das Planspiel zu spielen und zu reflektieren, hat diese erweiterte Version verhindert.

Zwei weitere Kandidaten für Planspiele waren ein Planspiel für die Politik und eines für VerbraucherInnen. Das im dritten Teil der Berichte beschriebene D3 EE Modell zeigt, wie der Ausbau erneuerbarer Energien zu langsam sein kann, dass Power to Liquid/Gas Anlagen unausgelastet vorgehalten werden müssen, um die Klimaziele zu erreichen, dass der Bedarf an Ressourcen einen Peak erlebt, um später mit dem Repowering weitestgehend aus Recycling gedeckt werden zu können, und dass zwar die Strompreise steigen würden, der gesamtwirtschaftliche Nutzen durch Verlagerung von Wertschöpfung ins Inland aber immens wäre. Diese Zusammenhänge ließen sich grundsätzlich prima in einem Planspiel vermitteln. In Ergänzung dazu könnte die in einem anderen Projekt (das so genannte GEE(R) Modell) vorgenommene globale Sicht auf den Ausbau erneuerbarer Energien integriert werden und auch Annahmen zur Ressourcen-Inanspruchnahme aus anderen Regionen der Welt, zur Entwicklung des Energiebedarfs in der Zukunft durch Mobilität und Substitution fossiler Rohstoffe eingebaut werden.

Ein anderes Planspiel wäre denkbar, wenn die in dem D3 Modell betrachteten konkreten Verhaltensweisen (Urban Gardenin, Car Sharing, Veganismus, langlebige Gadgets, u.v.m.) ganz konkret in ihren Auswirkungen durch Spieler eines Spiels erlebbar würden. Aber ein solches Spiel wäre ebenfalls schnell zu umfangreich und erscheint nicht so entscheidend, wie die in dem vorliegenden D3-Planspiel gezeigten Potentiale und Voraussetzungen für exponentielle Verhaltensänderungen.

5 Literatur

Neumann, Kai (2015) Qualitative und quantitative Ursache-Wirkungsmodellierung. BoD. Norderstedt

Sterman, John D. (2000) Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw-Hill, New York