

Modellierung und Simulation in der Rechtsfolgenabschätzung

Günther Schefbeck / Hannes Stefko

1. Was ist ein Modell?

Sprechen wir von einem Modell, so denken wir in der Regel zunächst wohl an eine - häufig verkleinerte - Repräsentation eines physischen Objekts, wie zum Beispiel eines Gebäudes. Modelle werden von Architekten bis heute dazu verwendet, um die Gestaltungsvision für ein zu errichtendes Gebäude zu visualisieren, also beispielsweise Auftraggeber von dieser Vision zu überzeugen; für empirische Visionäre, wie den großen katalanischen Architekten Antoni Gaudí, kann das physische Modell aber auch unmittelbare Planungsgrundlage und Planungsumgebung sein - Gaudí hat beispielsweise seine berühmten, auf mittelalterliche Planungstechniken zurückgehenden Hängemodelle als Simulationen für statische Probleme verwendet. Und das der dreidimensionalen physischen Repräsentation entratende Architekturmodell, also die Planzeichnung oder heute das virtuelle CAD/CAM-Modell, dient umso mehr diesem konzeptiven Zweck.

Etymologisch kommt der Begriff des "Modells" tatsächlich aus der sprachlichen Sphäre der Architektur und des Bauens: Lateinisch "modulus", die Verkleinerungsform zu "modus", dem vielfältig schillernden Begriff für das Maß, aber auch die Art und Weise, steht konkreter für das Ausgangsmaß, anhand dessen der Architekt arbeitet, oder den Maßstab. Über das italienische Wort "modello" ist das "Modell" ins Deutsche gelangt und hat hier das direkt aus dem lateinischen "modulus" entlehnte mittelhochdeutsche "model" ersetzt, das nur als die Gussform in der Produktionstechnik erhalten geblieben ist.

Das "Modell" entstammt also der Welt der Dinge, der Bauten, der Produkte. Die der Sprache eigentümliche metaphorologische Tendenz hat die Anwendbarkeit des Begriffs jedoch auch auf abstrakte Konzepte ausgedehnt, beispielsweise auf Prozesse: Ein kulinarisches Exempel gibt das in Lehrbüchern der Geschäftsprozessmodellierung beliebte Modell des "Spaghettikochens", das in präzise dargestellten Verfahrensschritten den Weg vom Eingangsparameter "Spaghetti [roh]" zum Ausgangsparameter "Spaghetti [al dente]" beschreibt. Geschäftsprozessmodellierung ist heute ein ebenso lukratives Geschäftsfeld wie beispielsweise Softwaremodellierung, ein Anwendungsbereich, in welchem es der Modellierungsansatz erlaubt, raum- und zeitunabhängig wie sprachübergreifend zu kooperieren.

Was also ist ein Modell?

Eine schlichte Definition könnte es als (reduktionistische) Repräsentation einer "Realität" oder einer "real existierenden" Entität beschreiben, würde damit aber jedenfalls zu kurz greifen, weil, wie gezeigt, von etymologischem Anbeginn an ein Modell auch an virtuellen Bezugsgrößen anknüpfen konnte. Ein Modell kann also auch die (reduktionistische) Repräsentation eines anderen Modells beziehungsweise eines (intersubjektiv geteilten) Konzepts von Wirklichkeit darstellen. Im Begriff des "Konzepts" steckt ja das "konzipieren" und darin wieder die Ambiguität des "geistig Erfassens" (eines realen Objekts) einerseits und des "Entwerfens" (eines virtuellen Objekts) andererseits.

Vom Modell eines anderen Modells gelangen wir schnell zu einer Hierarchie der Metamodelle: Ein Softwarequellcode beispielsweise, der bestimmte algorithmische Abläufe präskriptiv modelliert, mag auf einem seiner Entwicklung dienenden Softwaremodell basieren, dieses wieder auf einem Metamodell, wie der weit verbreiteten Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language), welches wiederum in einem Metametamodell wie MOF (Meta-Object Facility) fußt.

Warum überhaupt wird modelliert?

Wenn die Modellierung zur Reduktion von Komplexität führt, was den Regelfall darstellt, ermöglicht dieser Vorgang der Abstraktion die Fokussierung auf - aus der Perspektive des jeweils Modellierenden - relevante Attribute. In der Perspektive des Modellierenden weniger relevante Details können ausgeblendet und dadurch kann der "Blick fürs Wesentliche" freigemacht werden.

Das reduktionistische Modell kann daher gleichermaßen didaktischen wie konzeptiven Zwecken dienen, es kann in der Didaktik helfen, komplexe Konzepte überschaubar und in ihren Grundprinzipien zu präsentieren, und es kann in der Planung die zweckmäßige Anordnung von Grundkomponenten unterstützen, ehe zur Detailplanung vorangeschritten wird.

Nicht alle Modelle aber sind reduktionistisch, manche vielmehr dem repräsentierten Objekt kongruent. Das kongruente oder 1:1-Modell bildet die Voraussetzung für den Vorgang der Modelltransformation, der zum Beispiel in der Softwareentwicklung so bedeutsam geworden ist. Die Erarbeitung eines kongruenten Modells erlaubt also dessen Transformation in einen anderen Code, in eine andere Sprache oder auch in verschiedene Sprachen. Und gerade darin, also in dieser Übersetzbarkeit in verschiedene Zielsprachen, kann der besondere Vorzug eines Modellierungsansatzes

liegen, weil nach korrekt erfolgter Transformation die Äquivalenz der verschiedenen Zielartefakte postuliert werden kann.

Ein weiterer und heute immer wesentlicher werdender Vorzug der Modellierung besteht in der Maschinenlesbarkeit des in symbolischer Sprache gefassten Modells, welche die automationsunterstützte Verarbeitung erlaubt. Diese wiederum stellt die Brücke zur Simulation her: Ein automationsunterstützt verarbeitbares Modell kann durch zielbewusste Veränderung von Parametern zum Durchspielen von Simulationen und damit zur Abschätzung der Auswirkung von Veränderungen einzelner Parameter benützt werden. Das Ergebnis der Simulation gestattet es also, die Auswirkungen von Handlungen zu prognostizieren, und ermöglicht es dadurch, Mittel so einzusetzen, dass Ziele erreicht werden können.

Die didaktische Funktion von Modellen, und das gilt gleichermaßen für reduktionistische wie für kongruente Modelle, äußert sich insbesondere in der Möglichkeit der Visualisierung: Die maschinelle Verarbeitbarkeit des Modells erlaubt es, die im Modell beschriebenen Strukturen und Prozesse mit Hilfe eines Visualisierungswerkzeugs auch in eine - wenn die Metapher erlaubt ist - visuelle Sprache zu übersetzen. Die Erfahrung zeigt, dass eine solche Übertragung ins Visuelle das Verständnis auch komplexer Systeme erleichtert.

Grundsätzlich sind also im Rahmen der Modellierung drei Formen von Transformationen zu unterscheiden:

- die Transformation von der "realen" Entität bzw. deren Konzept zum Modell: sie ist häufig reduktionistisch, beispielsweise wenn ein Quellcode in ein Softwaremodell übertragen wird (in der UML-Terminologie spricht man in einem solchen Fall von "reverse engineering");
- die Transformation vom Modell zur "realen" Entität: sie ist notwendigerweise kongruent, beispielsweise wenn ein Softwaremodell in einen Quellcode übersetzt wird, also etwa aus UML in Java-Code;
- die wechselseitige und wiederholte Transformation zwischen "realer" Entität und Modell: auch sie ist ihrem Wesen nach kongruent und ermöglicht eine "Koevolution" beider Ebenen (in der UML-Terminologie hat sich dafür der Begriff "roundtrip" eingebürgert).

2. Politikentwicklung und Rechtsetzung im Prozessmodell

Rechtsetzung setzt - so ihr nicht Planlosigkeit unterstellt werden soll - eine politische Ziel/Mittel-Entscheidung voraus und um.

Um den Prozess der Rechtsetzung in seiner Einbettung in den politischen Prozess zu verstehen - und um ihn steuern zu können -, ist also eine Vorstellung beziehungsweise ein Konzept dieser Prozesse erforderlich, das in ein formalisiertes Modell oder Metamodell übertragen werden kann.

Unter einer "Politik" oder "Policy" verstehen wir in der Organisationslehre - in anderen Terminologiefeldern kann dem Begriff durchaus andere Bedeutung zukommen - eine grundsätzliche Ziel/Mittel-Entscheidung, die der Umsetzung durch ausführende Maßnahmen - für die häufig der Ausdruck "Protokolle" verwendet wird - bedarf. Im besonderen Kontext der politischen Willensbildung könnte eine "Politik" als grundsätzliche Entscheidung über anzustrebende (beispielsweise regulatorische oder distributive) Ziele und dafür einzusetzende Mittel definiert werden, die der Umsetzung - im Kontext einer "verrechtlichten" Gesellschaft regelmäßig durch normative Akte - bedarf.

Ein erstes systematisches Modell des "Politikkreislaufs" oder "policy cycle", in dessen Rahmen Politiken entwickelt und umgesetzt werden, hat der US-amerikanische Politikwissenschaftler Harold Lasswell bereits 1956 entworfen. Es umfasst sieben wesentliche Prozessschritte:

- Intelligence (Wissensarbeit)
- Promotion (Meinungsbildung)
- Prescription (Willensbildung)
- Invocation (Durchsetzung)
- Application (Umsetzung)
- Termination (Beendigung)
- Appraisal (Bewertung)

Ein jüngeres, etwas vereinfachtes, zunächst von Jones konzipiertes und von Anderson weiter entwickeltes Modell des "policy cycle", das bis heute in der Politikwissenschaft weit verbreitet ist, unterscheidet fünf Prozessschritte:

- Agenda Setting (Programmierung)
- Policy Form(ul)ation (Formulierung)
- Adoption/Decision Making (verbindliche Festlegung)
- Implementation (Umsetzung)
- Evaluation (Evaluierung)

Den "policy cycle"-Modellen verwandt, aber noch etwas allgemeiner formuliert, sind die Modelle des "public management cycle", wie sie etwa

von der EU-Kommission oder der OECD verwendet werden. Sie umfassen regelmäßig fünf analytische Dimensionen:

- Input (Eingabe: Anforderung/Ressourcen)
- Output (Ergebnis: Intervention/Leistung)
- Outcome (mittelfristige Wirkung)
- Impact (langfristige Wirkung)
- Follow-up (nächster Zyklus)

Durchaus nicht einheitlich ist die Verwendung der Begriffe: So vertauscht das "public management cycle"-Modell von Jann und Wegrich beispielsweise die Begriffe "impact" und "outcome" und versteht unter "impact" die "Wirkung" als Reaktion des Adressaten einer Intervention oder Leistung, unter "outcome" hingegen die "Auswirkung" als Reaktion des Systems, also die langfristige Wirkung.

Die formalisierte staatliche Willensbildung in der Form von Rechtsetzung erscheint somit eingebettet in den Politikzyklus als ein Schritt oder eine Dimension beziehungsweise bei detaillierter Betrachtung als ein Subzyklus, der sich jedoch nicht aus dem Politikzyklus herauslösen lässt, weil er in der Praxis mit anderen seiner Schritte und Dimensionen iterativ verflochten ist. Die Rechtsetzung stellt sich folglich als eine strukturell und prozedural formalisierte Ebene der staatlichen Willensbildung dar, deren Verflechtung mit ihren informellen Ebenen sich in vielen iterativen Schritten manifestiert.

Ob und in welchem Ausmaß eine staatliche Politik in der Form von Recht zu operationalisieren ist, hängt naturgemäß von der jeweiligen Ausprägung des rechtsstaatlichen Legalitätsprinzips ab. Ist es schwach ausgeprägt, bedarf es oft keines Rechtsetzungsakts, sondern lediglich des unmittelbaren Handelns der staatlichen Organe im Rahmen der Gesetze und insbesondere im Rahmen des jeweiligen Budgets. Ist das Legalitätsprinzip gut ausgebildet, sind die staatlichen Organe nur auf Grund der Gesetze zu handeln befugt, sodass die Implementierung einer Politik in der Regel eines normativen Aktes als Grundlage bedarf. Die Republik Österreich repräsentiert bekanntermaßen ein besonders anschauliches Beispiel für das zweitgenannte Paradigma, was auf die bei Gestaltung des Art. 18 Abs. 1 B-VG geradezu schmerzlich lebendige Erinnerung an die ausufernde Praxis der Regierungen bis 1918 zurückzuführen ist, "praeter legem", also zwar nicht gegen die Gesetze, aber auch nicht auf Grund von Gesetzen, sondern außerhalb der Gesetze zu agieren.

Der Bedarf an rechtlichen Regelungen ist seit dem 19. Jahrhundert überdies durch die "Verrechtlichung" vieler bis dahin der Zivilgesellschaft vorbehaltener Lebenssachverhalte vermehrt worden, wie sie der mit Forsthoff

so genannte "Daseinsvorsorgestaat" an sich gezogen hat, beispielsweise durch Statuierung von geldwerten Rechtsansprüchen, etwa nach dem Sozial- bzw. Sozialversicherungsrecht. Die dahinter stehenden Politiken sind somit in der Regel nicht der Kategorie der regulativen, sondern der distributiven Politiken zuzurechnen.

Die Rechtsetzung als Subzyklus des Politikkreislaufs kann nun natürlich ebenfalls in einem Metamodell beschrieben werden. Dieser "legistische Zyklus" könnte die folgenden Schritte umfassen:

- Anforderung
- Konzipierung
- Konsultation
- Deliberation
- Entscheidung
- Kundmachung
- Konsolidierung
- Evaluierung

Insbesondere am Beginn dieses Zyklus steht somit ein explizit oder implizit modellhaft angelegter konzeptiver Schritt oder vielmehr Doppelschritt: Während in der Formulierung der Anforderung ein Zielzustand konzipiert wird, der durch die normativen Maßnahmen erreicht werden soll, was vor dem Hintergrund eines sozioökonomischen Modells stattfindet, wird in der Konzipierung eben dieser normativen Maßnahmen ein normativer Zielzustand entworfen, also ein normatives Modell so verarbeitet, dass in einem in der Praxis regelmäßig sprachlichen Code die zur Erreichung des Politikziels erforderlichen Praktiken normiert werden.

3. Politikmodellierung und normative Modellierung

Recht kann als ein System von Verhaltensanweisungen verstanden werden, das dem Zweck dient, Verhaltenserwartungen zu begründen und dadurch soziale Systeme beziehungsweise deren Interaktionsmuster zu steuern. Das Recht umfasst Regeln, also Anweisungen zu sozialem Verhalten, wie auch Metaregeln, also Anweisungen zur Interpretation beziehungsweise Anwendung der Regeln. Diese Metaregeln können in normativen Akten festgelegt sein, etwa in Form von Definitionen, Verfahrensbestimmungen, Geltungs- und Übergangsbestimmungen, oder sie können auf höherem Abstraktionsniveau Grundsätze für die Interpretation der Regeln festlegen.

Diese abstrakten Interpretationsregeln sind häufig nicht in normativen Akten enthalten, sondern von der Lehre herausgearbeitet worden. Grundsätzlich also sind nicht alle das normative System bildenden Regeln und Metaregeln in den Verfahrensregeln für die staatliche Willensbildung entsprechenden normativen Verfahren generell-abstrakt festgelegt worden, sondern sie können auch aus der Summe der individuell-konkreten Rechtsetzungsverfahren, die durch Gerichte und Verwaltungsbehörden besorgt werden, erfließen bzw. erschlossen werden.

Recht und Gesellschaft stehen also miteinander in Interaktion: Rechtsetzung dient der Erreichung sozioökonomischer Ziele, und die Vollziehung rechtlicher Regeln hat daher soziale Auswirkungen. Umgekehrt imprägniert die gesellschaftliche Erfahrung die Interpretation und damit die Vollziehung rechtlicher Regeln: dies schon deshalb, weil sich das Recht zumeist eines sprachlichen Codes bedient, um die rechtlichen Regeln zum Ausdruck zu bringen, und jeder sprachliche Code seine Interpretation sozialer Erfahrung verdankt; diese soziale Erfahrung kann, wie dies auch für die Rechtssprache in vieler Hinsicht gilt, die kollektive Erfahrung einer professionellen Gemeinschaft sein, im konkreten Fall jener der Akteure des normativen und des administrativen Systems, also der im weitesten Sinn mit Rechtsetzung und Rechtsanwendung betrauten Personen, sie ist aber andererseits auch Alltagserfahrung, indem viele nicht normativ definierte oder von der professionellen Gemeinschaft konventionell festgelegte Begriffe aus der Alltagssprache herangezogen werden. Das Alltagsverständnis von Begriffen wandelt sich aber, mehr als das Verständnis fachsprachlicher Begriffe, sodass die Interpretation beziehungsweise Vollziehung rechtlicher Regeln allein dadurch schon Dynamik erhält.

Stärker noch kann die soziale Erfahrung der Obsoleszenz durch die soziale Entwicklung überholt erscheinender rechtlicher Regeln sein. Diese Erfahrung steht im Zusammenhang mit der Dimension der Rechtsakzeptanz als Bedingung für die Durchsetzbarkeit rechtlicher Regeln. Sollen sie jene Verhaltenserwartungen erzeugen, die sozial steuernd wirken, ist ihre Akzeptanz Voraussetzung; ein bestimmtes, begrenztes Ausmaß an Devianz ist naturgemäß von vornherein einkalkuliert und im Sanktionskatalog wertend berücksichtigt, überschritten werden darf es freilich nicht, um nicht das gesamte normative System einem kollektiven Obsoleszenzrisiko auszusetzen.

Die Dynamik des normativen Systems ist diesem also immanent. Sie gründet in dessen Funktion als steuerndes Subsystem des sozialen Systems und erscheint noch unterstützt durch die Interpretationsbedürftigkeit des sprachlichen Codes, in den es gefasst ist. Die mangelnde Ein-Deutigkeit des

Rechts als Ausdruck seiner Deutungsbedürftigkeit wird gleichermaßen evident synchron in der Spruchpraxis gleichgeordneter Gerichte und diachron in der Veränderung von Leitjudikatur.

Naturgemäß ist daher auch jede textbasierte normative Modellierung Interpretation: Jeder Ansatz, aus sprachlichem Code die darin ausgedrückten Regeln in ein Modell zu extrahieren, ist Interpretation und muss Interpretation sein. Wie gut solche Modelle dennoch funktionieren können, jedenfalls zur allgemeinen Zufriedenheit, zeigen Beispiele wie die Modellierung von Regelungen des Einkommensteuerrechts als Voraussetzung für die Softwareentwicklung, welche der "FinanzOnline"-Anwendung zur Abgabe der elektronischen Einkommensteuererklärung zugrunde liegt. Normative Modellierung stellt sich heute also überwiegend als "ex-post-Modellierung" dar, in deren Rahmen sprachlich formulierte Regeln in ein Modell extrahiert werden, das häufig der Softwareentwicklung dient; diese Software kann als E-Government-Anwendung die Vollziehung der Regeln unterstützen, ebenso gut aber auch als privates - kommerzielles oder nicht kommerzielles - Produkt der Rechtsinformation oder der Simulation rechtsförmiger Verfahren dienen.

Normative Modellierung, also die modellhafte Rekonstruktion rechtlicher Regelungen, kann somit am Ende des Rechtsetzungsverfahrens stehen beziehungsweise an dessen Ergebnis anknüpfen. Sie könnte aber natürlich, wenngleich dies noch nicht Praxis ist, auch am Beginn dieses Verfahrens stehen und damit legislative Aufgabenstellungen unterstützen: Unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit eines komfortablen Modellierungswerkzeugs könnte die legislative Konzipierungsarbeit mit der modellhaften Konzipierung der Regelungen beginnen, um sie erst danach aus dem Modell in sprachlichen Code zu transformieren. Eine solche "ex-ante-Modellierung" würde einerseits die direkte Rücktransformation aus sprachlichem Code ins Modell - zum Zweck nachträglicher Softwareentwicklung - unterstützen und andererseits auf Grund der Präzision der Modellierungssprache eine präzisere Regelformulierung erlauben als die "Natursprache", der sich die legislative Konzipierungsarbeit jetzt bedient.

Von der Verfügbarkeit eines für legislative Zwecke optimierten Modellierungswerkzeugs sind wir weit entfernt. Bisherige Versuche normativer Modellierung haben ex post an bereits existierenden, sprachlich formulierten normativen Regelungen angesetzt, und obgleich solche Versuche seit vielen Jahrzehnten unternommen worden sind, hat sich noch kein dominanter Modellierungsansatz und keine breit angelegte Modellierungskultur herausgebildet, ganz anders als im Ingenieur- und

Bauwesen oder insbesondere in der Softwareentwicklung. Weiterhin stehen einander verschiedene "Denkmodelle" normativer Modellierung gegenüber:

- die Entwicklung einer spezifischen, für normative Regeln optimierten Modellierungssprache, wie beispielsweise RuleML oder LegalRuleML,
- die jeweilige Kustomisierung eines ausreichend abstrakten Metamodells oder
- die Anwendung eines in anderen großen Fachgebieten wie etwa der Softwareentwicklung bereits anerkannten Standards wie UML oder SysML bzw., genauer, eines ausgewählten Subsets von Elementen eines solchen ansonsten in seiner Komplexität überschießenden Standards.

Grundsätzlich gilt es, sich schon bei der Wahl des Modellierungsansatzes und der Modellierungsmethode mit jenem - wenngleich sich prima facie aufdrängenden - Reduktionismus kritisch auseinanderzusetzen, der viele frühe Modellierungsversuche normativer Regelungen geprägt hat: der Reduktion der Norm auf ein geschlossenes System logischer - dh. den Prinzipien der deontischen Logik entsprechender - Regeln. Ein solcher Reduktionismus vermag weder die unvermeidlichen, ja in einzelnen Fällen sogar intendierten natursprachlichen Ambiguitäten aufzufangen, die linguistisch analysierbar sind, für die Zwecke normativer Modellierung aber irgendwie aufgelöst werden müssen, entweder durch interpretative Präferenzierung (wenn verfügbar, unter Berücksichtigung der Judikatur in einem fallbasierten Argumentationsmodell) oder durch prozedurale Bifurkation, noch wird er der erwähnten gesellschaftlichen Dynamik des Rechts und den situativen Kontexten gerecht, in welche die praktische Anwendung rechtlicher Regelungen eingebettet ist.

Die Wahl eines dynamischen, an den realweltlichen Prozessen als der Wirkungsdimension rechtlicher Regelungen anknüpfenden Modellierungsansatzes ist umso mehr in normativen Systemen gefordert, die sich, anders als die einem strengen Legalitätsprinzip verpflichteten Systeme wie das österreichische, für eine bewusst ergebnisoffene, verfahrensorientierte Regelungstechnik entschieden haben, welche der zivilgesellschaftlichen Dynamik lediglich einen prozeduralen Rahmen verleihen will; klassische Beispiele dafür liefert etwa die neuseeländische Rechtsetzung nach Adoption des "New Public Management"-Paradigmas.

Verschiedene Typen normativer Systeme werden also in der Praxis auch nach unterschiedlichen Konzepten normativer Modellierung verlangen. In "case law"-Systemen, in welchen die juristische Argumentation überwiegend fallbasiert ist, werden auch die normativen Modelle mehr stochastischer als deterministischer Natur sein. Nichtsdestoweniger finden sich auch in "code law"-Systemen viele Einfallspforten für fallbasierte Argumentation, sodass

allein schon das pragmatische Erfordernis der Kombination verschiedener Argumentationsmodelle auch die Suche nach kombinanten Ansätzen normativer Modellierung nahelegt. *Friedrich Lachmayer* hat daher empfohlen, bei der Entwicklung normativer Modellierungsansätze nicht die logische Regel, sondern die Anwendungssituation einer normativen Regelung in den Fokus zu rücken.

Die Anwendungssituation repräsentiert gleichzeitig eine fragmentarische Perspektive auf den sozioökonomischen Zielzustand, den die eine normative Regelung motivierende Politik anstrebt. Im legislativen Zyklus ist die Formulierung dieses sozioökonomischen Zielzustandes, regelmäßig auf sehr abstraktem Niveau, als Anforderung an die Legistik der Konzipierung der der Herstellung dieses Zustandes dienenden normativen Regelung vorangegangen. Diese Zielformulierung ist in ihrer Relation zur konzipierten normativen Regelung nichts anderes als eine mehr oder minder evidenzbasierte und methodisch korrekte Rechtsfolgenabschätzung.

Der Begriff der "Rechtsfolgenabschätzung", der im deutschen Sprachgebrauch immer noch prävaliert, hat, spürt man seinen Implikationen nach, eine doch etwas irritierende Konnotation: als wäre zuerst das Recht bzw. der Rechtsaktsentwurf, dessen potentielle Folgen es dann abzuschätzen gälte. Tatsächlich muss es doch wohl umgekehrt sein: zuerst gilt es, soll Rechtsetzung als rationaler Prozess verstanden werden, Ziele oder einen Zielzustand zu definieren und dann den Rechtsakt zu entwerfen, der diesen Zustand herstellen helfen soll. Der Begriff der "Wirkungsorientierung", nunmehr in der österreichischen Rechtsordnung normativ implementiert, vermittelt als Leitbegriff für die Rechtsetzung da schon eher die Konnotation eines rationalen Prozesses, in welchem zunächst eine angestrebte Wirkung definiert wird, an welcher sich dann die legislative Konzipierungsarbeit zu orientieren hat.

Wie der Zielzustand zu beschreiben ist, bleibt freilich zunächst offen: ob allein narrativ oder, wie durch das neue österreichische Bundeshaushaltsrecht suggeriert, durch Indikatoren, an denen der Grad der Zielerreichung ablesbar gemacht werden kann - oder aber durch ein sozioökonomisches Modell, in welchem ein Zielzustand als Messgröße definiert werden kann. Nur dieser Ansatz erlaubt es, in Simulationen unterschiedliche denkmögliche Maßnahmen zur Zielerreichung vorab durchzuspielen und anhand der Messgröße hinsichtlich ihrer Effizienz zu vergleichen.

Sozioökonomische Modelle unterschiedlicher Reichweite, bis hin zum "Weltmodell", sind bereits in der guten alten Großrechnerzeit weit entwickelt gewesen, und vor allem die weitreichenden haben auf Grund ihrer Öffentlichkeitswirksamkeit, auch wenn sie nicht seitens staatlicher

Einrichtungen, sondern von zivilgesellschaftlichen Aktivisten bzw. Organisationen eingesetzt worden sind, großen politischen Einfluss ausgeübt. Insbesondere Simulationen der Auswirkungen fehlender normativer Regelungen haben dazu beigetragen, solche Regelungen entstehen zu lassen, und sich dadurch als "self-destroying predictions" bewährt: Ohne die "Weltmodelle" von Forrester bzw. Meadows und Meadows sowie die darauf basierten Entwicklungsprognosen des "Club of Rome" beispielsweise wäre Umweltschutz nicht zu jenem dynamischen Rechtsetzungsgebiet geworden, das es ist.

Werkzeuge zur sozioökonomischen Modellierung bzw. kustomisierbare sozioökonomische Modelle werden zwar als Hilfsmittel der Rechtsfolgenabschätzung, wenn der Begriff weiter verwendet werden soll, wie auch der Technikfolgenabschätzung - dieser Begriff scheint eher angemessen, weil Technik unter freien Marktbedingungen zumeist nicht aus politischer, sondern aus ökonomischer (oftmals betriebswirtschaftlicher) Rationalität erwächst, welche die Totalität sozioökonomischer Wirkungen unbeachtet lässt - heute von Forschungseinrichtungen regelmäßig eingesetzt, stehen aber den Akteuren des Rechtsetzungsprozesses nur bei besonders guter infrastruktureller Ausstattung zur Verfügung; der U.S. Congressional Research Service etwa gewährt den Parlamentariern Unterstützung durch Modellierungs- und Simulationswerkzeuge bei der Vorbereitung legislativer Initiativen.

4. Modell und Simulation

Eine der zentralen Leistungen der Modellierung liegt, wie zu zeigen gewesen ist, in ihrem Potential zur Simulation. In der politischen Planung und in der legislativen Entwurfsarbeit können sozioökonomische Modellierung und normative Modellierung zum Zweck der Simulation eingesetzt werden. Auch in Zusammenfassung des bereits Gesagten können dabei drei Modell- bzw. Simulationsebenen unterschieden werden.

4.1 Die intranormative Ebene

Als ein intranormatives Modell kann das Modell einer "normativen Einheit" bezeichnet werden. In der Praxis der Rechtsetzung haben sich typische Gliederungsstrukturen für Rechtsakte herausgebildet: Sind bis ins 18. Jahrhundert Rechtsakte oft thematisch nicht oder schlecht voneinander abgegrenzt und in sich wenig systematisch gegliedert worden (in englischen Rechtsakten waren die thematischen Einheiten beispielsweise oft lediglich durch einen Einleitungssatz voneinander getrennt, der in etwa "and be it

further enacted that" lautete), so hat die Rechtsphilosophie der Aufklärung das Prinzip der Kodifizierung postuliert und gemeint, die Regelungen großer Rechtsgebiete vollständig und systematisch geordnet in einem umfassenden Rechtsakt nachhaltig festlegen zu können. Diese Nachhaltigkeitsvorstellung, die sich noch in Jeremy Benthams Annahme widerspiegelt, eine gute Kodifizierung bedürfe lediglich in längeren Intervallen einer sprachlichen Modifizierung, um an den sich laufend ändernden Sprachgebrauch angepasst zu werden, aber keiner regulativen Änderung mehr, berücksichtigt natürlich nicht die zu allen Zeiten gegebene und insbesondere ab dem 19. Jahrhundert signifikant beschleunigte gesellschaftliche Entwicklungsdynamik. Dass diese eine regelmäßige Adaption rechtlicher Regelungen notwendig macht, um sie an die sich ändernden zivilgesellschaftlichen Interaktionsmuster und Kräfteparallelogramme anzupassen, ist ab dem 19. Jahrhundert an der thematischen Fragmentierung der Rechtsetzung sichtbar geworden. Während seither die großen Kodizes durch Nebengesetze zumindest ergänzt worden sind, sind neue Rechtsgebiete von vornherein in Form von Einzelgesetzen geregelt worden. Noch verstärkt worden ist diese Tendenz in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union durch die Praxis, in nationales Recht zu transponierende europäische Rechtsakte in eigenen Umsetzungsrechtsakten zu implementieren, statt sie in existierende Kodizes oder thematisch breiter angelegte Gesetze zu integrieren.

Die Zahl der "bibliographischen" normativen Einheiten hat daher zugenommen. Innerhalb dieser "bibliographischen" Einheiten bestimmt sich die formale Granularität anhand der in der Regel in legislativen Richtlinien oder ähnlichen Regelwerken normierten Gliederungsstruktur, die je nach Jurisdiktion unterschiedlich viele Ebenen solcher "textueller" Einheiten umfassen kann. Diese textuellen Einheiten sind regelmäßig bis hinunter zur kleinsten normierten Einheit indexiert: Das oberste nicht leere Element ist in den europäischen Jurisdiktionen - und ihrer Praxis folgen zumeist auch die außereuropäischen, schon auf Grund kolonialer Traditionen - in der Regel entweder als "Paragraph" oder als "Artikel" bezeichnet und indexiert. Darüber liegen oft sehr vielfältige der thematischen Gruppierung dienende leere Elemente, beispielsweise "Titel", "Bücher", "Kapitel", "Abschnitte" und dergleichen, darunter zumeist "Absätze" sowie andere nicht leere Elemente, in Österreich beispielsweise "Ziffern" und "Literae". Innerhalb dieser indexierten textuellen Einheiten lassen sich syntaktische textuelle Einheiten identifizieren, idealerweise vollständige grammatikalische Sätze. Selbst diese bereiten der automationsunterstützten linguistischen Analyse von Texten freilich bereits Probleme, weil die Satzerkennung insbesondere auf Grund der vielfältigen Verwendungsmöglichkeit des Interpunktionszeichens "Punkt" von den heute zur Verfügung stehenden Werkzeugen nicht mit

hundertprozentiger Genauigkeit gewährleistet werden kann. Andere syntaktische textuelle Einheiten, wie zum Beispiel Tabellen, sind unter Umständen noch schwieriger zu erkennen. Für die formale Analyse normativer Texte ergibt sich daraus die regelmäßige Fokussierung auf indexierte textuelle Einheiten.

Auch wenn legistische Handreichungen und Empfehlungen naheliegenderweise die Herstellung möglichst weitgehender Kongruenz von formaler und materieller Granularität der Normen, also von textuellen und deontischen Einheiten, idealerweise von indexierten textuellen Einheiten und Regeln suggerieren, zeigt die praktische Erfahrung, dass in den real existierenden Normen textuelle und deontische Einheiten häufig quer zueinander liegen. Setzt die normative Modellierung daher an den textuellen Einheiten an, greift sie häufig zu kurz. Explizite Verweisungen helfen zwar, regulative Zusammenhänge zwischen textuellen Einheiten nachvollziehbar zu machen, führen aber dennoch nicht selten zu komplexen und selbst im Modell nicht leicht überschaubaren Verweisungsstrukturen. Immerhin kann das Modell dem Benutzer die Nachvollziehung dieser Verweisungsstrukturen auf vielfältige Weise, zum Beispiel durch Visualisierung erleichtern. Schon schwieriger nachvollziehbar zu machen sind implizite Verweisungen. Sie stellen einen höheren Anspruch an die interpretative Leistung, die mit der Modellierung jedenfalls verbunden ist. Ein funktionales normatives Modell wird aber auch diese impliziten Verweisungen zu berücksichtigen haben.

Selbst ein Modell, das nicht von der Textstruktur der Norm, sondern von ihren Anwendungssituationen ausgeht, wird auf die textuellen Einheiten zu rekurrenieren haben. Der Text ist in unserer Rechtsetzungstradition die autoritative Ausdrucksform des Rechtsetzungsorgans bzw. dessen rechtsetzenden Willens und wird es, solange die Menschen sich nicht in Algorithmen zu denken angewöhnt haben, auch bleiben. Diese Erwartung tut dem Konzept keinen Abbruch, in der legistischen Konzipierungsarbeit an der algorithmischen Formulierung von Regeln anzusetzen, die in einer Modellierungs- und Simulationsumgebung entworfen werden können, und sie erst in einem zweiten Schritt in Text zu transformieren, was, wie erwähnt, im Präziserungsinteresse gelegen sein kann.

Ist die Reichweite des Modells intranormativ, gilt dies naturgemäß auch für die im Modell mögliche Simulation: Eine intranormative Simulation besteht also in der Simulation der Wirkung abändernder normativer Akte auf die geltende Norm.

Die Durchführung einer solchen Simulation zählt zu den regelmäßigen Arbeitsschritten der legistisch Tätigen: In guter legistischer Tradition wird einem Rechtsaktsentwurf eine "Textgegenüberstellung" beigegeben, welche

diese Wirkung textuell sichtbar macht; der gegenwärtig geltenden Textfassung einer Norm wird also ein Zieltext gegenübergestellt, der ex ante die zukünftige Textfassung unter Fingierung einer Annahme der vorgeschlagenen Änderungen wiedergibt. Ex post vollzieht sich im Übrigen ein analoger Vorgang im Rahmen der Textkonsolidierung in Rechtsinformationssystemen, wenn unter der Voraussetzung der korrekten Interpretation beziehungsweise Anwendung der Novellierungsanordnungen ein "geltender" Text ermittelt wird.

Diese klassischen textbasierten Ansätze bleiben naturgemäß an der semantischen Oberfläche der Normen und eignen sich nur für eine syntaktische maschinelle Verarbeitung. Dass auch sie noch Entwicklungspotential bergen, zeigt beispielsweise das tasmanische EnAct-Konzept einer "ex-ante-Konsolidierung": Hier wird am Beginn der legislatischen Arbeit der Zieltext entworfen, aus welchem dann erst in einem zweiten Schritt automationsunterstützt die Novellierungsanordnungen gewonnen werden.

Weiter geht naturgemäß ein semantisches intranormatives Modell, das auf der Extrahierung formaler Logik aus Text bzw. der Umsetzung formaler Logik in Text basiert und idealerweise über die formale Logik hinaus und in den situativen Anwendungskontext der Regelungen hinein geht. Spätestens in diesem Kontext wird freilich oft das intranormative Modell - und damit auch die intranormative Simulation - an Grenzen stoßen, wie sie sich aus konfligierenden normativen Einheiten ergeben. In der Situation ist häufig nicht mit der Anwendungslogik einer einzelnen bibliographischen normativen Einheit das Auslangen zu finden, sie begegnet dort anderen normativen Einheiten des Rechtssystems, zumindest des gleichen Rechtsgebiets.

4.2 Die transnormative Ebene

Als transnormatives Modell kann ein Modell des Rechtssystems bzw. eines abgegrenzten Rechtsgebiets, als transnormative Simulation demgemäß die Simulation der Wirkung normativer Akte auf das Rechtssystem bzw. ein Rechtsgebiet bezeichnet werden.

Die intellektuelle transnormative Simulation - im Sinne eines "Gedankenexperiments" - ist eine klassische textorientierte Aufgabe juristischer Kommentarliteratur, basierend auf nicht formalisiertem Expertenwissen. Ausgehend von den explizit normierten und von der Lehre herausgearbeiteten Metaregeln des normativen Systems wie beispielsweise

der "Lex posterior"-Regel wird dabei ermittelt, wie normative Akte andere beeinflussen, also ihnen zum Beispiel derogieren.

Eine maschinelle Verarbeitung ohne eine modellhafte Formalisierung des Rechtssystems oder zumindest eines Rechtsgebiets stößt dabei an enge Grenzen: Während beispielsweise das "Parsing" expliziter Referenzen auf Grund der in legislativen Richtlinien normierten oder konventionell herausgebildeten Ansetzungsformen dieser Referenzen mit hoher Erkennungsrate möglich ist, erscheint eine Erkennung impliziter Referenzen ohne vorangegangene modellhafte Formalisierung so gut wie unmöglich - eine auf linguistisch-statistischen Algorithmen basierende Textanalyse würde weit von der erforderlichen Genauigkeit entfernt bleiben. Erst ein semantisches normatives Modell des Rechtssystems bzw. eines Rechtsgebiets würde die automationsunterstützte Verarbeitung internormativer impliziter Referenzen erlauben.

Für eng abgegrenzte Rechtsgebiete erscheint auch mit Hilfe der derzeitigen semantischen Technologien, wenngleich nicht ohne beträchtlichen intellektuellen Aufwand, die Extraktion formaler Logik aus den geltenden Texten und die laufende Wartung bei normativen Textmodifikationen durchaus leistbar, und sie kann in einem solchen engen Rechtsgebiet sogar transjurisdiktionale Reichweite erlangen, was im sich integrierenden Europa mit zwar konvergierenden, aber immer noch voneinander abgegrenzten Jurisdiktionen an Bedeutung gewinnt. Ein anschauliches Beispiel für einen solchen transjurisdiktionalen Ansatz bietet das im Rahmen des europäischen "Peppol"-Projekts zur Unterstützung transjurisdiktionaler öffentlicher Vergabevorgänge entwickelte Konzept des "Virtual Company Dossier", welches auf der Modellierung der bei Beteiligung an einem Vergabeverfahren von den einzelnen nationalen Jurisdiktionen jeweils geforderten Bescheinigungen einerseits und der von den verschiedenen Jurisdiktionen jeweils bereitgestellten Bescheinigungstypen andererseits sowie deren funktionaler Äquivalentsetzung basiert.

Für ganze Rechtssysteme bzw. größere Rechtsgebiete erscheinen die Anforderungen der Extraktion formaler Logik aus den geltenden Texten zum Zweck der Modellbildung freilich aus heutiger Sicht zu herausfordernd. Insbesondere die vielen (zum Teil intendierten) Ambiguitäten würden ein solches Unterfangen erschweren. Aus heutiger Sicht, aber natürlich ebenfalls nur in mittel- bis langfristiger Perspektive, erschiene daher der Paradigmenwechsel zur formalen normativen Modellierung ex ante und anschließenden Modelltransformation in Sprache bzw. allenfalls auch in ein visuelles Medium als "Benutzeroberfläche" realistischer.

Erst in einem solchen umfassenden normativen Modell wäre die Wirkung intendierter normativer Akte auf das Rechtssystem - einschließlich scheinbar ferner liegender Rechtsgebiete - im Vorhinein systematisch simuliert und damit abschätzbar.

Das in den realen Rechtsetzungsprozessen immer wieder zu beobachtende Phänomen, dass die Auswirkungen normativer Akte erst im Nachhinein erkennbar werden bzw. nicht intendierte Wirkungen eintreten, zeigt sich freilich in den "realweltlichen", also sozioökonomischen Wirkungen noch häufiger als in den normativen.

4.3 Die sozioökonomische Ebene

Als ein sozioökonomisches Modell kann ein Modell des sozialen Systems bzw. eines seiner Subsysteme wie des Wirtschaftssystems bezeichnet werden. Im Rahmen eines solchen Modells bzw. Metamodells kann ein Policy-Modell oder Politikmodell ein Ziel/Mittel-Konzept im sozioökonomischen Kontext beschreiben. Eine Politiksimulation ist demgemäß eine Simulation der (Aus-)Wirkung einer konzipierten Politik auf den sozioökonomischen Kontext.

Die wesentliche Aufgabe der Politiksimulation besteht somit in der Abschätzung der Eignung der einzusetzenden Mittel zur Erreichung der angestrebten Ziele, die große Herausforderung in der prognostischen Identifizierung nicht intendierter (Aus-)Wirkungen bzw. Nebeneffekte.

Ob auch diese Herausforderung gemeistert werden kann, hängt naturgemäß von der Reichweite des sozioökonomischen Modells und von seiner Komplexität ab. Für eine gute Abschätzung der Mitteleignung genügt unter Umständen schon ein Modell begrenzter Reichweite und Komplexität, weil lediglich auf die Zieldimension oder eine begrenzte Zahl von Zieldimensionen, die bei der Konzipierung des Politikentwurfs bereits in den Blick genommen worden sind, fokussiert wird; nicht intendierte Nebeneffekte bleiben in einem Modell unzureichender Reichweite und Komplexität aber wahrscheinlich unentdeckt.

Naturgemäß wird die sozioökonomische Totalität auch in langfristiger Perspektive unmodellierbar bleiben. Soziale Systeme verhalten sich in vieler Hinsicht chaotisch, und ihre Feinstrukturen würden ein Ausmaß an Modellkomplexität verlangen, das aus heutiger Sicht die Modellierungskapazitäten langfristig übersteigen wird. Anders als die normative Modellierung wird die sozioökonomische Modellierung also auf lange Sicht notwendig reduktionistisch bleiben, und regelmäßig wird sich die Reichweite eines sozioökonomischen Modells reziprok zu seiner

Komplexitätstiefe verhalten: Ein "Weltmodell" wird also sehr viel reduktionistischer sein als beispielsweise ein Verkehrsflussmodell für eine begrenzte Region.

In der Politikformulierung und der Vorbereitung normativer Akte sind klassische Rechenmodelle wie die Sozialrechnungsmatrix seit langem durchaus erfolgreich im Einsatz und mittlerweile beispielsweise in der europäischen Rechtsordnung standardisiert. So führt die Verordnung (EU) Nr. 549/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 zum Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen auf nationaler und regionaler Ebene in der Europäischen Union sozioökonomische Informationen und Makrogrößen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung in ein konsistentes Rechensystem zusammen. Auf der Grundlage dieses Instrumentariums sind konkrete Modelle, wie zum Beispiel das der Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung in Deutschland, entwickelt worden und werden nun zur politischen Planung im jeweiligen Sach- und Rechtsgebiet verwendet. Solche Rechenmodelle erlauben durch tentative Veränderung von Eingangsparametern die Berechnung der Wirkung geplanter Politiken innerhalb der Modellreichweite und damit innerhalb der durch die verfügbaren Rechengrößen gesetzten Grenzen alternative Simulationsszenarien.

Während in den klassischen Rechenmodellen der Fokus auf quantitative Dimensionen gerichtet und damit die Modellierungsmöglichkeit für qualitative Dimensionen beschränkt ist, nehmen semantische Modellierungsansätze stärker auch auf qualitative Zusammenhänge Bedacht. Statische und dynamische Zusammenhänge können in einer Ontologie modelliert werden, die eine modale Logik implementiert und ihre Elemente in graphischer Repräsentation darstellt; ein Vorzug dieses Ansatzes besteht in der verhältnismäßig einfachen Anpassungsmöglichkeit des Graphen an konzeptionelle Veränderungen des Modells, ein weiterer Vorzug in der Skalierbarkeit: viele Modelle begrenzter Reichweite können interaktiv ein größeres Sach- oder Rechtsgebiet repräsentieren. Die standardisierten Beschreibungssprachen für semantische Modelle, insbesondere RDF/OWL, erlauben die Modellinteraktion und die (translinguale) Beschreibung von Äquivalenzen. Außerdem eignen sich semantische Modelle für die automationsunterstützte Anreicherung durch "kognitive Maschinen", wie sie mittlerweile nicht mehr nur in Forschungsumgebungen eingesetzt werden, sondern auf die Märkte drängen.

Es kann daher erwartet werden, dass in zunehmendem Maße standardisierte Werkzeuge für die sozioökonomische Modellierung und Simulation auch in der Politikentwicklung und Logistik zur Verfügung stehen werden. Der im

österreichischen Bundeshaushaltsrecht implementierte Ansatz der Wirkungsorientierung und die für die Erläuterungen zu Regierungsvorlagen geforderten Angaben über Wirkungsdimensionen werden sich daher mittel- und langfristig auf den Einsatz sophistizierterer Werkzeuge und bewährter Modelle stützen können, die nicht lediglich für begrenzte Bereiche der finanziellen Auswirkungen rechnerische Simulationen ermöglichen, sondern darüber hinaus auch für die Palette der gesellschaftlichen Wirkungsdimensionen verlässlichere Wirkungsprognosen erlauben.

Schließlich erscheint der Einsatz standardisierter Modelle und komfortabler Simulationswerkzeuge aber nicht nur geeignet, die politik- und verwaltungsinternen Leistungen der Politikformulierung und Legistik zu unterstützen, sondern auch dazu, die im öffentlichen Diskurs geforderte zivilgesellschaftliche Partizipation an politischen Willensbildungs- und Rechtsetzungsprozessen mit einem transparenten Rahmen für die Entwicklung kohärenter Argumentationsstrukturen auszustatten: Durch Verfügbarmachung einer solchen Modellierungs- und Simulationsinfrastruktur können die zivilgesellschaftlichen Akteure partizipativer Meinungs- und Willensbildungsverfahren in die Lage versetzt werden, ihre oftmals intuitiven Erwartungen an die potentiellen Wirkungen politischer Maßnahmen in Simulationen zu überprüfen, alternative Szenarien durchzuspielen, und unter Umständen zu kompromisshaften Equilibrien zu gelangen, welche die Grundlage für zumindest von den größeren Interessengruppen gleichermaßen akzeptierte Politiken bilden können.

Europäische Forschungsprojekte haben gerade in jüngster Zeit unter dem Eindruck des Bedarfs an partizipativen Prozesslösungen an der Entwicklung von Konzepten für solche Infrastrukturen gearbeitet: Das Projekt OCOPOMO beispielsweise hat die Entwicklung einer Plattform für kollaborative agentenbasierte Modellierung zum Zweck der Politikentwicklung zum Ziel gehabt (agentenbasierte Modelle versuchen, die komplexe Interaktion interdependenter Individuen und deren nicht intendierte makrosoziale Wirkungen abzubilden), das Projekt "+Spaces" hat sich von Spielmodellen inspirieren lassen, um in "serious games" Umgebungen für das Durchspielen von Politikszenerarien bereitzustellen. Das CROSSOVER-Projekt hat sich der vergleichenden Analyse von Techniken der Politikmodellierung, mit besonderem Augenmerk auf kollaborativen Modellierungstechniken, gewidmet.

Durch die öffentliche Verfügbarmachung komfortabel bedienbarer Modellierungswerkzeuge und Modelle könnte also eine neue Qualität von Partizipation in der Politikentwicklung erreicht werden.

5. Ein praktischer Ansatz zu normativer Modellierung

Die deutsche Sprache enthält eine große Vielfalt an Interpretationsmöglichkeiten von Texten. Die gleichen Texte werden im Raum Wien anders als im Raum Bregenz interpretiert. Die Bevölkerung im Raum Wien wie auch im Raum Bregenz interpretiert Texte sehr unterschiedlich von der Bevölkerung im Raum Duisburg (Projekterfahrung). Vor allem bei normativen Texten würde ein gemeinsamer Interpretationsstandard, unterstützt von einheitlichen Konzepten der gemeinsam verwendeten Wörter, sehr hilfreich sein. Da diese Unterschiede über viele Jahre kulturell gewachsen sind, bietet sich eine Modellierung von normativen Texten an, um ein gemeinsames Verständnis von Texten der gleichen Sprache in unterschiedlichen Kulturkreisen zu ermöglichen.

Im Ingenieurwesen war der Druck auf Verwirklichung einer modellbasierenden Kommunikation viel höher als in anderen Bereichen. Kommunikationsfehler bei Ingenieuren in der Industrie verursachen meist große, sofort messbare Schäden. Mächtige Modellierungsmöglichkeiten von Systemen wurden im Laufe von 20-25 Jahren entwickelt und in der Praxis erprobt. SysML (System Modelling Language) stellt eine internationale, weit verbreitete Modellierungssprache für Ingenieure dar. Die Semantik, viele Symbole, das Vorgehen beim Modellerstellen, etc. wurden in vielen Iterationsschritten entwickelt und haben einen soliden Industriestandard erreicht. Viele Definitionen, Vorgehensweisen beim Modellieren, die Semantik, etc. aus dem SysML-Repertoire lassen sich für normative Texte teilweise verwenden. Ein eigenes SysML für normative Texte, mit einer eigenen, genormten Vorgehensweise beim Modellieren, könnte ein viel versprechender Weg für die Modellierung von normativen Texten sein.

Ein Modell stellt eine (reduzierte) Abbildung der Natur dar. Die Kommunikation zwischen Personen soll durch das Modell wesentlich vereinfacht werden. Die Gedanken von unterschiedlichen Personen über Funktionen, Formen, Abläufe, etc. beim Betrachten des gleichen Modells werden zu einem hohen Grad durch das Modell vereinheitlicht. Je genauer das Modell die Natur widerspiegelt, desto einfacher entsteht ein gemeinsames Verständnis über die Sache, die das Modell darstellt. Jedoch steigen die Aufwände für die Modellerstellung mit dem Detaillierungsgrad enorm. Darum sollte der Detaillierungsgrad eines Modells nur so genau sein, dass gerade noch ein gemeinsames Verständnis von unterschiedlichen Personen über die modellhaft dargestellte Sache erreicht werden kann. Das hohe Ziel eines gemeinsamen Verständnisses über ein Modell mit geringem Detaillierungsgrad kann nur dann erreicht werden, wenn ein gemeinsames Wissen über Modellsymbole, deren Semantik und Definitionen bei den

Modellbetrachtern vorhanden ist. Dieses Wissen und die einheitlichen Methoden für die Modellerstellung sind die wichtigsten Voraussetzungen, um ein einfaches, allgemein verständliches Modell erstellen zu können. Je einfacher ein Modell zu erstellen ist, desto höher ist die Akzeptanz bei den Modellerstellern. Je niedriger der Detaillierungsgrad im Modell ist, desto höher muss der Wissensstand über Modellsymbole, deren Semantik und Definitionen beim Modellbetrachter sein. Die richtige Balance zwischen dem minimalen Detaillierungsgrad eines Modells und dem notwendigen Wissen, um es verstehen zu können, ermöglicht ein effektives Arbeiten mit Modellen.

Das Modellieren von normativen Texten kann mit einem Beispiel aus der StVO gut dargestellt werden:

"§ 9. Verhalten bei Bodenmarkierungen

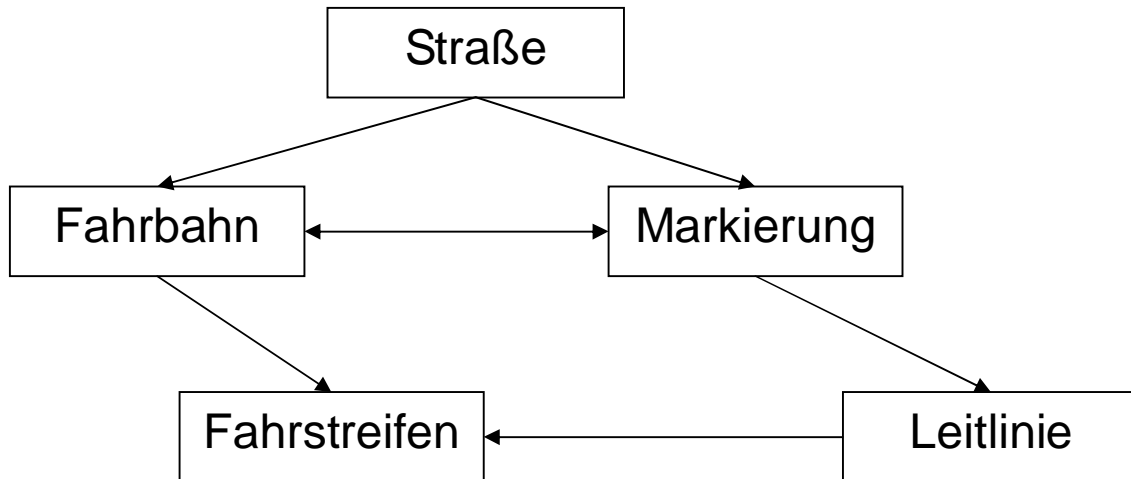
- (1) Sperrlinien (§ 55 Abs. 2) dürfen nicht überfahren, Sperrflächen (§ 55 Abs. 4) nicht befahren werden. Befinden sich eine Sperrlinie und eine Leitlinie nebeneinander, so hat der Lenker eines Fahrzeuges die Sperrlinie dann zu beachten, wenn sie dem von ihm benützten Fahrstreifen näher liegt."

Zuerst sollen in einem Modell die relevanten Objekte und deren mögliche Strukturen festgelegt werden.

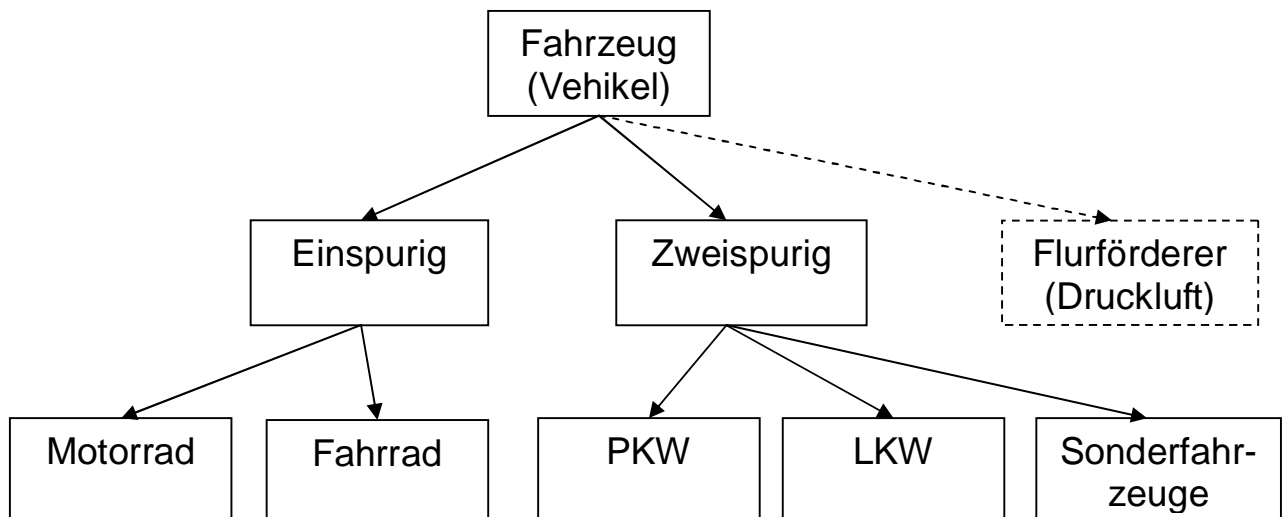


Aus der Natur sind die Objekte Straße, Fahrbahn, Fahrstreifen, Markierung, Sicherheitsbegrenzung, Überholverbot-Ende, etc. sehr gut erkennbar. In der Modellierungsumgebung stehen diese Objekte in einer Bibliothek zur Verfügung und werden beim Modellieren ausgewählt. Es bieten sich strukturelle Reduktionen des Modells an. Die Fahrbahn ist eine modellhafte Reduktion der Straße und die Fahrstreifen stellen eine modellhafte Reduktion

der Fahrbahn dar. Somit bilden die drei Objekte Straße, Fahrbahn und Fahrstreifen eine hierarchische Struktur, die durch modellhafte Reduktionen festgelegt wird. Jedoch können auch Querverbindungen bei hierarchischen Objekten entstehen, die für das Modell wichtig sind. Zum Beispiel können Markierungen eine modellhafte Reduktion sowohl der Straße als auch der Fahrbahn sein. Daraus ergibt sich folgende Struktur der Objekte.

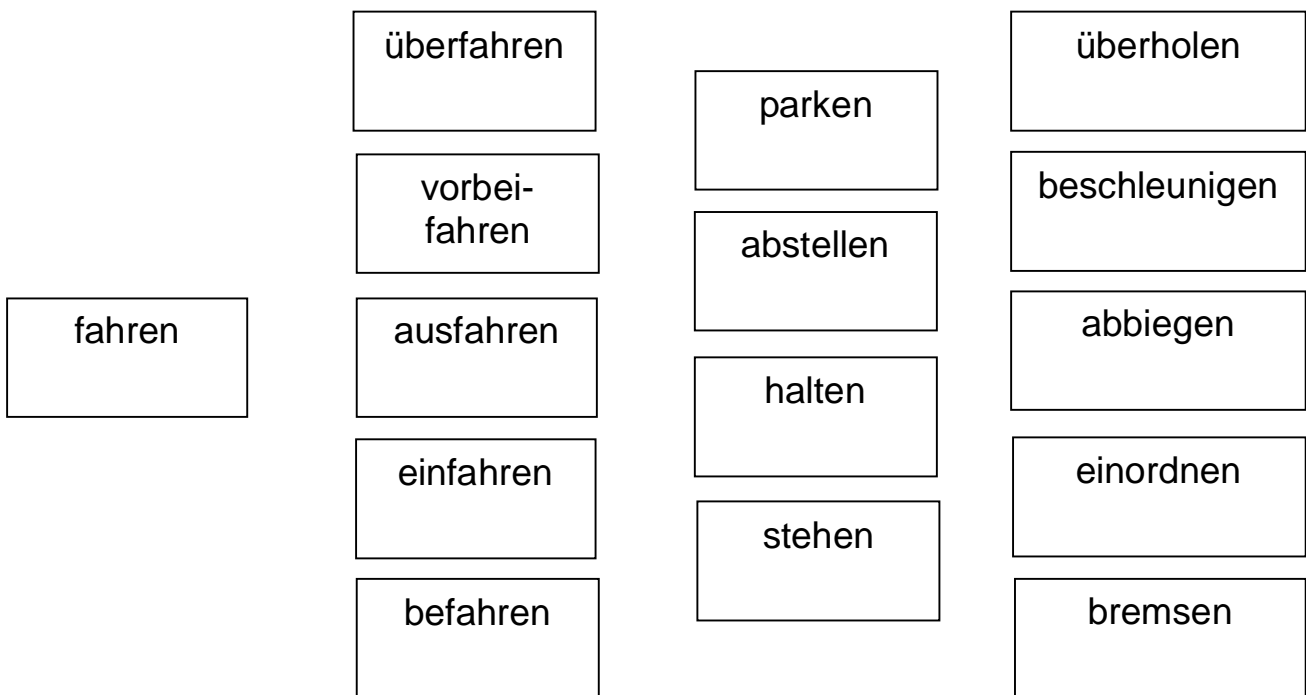


Neben den Objekten sind auch die Akteure wichtige Bausteine bei der Modellerstellung. Aus der StVO bietet sich folgende Struktur der Akteure an.

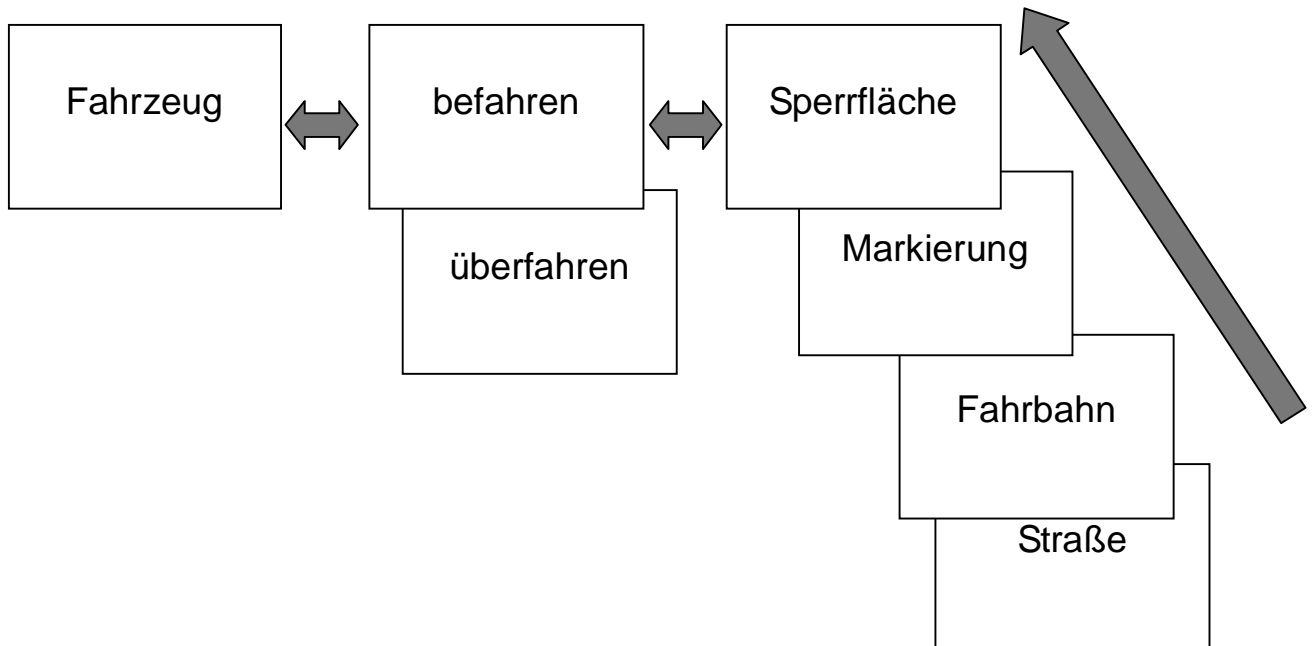


Diese Struktur der Akteure wird beim Modellieren mittels Bibliotheken zur Verfügung gestellt. Jedoch wird diese Struktur sehr flexibel gehalten. Im Straßenverkehr werden viele neue Fahrzeuge (Fahrzeugtypen) in naher Zukunft erscheinen (zB Flurförderer).

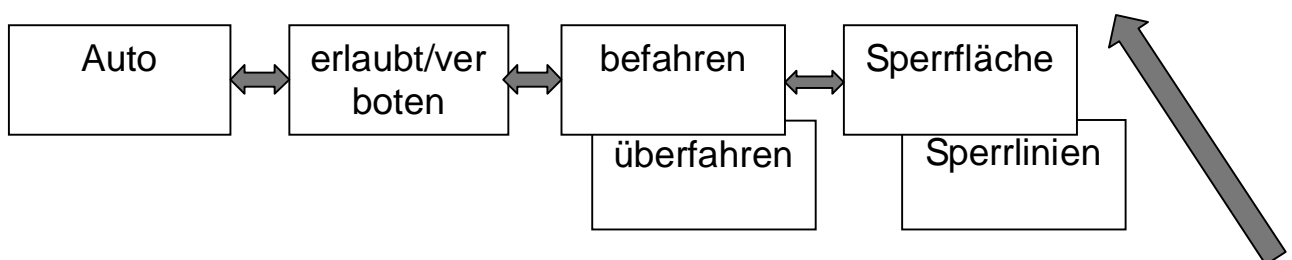
Beim Erstellen von Modellen für normative Texte ist die Struktur der Funktionen die dritte wichtige Struktur. Funktionen werden im Text durch Zeitwörter dargestellt. Sie stellen auch heute noch große Herausforderungen an die Software-Entwicklung dar. Zum Beispiel muss mit Algorithmen der Unterschied zwischen den Konzepten der Zeitwörter "überfahren" und "befahren" erkannt werden. Für das Modellieren des § 9 Abs. 1 der StVO wird folgende funktionale Struktur aus bestehenden Bibliotheken zur Verfügung gestellt.



Aus der gewählten Objektstruktur, Straße, Fahrbahn, Markierung, Leitlinie, Sperrlinie, Sperrflächen und mit dem Akteur Auto (zweispuriges Fahrzeug) kann mit der gewählten Funktion "befahren" ein fertiges Modell für einen normativen Text erstellt werden. Das Modell für normative Texte besitzt eine besondere Eigenschaft: Es stellt den Ablauf einer Situation dar. Das klingt paradox, jedoch hilft der Begriff "Situation" aus einer physikalischen Herausforderung. Grundsätzlich bedeutet der Begriff "Situation" die Darstellung der augenblicklichen Umstände. Jedoch muss im Modell auch eine Funktion modelliert werden (im oben genannten Beispiel "befahren"). Diese Funktion bedingt einen zeitlichen und örtlichen Ablauf. Beim Berechnen des Modells muss auch die Physik berücksichtigt werden. Sonst können die Funktionen "befahren" und "überfahren" nicht unterschieden werden. Das vom Modell berechnete Ergebnis stellt aber nur einen Augenblick dieses Umstandes dar (die Situation).



Mit einem Modell, das die oben gezeigten Strukturen (Blöcke) beinhaltet, kann der Abs. 1 des § 9 als normativer Text erstellt werden, wenn vorher die Funktion "befahren" negiert wird. Dieser verlockend einfache Schritt hat sich in der Praxis als komplexe Herausforderung entpuppt. Darum muss beim Modellieren von normativen Texten ein vierter Block eingefügt werden, der die Modalität des normativen Textes bzw. der in ihm ausgedrückten Funktion bestimmt.



Mit einem Modell, das in diese vier Blöcke und sechs Boxen gegliedert ist, lässt sich folgender normativer Text erzeugen:

- (1) Sperrlinien (§ 55 Abs. 2) dürfen nicht überfahren, Sperrflächen (§ 55 Abs. 4) nicht befahren werden.**

Die Referenzen für Sperrlinie und Sperrfläche werden über Definitionen im Modell ermittelt, die zum größten Teil automatisch, während des Modellgenerierens erstellt werden.

Dieses Beispiel für einen einfachen Vorgang normativer Modellierung ist somit zwar von einem real existierenden Normtext ausgegangen und hat dessen regulativen Gehalt im Modell rekonstruiert, es zeigt aber zugleich, wie aus einem Modell ein normativer Text gewonnen werden kann.

6. Ausgewählte Literatur

6.1 Grundlagen

Soraya de Chadarevian/Nick Hopwood (Hrsg.), *Models - The Third Dimension of Science*, Stanford 2004

Ronald N. Giere, *How Models are Used to Represent Reality*, in: *Philosophy of Science* 71, 2004, 742-752

Rainer Hegselmann/Ulrich Mueller/Klaus G. Troitzsch (Hrsg.), *Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View*, Dordrecht 1996

Uwe Kastens/Hans Kleine Büning, *Modellierung - Grundlagen und formale Methoden*, 3. Auflage, München 2014

Bernd Mahr, *Modellieren - Beobachtungen und Gedanken zur Geschichte des Modellbegriffs*, in: *Sybille Krämer/Horst Bredekamp* (Hrsg.), *Bild - Schrift - Zahl*, München 2003, 59-86

Mary S. Morgan/Margaret Morrison (Hrsg.), *Models as Mediators - Perspectives on Natural and Social Science*, Cambridge 1999

Roland Müller, *Zur Geschichte des Modelldenkens und des Modellbegriffs*, in: *Herbert Stachowiak* (Hrsg.), *Modelle - Konstruktion der Wirklichkeit*, München 1983, 17-86

Herbert Stachowiak, *Allgemeine Modelltheorie*, Wien 1973

Thomas Stahl/Markus Völter et al., *Model-driven Software Development - Technology, Engineering, Management*, Chichester 2006

6.2 Modellierung und Simulation

Petra Ahrweiler/Nigel Gilbert (Hrsg.), *Computer Simulations in Science and Technology Studies*, Berlin 1998

Jerry Banks (Hrsg.), *Handbook of Simulation - Principles, Methodology, Advances, Applications and Practice*, New York 1998

Hartmut Bossel, *Modellbildung und Simulation - Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme*, Braunschweig 1992

Paul A. Fishwick (Hrsg.), *Handbook of Dynamic System Modeling*, Boca Raton 2007

Averill M. Law, *Simulation Modelling and Analysis*, 5. Auflage, New York 2014

Anu Maria, *Introduction to Modeling and Simulation*, in: *Sigrún Andradóttir et al.* (Hrsg.), *Proceedings of the 1997 Winter Simulation Conference*, Atlanta 1997, 7-13

John A. Sokolowski/Catherine M. Banks (Hrsg.), *Principles of Modeling and Simulation - A Multidisciplinary Approach*, Hoboken 2009

John A. Sokolowski/Catherine M. Banks (Hrsg.), *Handbook of Real-World Applications in Modeling and Simulation*, Hoboken 2012

Michael Weisberg, *Simulation and Similarity - Using models to understand the world*, Oxford 2013

Eric Winsberg, *Science in the Age of Computer Simulation*, Chicago 2010

Bernard P. Zeigler, *Theory of Modelling and Simulation*, Malabar 1976

Bernard P. Zeigler/Hessam S. Sarjoughian, *Guide to Modeling and Simulation of Systems of Systems*, London 2013

6.3 Werkzeuge

Sanford Friedenthal/Alan Moore/Rick Steiner, *A Practical Guide to SysML - The Systems Modeling Language*, 2. Auflage, Amsterdam 2012

Jon Holt/Simon Perry, *SysML for Systems Engineering - A model-based approach*, 2. Auflage, London 2013

Tim Weilkiens, *Systems Engineering mit SysML/UML - Anforderungen, Analyse, Architektur*, 3. Auflage, Heidelberg 2014

6.4 Politikmodelle

James E. Anderson, *Public Policymaking - An Introduction*, New York 1975 (8. Auflage, 2014)

C. Howard, *The Policy Cycle - A Model of Post-Machiavellian Policy Making?*, in: *Australian Journal of Public Administration*, 64, 2005, 3-13

Werner Jann/Kai Wegrich, Phasenmodelle und Politikprozesse - Der Policy Cycle, in: *Klaus Schubert/Nils C. Bandelow* (Hrsg.), Lehrbuch der Politikfeldanalyse, 2. Auflage, München 2009, 75-113

Martin Lodge/Kai Wegrich, Managing Regulation - Regulatory Analysis, Politics and Policy, Basingstoke 2012

Charles O. Jones, An Introduction to the Study of Public Policy, Belmont 1970

Harold D. Lasswell, The Decision Process - Seven Categories of Functional Analysis, College Park, MD, 1956

6.5 Normative Modellierung

Kevin D. Ashley, Modeling Legal Arguments - Reasoning with Cases and Hypotheticals, Cambridge, MA, 1991

Kevin D. Ashley/Stefanie Brüninghaus, Computer Models for Legal Prediction, in: *Jurimetrics Journal*, 46, 2006, 309-352

Wolfgang Kahlig, Rechtsmodellierung im e-Government - Fallbeispiele zur Legistik, Saarbrücken 2008

Ruth Kannai/Uri Schild/John Zeleznikow, Modeling the Evolution of Legal Discretion - an Artificial Intelligence Approach, in: *Ratio Juris*, 20, 2007, 530-558

Arno R. Lodder, DiaLaw - On Legal Justification and Dialogical Models of Argumentation, Dordrecht 1999

Arno R. Lodder/Anja Oskamp (Hrsg.), Information Technology and Lawyers - Advanced Technology in the Legal Domain, from Challenges to Daily Routine, Dordrecht 2006

Arno R. Lodder/John Zeleznikow, Enhanced Dispute Resolution through the Use of Information Technology, Cambridge 2010

Falk Peters/Irene Krebs, Rechtsmodellierung - das Apriori beim Verwaltungs-Engineering, demonstriert am Beispiel der Datenschutzkontrolle, in: *Erich Schweighofer/Franz Kummer/Walter Hötzendorfer* (Hrsg.), Transformation juristischer Sprachen, Tagungsband des 15. Internationalen Rechtsinformatik Symposiums IRIS 2012, Wien 2012, 143-148

Martin Purvis/Maryam Purvis/George Benwell, Modelling and Simulation of the New Zealand Resource Management Act, in: *Journal of Law, Information and Science* 6, 1995, 181-192

John Zeleznikow, Building Judicial Decision Support Systems in Discretionary Legal Domains, in: *International Review of Law, Computers and Technology*, 14, 2000, 341-356

John Zeleznikow, Using Web-based Legal Decision Support Systems to Improve Access to Justice, in: *Information and Communications Technology Law*, 11, 2002, 15-33

John Zeleznikow/Daniel Hunter, Building Intelligent Legal Information Systems - Knowledge Representation and Reasoning in Law, 1994

6.6 Sozioökonomische Modellierung

Norman Braun/Nicole J. Saam (Hrsg.), Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2015

Pantélis Capros/Danièle Meulders (Hrsg.), Budgetary Policy Modelling - Public Expenditures, London 1997

Rosaria Conte/Rainer Hegselmann/Pietro Terno (Hrsg.), Simulating Social Phenomena, Berlin 1997

Bruce Edmonds, What Social Simulation Might Tell Us about How Law Works, in: *Informatica e diritto* 22, 2013, 47-56

Bruce Edmonds/Ruth Meyer (Hrsg.), Simulating Social Complexity - A Handbook, Berlin 2013

Bruce Edmonds/Cesareo Hernandez/Klaus G. Troitzsch (Hrsg.), Social Simulation - Technologies, Advances and New Discoveries, Hershey 2008

Corinna Elsenbroich/Nigel Gilbert, Modelling Norms, Dordrecht 2014

Andreas Engel/Michael Möhring/Klaus G. Troitzsch, Sozialwissenschaftliche Datenanalyse, Koblenz 1994

Joshua M. Epstein, Generative Social Science - Studies in Agent-based Computational Modeling, Princeton 2006

Hartmut Esser/Klaus G. Troitzsch (Hrsg.), Die Modellierung sozialer Prozesse - Neuere Ansätze und Überlegungen zur soziologischen Theoriebildung, Bonn 1990

Jay Forrester, Der teuflische Regelkreis, Stuttgart 1971

Amedeo Fossati/John Hutton (Hrsg.), Policy Simulations in the European Union, London 1998

Nigel Gilbert/Jim Doran (Hrsg.), Simulating Societies - The Computer Simulation of Social Phenomena, London 1994

Nigel Gilbert/Rosaria Conte (Hrsg.), *Artificial Societies - The Computer Simulation of Social Life*, London 1995

Nigel Gilbert/Klaus G. Troitzsch, *Simulation for the Social Scientist*, 2. Auflage, Maidenhead 2005

Wim B.G. Liebrand et al., *Computer Modeling of Social Processes*, London 1998

Dennis L. Meadows et al., *The Dynamics of Growth in a Finite World*, Cambridge, MA, 1974

Eric Silverman/John Bryden, From artificial societies to new social science theory, in: *Fernando Almeida e Costa et al.* (Hrsg.), *Advances in Artificial Life - 9th European Conference, ECAL 2007*, Berlin 2007, 565-574

Sabrina Scherer et al., Evidence Based and Conceptual Model Driven Approach for Agent-Based Policy Modelling, in: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 18, 2015, 14

Ramzi Suleiman/Klaus G. Troitzsch/Nigel Gilbert (Hrsg.), *Tools and Techniques for Social Science Simulation*, Heidelberg 2000

Klaus G. Troitzsch, *Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften*, Opladen 1990

Klaus G. Troitzsch et al. (Hrsg.), *Social Science Microsimulation*, Berlin 1996

Klaus G. Troitzsch, Simulation models of social processes, in: *Robert A. Meyers* (Hrsg.), *Computational Complexity - Theory, Techniques, and Applications*, New York 2012, 3004-3019

6.7 Rechtsfolgenabschätzung

European Commission, *Impact Assessment Guidelines*, SEC (2009) 92

European Commission, *Better Regulation Guidelines*, SWD (2015) 111

Fabrizio de Franceso/Claudio M. Radaelli/Vera Eva Troeger, Implementing regulatory innovation in Europe - the case of impact assessment, in: *Journal of European Public Policy* 19, 2012, 491-511

Claire A. Dunlop/Claudio M. Radaelli (Hrsg.), *Handbook of Regulatory Impact Assessment*, Cheltenham 2016

OECD, *Regulatory Impact Analysis - Best Practices in OECD Countries*, Paris 1997

OECD, *Building an Institutional Framework for Regulatory Impact Analysis (RIA) - Guidance for Policy Makers*, Paris 2008

OECD, Regulatory Impact Analysis - A Tool for Policy Coherence, Paris 2009

Claudio M. Radaelli/Fabrizio de Francesco, Regulatory Impact Assessment, in: *Robert Baldwin/Martin Cave/Martin Lodge* (Hrsg.), The Oxford Handbook of Regulation, Oxford 2010, 279-301

Andrea Renda, Impact Assessment in the European Union - The State of the Art and the Art of the State, Brussels 2006

Marialuisa Tamborra, Socio-economic Tools for Sustainability Impact Assessment - The Contribution of EU Research to Sustainable Development, Brussels 2002

Klaus G. Troitzsch, Legislation, Regulatory Impact Assessment and Simulation, in: *Informatica e diritto* 22, 2013, 57-74xxx