

**Zeitliche Verlaufsformen von
Entscheidungsprozessen in Organisationen.
Ein Simulationsmodell der Problemzuwendung**

Albert Martin

Schriften aus dem Institut für Mittelstandsforschung

Heft 49

Lüneburg 2019

Quellennachweis:

Albert Martin (2019): Zeitliche Verlaufsformen von Entscheidungsprozessen in Organisationen. Ein Simulationsmodell der Problemzuwendung. Schriftenreihe des Instituts für Mittelstandsforschung. Universität Lüneburg. Heft 49. Lüneburg

Download möglich unter

<https://www.leuphana.de/universitaet/personen/albert-martin/schriftenreihe-mittelstandsforschung.html>

Anmerkung: Das Institut für Mittelstandsforschung wurde mit dem Eintritt des Institutsleiters in den Ruhestand im Jahr 2016 aufgelöst. Professor Martin ist seither Mitglied im Institut für Management und Organisation der Leuphana Universität Lüneburg. Da er weiterhin wissenschaftlich tätig ist, wird die Schriftenreihe des ehemaligen Mittelstandsinstituts fortgeführt.

Universität Lüneburg
Institut für Mittelstandsforschung
21332 Lüneburg
Tel.: 04131/6772536
Fax: 04131/6772139

ISSN 1616-5683

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZIEL DER STUDIE	2
2	ENTSCHEIDUNGSVERLÄUFE.....	4
3	MODELLBESCHREIBUNG.....	9
3.1	Modellaufbau.....	9
3.2	Variablenübersicht.....	11
3.3	Dauer der Teilaktivitäten	15
3.4	Analysen	17
4	PARAMETER-WIRKUNGEN.....	19
4.1	Problemfluss und Problemlösungskapazität	19
4.2	Parameter-Konstellationen.....	21
4.3	Einzel-Wirkungen	27
4.3.1	Aufmerksamkeit	27
4.3.2	Zuwendung	29
4.3.3	Hindernisse	34
4.3.4	Fähigkeiten.....	36
4.3.5	Problemzufluss	39
4.3.6	Bedeutungsgewicht.....	42
4.4	Interaktionen	44
5	VERLAUFSMUSTER	46
5.1	Basisdaten.....	46
5.2	Cluster	50
5.3	Stetigkeit.....	55
5.4	Sonderfälle.....	58
6	STICHPROBENPRÜFUNG.....	67
7	DISKUSSION.....	71
8	AUSBLICK.....	74
9	ANHANG.....	77
10	LITERATUR.....	78

Zeitliche Verlaufsformen von Entscheidungsprozessen in Organisationen

Zusammenfassung:

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit dem zeitlichen Verlauf von Entscheidungsprozessen in Organisationen. Anhand eines Simulationsmodells werden die zeitlichen Konsequenzen von Defiziten in der Problemzuwendung aufgezeigt. Gemeint ist mit dem Begriff der Problemzuwendung, die Zuwendung zu Kerntätigkeiten des Entscheidens: der Aufmerksamkeit, der Problemdefinition, der Erarbeitung von Problemlösungen und der Umsetzung der Lösungen. Problematisch ist das Thema der Problemzuwendung, weil Organisationen praktisch niemals mit nur einem einzigen Problem konfrontiert werden, sondern immer viele Probleme gleichzeitig auf Bearbeitung drängen. Der zeitliche Verlauf von Entscheidungsprozessen wird allerdings nicht allein von der Problemzuwendung bestimmt, sondern auch von den vielen Hindernissen, die sich in jedem Entscheidungsprozess ganz unvermeidlich (in mehr oder weniger großem Ausmaß) einstellen. Weitere wichtige Einflussgrößen sind der Problemzufluss, die Problemlösungskapazitäten und die Problemlösungsfähigkeiten. Das Simulationsmodell, das im vorliegenden Beitrag vorgestellt wird, beschreibt das Zusammenwirken dieser Größen. Es zeigt, dass der zeitliche Verlauf von Entscheidungsprozessen ganz maßgeblich von strukturellen Parametern bestimmt wird, die sich nur in begrenztem Maße beeinflussen lassen, die sich also – paradoxerweise – dem willentlichen Entscheidungshandeln entziehen.

1 Ziel der Studie

Entscheidungsprozesse in Organisationen gehen oft verschlungene Wege. Das liegt nicht zuletzt an den Aufgaben, die sich mit dem Entscheidungshandeln verknüpfen, d.h. an deren Komplexität und korrespondierend dazu, an der Unvollständigkeit des Wissens der Personen, die sich mit den Entscheidungsproblemen zu beschäftigen haben.¹ Lösungen für die Aufgaben und Probleme einer Organisation werden nicht einfach „gefunden“, in vielen Fällen müssen sie vielmehr mühsam „erarbeitet“ werden. Überraschungen, Irrtümer, Fehlschläge, Lernerfahrungen, Richtungswechsel, Motivationsschwankungen bleiben da nicht aus. Dazu kommt, dass es sich bei Entscheidungen in Organisationen um ein kollektives Geschehen handelt, man es also oft mit widerstreitenden Interessen, unverträglichen Überzeugungen und unreflektierten Hintergrundvorstellungen zu tun hat, mit Bündnissen, Intrigen, Verhandlungen, Konformismus, Profilierung und Gleichgültigkeit. Es gibt also viele Gründe dafür, warum Entscheidungsprozesse nicht so ablaufen, wie das die Methodensliteratur empfiehlt und wie das Unternehmensberater beschwören.

Tatsächlich bedarf es aber gar nicht der menschlichen und allzumenschlichen Strebungen, um das Entscheidungsgeschehen zu verwirren, die Komplikationen der Entscheidungsfindung ergeben sich einfach aus deren „Natur“, aus Tatbeständen, die sich mit dem Ablauf von Entscheidungsprozessen in Organisationen ganz unvermeidlich verknüpfen – und zwar unabhängig davon, von welchen Motiven und Einsichten die Beteiligten bestimmt werden und auch unabhängig davon, welche strukturbedingten Gegebenheiten und Handlungsvoraussetzungen vorliegen mögen. Entscheidungsprozesse in Organisationen sind verschlungen, vielgestaltig und letztlich unberechenbar,

- weil Organisationen praktisch niemals mit nur einem einzigen Problem konfrontiert werden, sondern immer viele Probleme gleichzeitig auf Bearbeitung drängen,
- weil die Problembearbeitung Zeit braucht, die nicht unbegrenzt zur Verfügung steht,

¹ Verschiedentlich findet man in der Literatur noch eine Unterscheidung zwischen Entscheiden und Problemlösen. Das macht wenig Sinn, es sei denn, man versteht, sehr eng und wenig hilfreich, unter Entscheiden lediglich den einzelnen Akt einer wie immer gearteten Beschlussfassung. Entscheidungsprozesse definieren sich durch ihre Aktivitäten und gleichen damit eher Problemlösungsprozessen als dem idealisierten Vorgehen bei der Auswahl aus gegebenen Alternativen. Solche Akte sind letztlich – sofern sie überhaupt explizit und zumal innerhalb eines formalen Verfahrens erfolgen – nur Elemente eines umfänglicheren Prozesses im Umgang mit den sich einer Organisation stellenden Problemen. Im vorliegenden Beitrag werden die Begriffe Entscheidungsprozess, Problemlösungsprozess oder – noch allgemeiner – Prozess der Problemhandhabung identisch gebraucht.

- weil Entscheidungsprozesse Ressourcen binden, die ebenfalls nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen, was insbesondere für die wichtigste Ressource gilt, die Fähigkeiten, die gebraucht werden, um die sich aufdrängenden Probleme durchschauen zu können, Lösungen zu finden und umzusetzen,
- weil die institutionellen Gegebenheiten, in die Entscheidungsprozesse eingebettet sind, nie vollkommen sind,
- und weil deswegen Fehler und damit Korrekturhandlungen unvermeidlich sind,
- und weil die Bearbeitung der Probleme nicht in einer abgehobenen Sphäre, sondern in einem Umfeld stattfindet, das mit all den Widrigkeiten aufwartet, die das Geschehen in Organisationen zu bieten hat.

Entscheidungsprozesse sind in diesem Sinne nicht bloß im engeren Sinne *sachlich und fachlich* zu verstehende Problemlösungsprozesse. Sie sind nämlich nicht nur damit befasst, sich den sich stellenden Problemen inhaltlich zuzuwenden, sie sind außerdem darauf angewiesen, sich mit all den weiteren Hindernissen und Schwierigkeiten auseinanderzusetzen, die sich daraus ergeben, dass sich die Entscheidungsfindung mit den ganz allgemein in Organisationen vorfindlichen Geschehensabläufen eng verknüpft.

Das Simulationsmodell, das im vorliegenden Beitrag vorgestellt wird, basiert auf den angeführten Überlegungen und versucht, diese in schlüssiger Weise umzusetzen. Es soll gezeigt werden, dass wenige Parameter und einige sehr einfache Mechanismen genügen, um eine Vielfalt unterschiedlicher Verlaufsformen von Entscheidungsprozessen zu erzeugen – und dass diese Vielfalt sich dennoch einer erkennbaren Ordnung fügt. Mit Hilfe von Simulationen ist es möglich, in diesem Sinne die Wirklichkeit des organisationalen Entscheidungsgeschehens realistisch abzubilden. Entscheidungsprozesse in Organisationen weisen auf der *Phänomen-Ebene* oft große Unübersichtlichkeit auf, der man nicht ohne weiteres ansieht, wie sie zustande kommt. Und auf der darunterliegenden *Verursachungsebene*, also auf der Ebene, die die Phänomene hervorbringt, findet sich eine Vielzahl unterschiedlich miteinander verschränkter Mechanismen, deren Zusammenspiel ebenfalls nicht immer einfach zu durchschauen ist. Simulationen eröffnen den Weg, sich über beide Ebenen und über deren Wechselverhältnis Klarheit zu verschaffen.

Die Konstruktion eines Simulationsmodells beruht, idealerweise, auf der Rekonstruktion theoretischer Einsichten, wobei die durch die Modellrechnung hervorgebrachten Ergebnisse genutzt werden können, um die Plausibilität dieser Einsichten zu reflektieren. Außerdem lässt sich austesten,

wie robust die unterstellten Verhaltensmechanismen sind und welche Wirkungen sich mit alternativen Verhaltensmechanismen verknüpfen. Simulationen dienen in diesem Sinne der Gedankenklärung und ermöglichen damit einen nicht zu unterschätzenden Erkenntnisgewinn.

Inhaltlich geht es im vorliegenden Beitrag darum, nachzuvollziehen, warum manche Entscheidungsprozesse zügig vorankommen, andere sich dagegen hinziehen. Außerdem soll untersucht werden, welche zeitlichen Muster Entscheidungsprozesse aufweisen können und wie diese zustande kommen. Letztlich geht es bei diesen Fragen um die Leistungsfähigkeit von Entscheidungssystemen. Das im vorliegenden Beitrag beschriebene Simulationsmodell dient der Analyse des Umgangs mit schlecht-definierten Problemen, es befasst sich also mit Problemen für deren Behandlung keine Routinen existieren und für die eine Organisation auch keine quasi-automatisierten Handlungsprogramme installiert hat. Betrachtet wird der Umgang mit Problemen, deren Natur erst noch zu erkunden ist, d.h. mit Problemen, die sorgfältig entwickelte und wohldurchdachte Lösungen brauchen und deren Umsetzung nicht trivial ist.

2 Entscheidungsverläufe

Es gibt Probleme mit einer enormen Lebensdauer und Entscheidungen, die sich scheinbar endlos in die Länge ziehen. Es gibt aber auch Entscheidungen, die schnell abgetan sind, und es gibt Entscheidungsprozesse, die zügig vorankommen. Ebenso finden sich Entscheidungsprozesse, die gar nicht richtig anlaufen, häufig ins Stocken kommen, zu versickern und zu versanden scheinen. Ob die im Zuge von Entscheidungsprozessen gefundenen Lösungen richtig oder falsch sind, ob sie also den Problemen auf die sie sich richten, auch gerecht werden, hängt nicht primär von der Länge der Entscheidungsprozesse ab. Es gibt schnelle Entscheidungen, die sich als optimal erweisen, und es gibt schnelle Entscheidungen, die die vorhandenen Probleme eher vergrößern. Umgekehrt kommen langsame Entscheidungen oft zu soliden Lösungen, sie führen mitunter aber auch in die Irre. Was man allenfalls sagen kann ist, dass *falsche* Lösungsansätze die Entscheidungszeit verlängern, weil die zugrundeliegenden Probleme – sofern es sich dabei um wirkliche Probleme handelt – irgendwann, und sei es in veränderter Form, zurückkommen und dann das Entscheidungssystem erneut belasten.

Der zeitliche Aspekt der Entscheidungsfindung in Organisationen wird in der empirischen Entscheidungsforschung zwar häufig angesprochen, intensiv behandelt wird er allerdings eher selten.² Eine Ausnahme macht die empirische Studie von Mintzberg, Raisinghani und Théorêt (1976). Die Autoren stellen ausdrücklich die Bedeutung „dynamischer Faktoren“ heraus, d.h. von Faktoren, die den Verlauf von Entscheidungsprozessen und die Zeit, die diese beanspruchen, maßgeblich beeinflussen. Im Einzelnen beschreiben Mintzberg, Raisinghani und Théorêt sechs dieser Faktoren: Unterbrechungen, Probleme mit der Zeitplanung, das Zeitverhalten der Akteure, Feedback-Verzögerungen, Verstehenszyklen und Rückkopplungen, die aus schlechten Lösungen entstehen. Hierzu formulieren sie verschiedene Hypothesen. Beispielhaft sei die folgende Aussage zitiert: „... decision processes without interrupts averaged 1.3 years, while those with delaying interrupts averaged 3.6 years. This is presumably related to the earlier finding that duration and political activity are related, since delaying interrupts and political activity are often found together. Hence we hypothesize that interrupts of a political nature significantly delay strategy decision processes.“ (Mintzberg/Raisinghani/Théorêt 1976, 264)

Hickson, Butler, Cray, Mallory und Wilson (1986) identifizieren bei ihrer Analyse von 150 strategisch bedeutsamen Entscheidungsprozessen drei Verlaufsformen: überschaubare („constricted“), flüssige („fluid“) und verwirbelte sporadische Prozesse („vortex sporadic decision-making“). Letztere seien besonders zeitaufwändig, da man es hierbei mit sehr komplexen und außerdem mit politisch gefärbten Prozessen zu tun habe.

Baum und Wally stellen in ihren Untersuchungen zur Entscheidungsdauer vor allem auf Eigenschaften der Entscheider ab, auf Fähigkeiten, Risikotoleranz, Handlungsbereitschaft und auf den bevorzugten Entscheidungsstil (Baum/Wally 1994, Wally/Baum 2003). Daneben untersuchen sie Wirkungen von Merkmalen der Organisationsstruktur (z.B. der Entscheidungscentralisation) und verschiedener Umfeld-Faktoren (z.B. der Umweltdynamik³).

McCall und Kaplan (1985) gehen auf eine Reihe weiterer Faktoren ein, von denen plausiblerweise anzunehmen ist, dass sie die Entscheidungszeit beeinflussen. Im Einzelnen nennen sie den äußeren

² Zu Ursprüngen und zur Entwicklung der organisationalen Entscheidungsforschung vgl. u.a. Simon 1945, Thompson/Tuden 1959, Kirsch 1971, Janis 1989, March 1994, Hodgkinson/Starbuck 2008, Nutt/Wilson 2010, Martin 2019.

³ Auf die Umweltdynamik und deren Wechselwirkung mit der Entscheidungsgeschwindigkeit und mit dem Entscheidungserfolg richten sich auch die Studien von Eisenhardt 1989 und Judge/Miller 1991. Die empirische Bedeutung der Entscheidungssituation, des Alters und der Erfahrung der Geschäftsführung für die Entscheidungsgeschwindigkeit untersucht Forbes 2005.

Druck, Fristsetzungen, Krisen, Fehlentwicklungen, Misserfolge und Zufälle (McCall/Kaplan 1985, 46 ff.).

Langley, Mintzberg, Pitcher, Posada und Saint-Macary (1995) machen außerdem darauf aufmerksam, dass Probleme selten alleine stehen, sondern sich mit vielen anderen Problemen verketteten können, was nicht ohne Auswirkungen auf die Entscheidungszeit bleibt.

Neben den angeführten, lassen sich viele weitere Faktoren nennen, die sich auf die zeitliche Erstreckung von Entscheidungsaktivitäten auswirken. Beispielhaft genannt seien die Teilnehmerzahl, die Führungsstruktur, Legitimierungszwänge, Erfahrungen mit dem Entscheidungsgegenstand und das Anspruchsniveau. Etliche der Faktoren betreffen strukturelle Gegebenheiten der Umwelt (z.B. deren Dynamik), andere (z.B. Rechenschaftspflichten) entstehen aus Anforderungen der sozialen Umwelt und wieder andere können im engeren Sinne als entscheidungstheoretische Größen gelten, also als Variablen, die sich direkt auf das Entscheidungsverhalten der Akteure beziehen (z.B. zeitliche Präferenzen, die Problemkomplexität, das Anspruchsniveau).

Welche Variablen erklären nun aber am besten den zeitlichen Verlauf von Entscheidungsprozessen in Organisationen, d.h. welche Variablen sollte ein Erklärungsmodell berücksichtigen? Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten. Sie verknüpft sich eng mit der Frage, welche Anforderungen man an ein entsprechendes Modell und – im vorliegenden Kontext – an entsprechende Simulationsrechnungen stellt. Das wohl bekannteste Simulationsmodell der Organisationsforschung ist das sogenannte Mülleimer-Modell von Cohen, March und Olsen.⁴ Mit ihm soll unter anderem gezeigt werden, dass Probleme häufig übersehen werden, dass Probleme in Organisationen oft umherirren, ohne dass sie einer Lösung zugeführt werden, dass Problemlösungen ohnehin eher seltene Ereignisse sind, die nur unter bestimmten, günstigen Bedingungen eintreten. Das unübersichtliche und wenig befriedigende Entscheidungsgeschehen resultiert im Wesentlichen daraus, dass die Elemente, die notwendig sind, damit es zu Problemlösungen kommen kann (nämlich Probleme, Lösungen, Akteure und Entscheidungsgelegenheiten), weitgehend unabhängig voneinander durch eine Organisation strömen. Verknüpft werden diese Ströme durch Entscheidungsstrukturen (insbesondere durch den Zugang von Problemen und Akteuren zu Entscheidungsgelegenheiten) und durch die Lösungsenergie der Teilnehmer an den Entscheidungsprozessen.

⁴ Cohen/March/Olsen 1972, Cohen/March/Olsen 2012. Zum theoretischen Hintergrund vgl. insbesondere March/Olsen 1976. Zur Kritik und zu Weiterentwicklungen vgl. u.a. Levitt/Nass 1989, Masuch/LaPotin 1989, Troitzsch 2008, Lomi/Harrison 2010.

Ein Hauptkritikpunkt am Mülleimer-Modell richtet sich darauf, dass die theoretischen Ausführungen und die verbalen Erläuterungen der Autoren in Teilen von der konkreten Modellumsetzung des Simulationsprogramms abweichen. Ein weiterer Kritikpunkt macht geltend, dass sich die Literatur, die sich um das Mülleimer-Modell rankt, auf die Wirkmechanismen, die im Modell formuliert werden, nicht einlässt, das Modell vielmehr lediglich als Metapher für organisationale Unordnung erhalten muss. Besonders vehement ist die Kritik von Bendor, Moe und Shotts (2001). Sie monieren, dass das Mülleimer-Modell sich eigentlich gar nicht damit befasst, wie Teilnehmer Entscheidungen treffen. Sie erwarten von den Autoren eine Weiterentwicklung der Entscheidungstheorie wobei das Simulationsprogramm selbst eher von minderem Interesse sei. Letztlich müsse es um die verbal zu formulierende Theorie gehen.

Nun kann ein Simulationsprogramm in der Tat nicht als Ausformulierung einer Theorie gelten, als die in Rechenschritte übersetzte Version einer Theorie, als Ausbuchstabieren der in einer Theorie steckenden abstrakten Vorstellungen. Gleichwohl sollten Simulationen zum theoretischen Fortschritt beitragen. Und das können sie auch, aber nicht, indem man sie als Ziel, sondern indem man sie als ein Mittel der Theorieentwicklung begreift.⁵ Simulationen leisten gute Dienste, wenn es darum geht, das Gefüge von Wirkmechanismen zu beschreiben und nachzuvollziehen, wie sich aus dem Zusammenwirken der Modellvariablen bestimmte Zustände und Verhaltensmuster herauskristallisieren. Der Modellentwicklung kommt dabei sowohl eine kritische als auch eine konstruktive Funktion zu. Kritisch lässt sich beispielsweise prüfen, ob sich die in den Simulationsrechnungen ermittelten Verhaltensergebnisse mit gängigen Vorstellungen vertragen, an welchen Stellen in der theoretischen Argumentation sich leicht logische Fehler einschleichen, welche Wirkungen über- oder unterschätzt werden. Konstruktiv ist die Simulationsmethode insoweit, als sie Hinweise auf fehlerhafte Annahmen und unsaubere Modellspezifikationen liefert und damit Anlass geben kann, die ein Modell tragenden theoretischen Hintergrundvorstellungen zu korrigieren. Außerdem zwingt die Ausarbeitung eines Simulationsprogramms dazu, sich präzise auszudrücken und festzulegen und wirkt damit der Neigung entgegen, angesichts unstimmiger Ergebnisse, vagen Ausflüchten Raum zu geben.

Die Stärke von Simulationen zeigt sich vor allem bei der Behandlung komplexer Zusammenhänge, d.h. bei der Analyse der sich aus den Annahmen des Modells ergebenden Folgerungen. Zwar

⁵ Zur Logik und Methodologie von Simulationen vgl. u.a. Bunge 1973, 114 ff., Lindenberg 1977, Braten 1982, Troitzsch 1990, Gilbert 1996, Weber 2004.

kommt es bei der Ableitung entsprechender Aussagen nicht zu einer Gehaltserweiterung des Modells, denn schließlich stecken alle ableitbaren Aussagen bereits in den Prämissen. Dennoch liefert eine Modellanalyse normalerweise „neue“ Informationen, weil die Folgerungsmenge der Modellaussagen eben nicht so ohne weiteres überschaubar ist. So kommen die Autoren des Mülleimer-Modells zum Beispiel zu dem Ergebnis, dass wichtige Probleme seltener gelöst werden als unwichtige Probleme, eine Folgerung, die man auf Anhieb so nicht vor Augen hat – und die im Übrigen den gängigen Vorstellungen widerspricht.

Das im vorliegenden Beitrag vorgestellte Modell beschäftigt sich mit dem Verlauf organisationaler Entscheidungsprozesse. Ebenso wie beim Mülleimer-Modell geht es dabei nicht um die Weiterentwicklung der Theorie individueller Entscheidungen. Untersucht wird vielmehr das Zustandekommen der in einem Entscheidungsprozess sich herausbildenden zeitlichen Muster. Dabei werden nun aber nicht die einzelnen Akteure, sondern bestimmte Entscheidungsabläufe betrachtet. Die Analyse erfolgt also auf einer Verhaltensebene, die gewissermaßen oberhalb des individuellen Verhalten angesiedelt ist.⁶

Das Simulationsmodell fußt auf einer überschaubaren Menge von Grundaussagen, die nicht nur plausibel, sondern auch theoretisch gut nachvollziehbar sein sollten. Die Konstrukte, die in diesen Aussagen verwendet werden, bündeln jeweils eine Menge empirisch bedeutsamer Einflussgrößen. So werden beispielsweise die Ziele der Akteure, die zweifellos bei jeder Entscheidung eine große Rolle spielen, in dem Modell nicht explizit berücksichtigt. Implizit stecken sie aber in den *Prioritäten*, die ein wesentliches Element des Simulationsmodells sind. In den Prioritäten manifestieren sich außerdem beispielsweise die Dringlichkeit und der Zeitdruck, Größen die in dem Modell nicht explizit aufgeführt werden. Ähnlich geht es bei der Modell-Variablen „*Fähigkeiten*“ nicht nur um die intellektuellen Fähigkeiten der Akteure, sondern auch um die Problemlösungsressourcen, über die das Entscheidungssystem insgesamt verfügt, also z.B. auch über die finanzielle Ausstattung, die es erlaubt, in Forschung, Entwicklung, Informationsgewinnung und Beratung zu investieren. Ähnlich versammeln sich in der Modellvariablen „*Hindernisse*“ eine Reihe sehr unterschiedlicher Einflussgrößen, denen zwar eine große Bedeutung für das Entscheidungsgeschehen zukommt, die aber nicht alle einzeln in das Modell aufgenommen werden können, ohne es überkomplex zu machen.

⁶ Bei der Beurteilung der Modellaussagen kommen naturgemäß auch Hintergrundvorstellungen über das individuelle Entscheidungsverhalten zum Zug. Die Analyse dieser Aussagen ist jedoch nicht Gegenstand des Modells.

Herausgestellt sei mit der *Problemzuwendung* schließlich noch eine Variable, der in dem Simulationsmodell, das im vorliegenden Beispiel vorgestellt wird, eine Schlüsselrolle zukommt. James March diskutiert sehr nachdrücklich die essentielle Bedeutung der Problemzuwendung für die Entscheidungsfindung in Organisationen (March 1964, 24). Er verwendet zur Bezeichnung des damit gemeinten Sachverhalts allerdings den Begriff der „Aufmerksamkeit“. Dem will ich hier nicht folgen und zwar erstens deswegen nicht, weil der Aufmerksamkeitsbegriff im vorliegenden Beitrag schon als Bezeichnung für die (häufig noch wenig spezifische) Wahrnehmung eines Problem verwendet wird und zweitens auch deshalb nicht, weil man mit dem Aufmerksamkeitsbegriffs häufig eine pauschale Bezugnahme auf ein Problem assoziiert, während es in unserem Zusammenhang auch um die Zuwendung zu den einzelnen Entscheidungsaktivitäten geht. In unserem Modell ist die Problemzuwendung als Wahrscheinlichkeit definiert, mit der man sich einem Problem widmet. Dass dies eine bestimmende Größe für die Entscheidungsdauer ist, wird man kaum bezweifeln können. Wobei sich das Zuwendungsproblem, wie gesagt, nicht nur ganz allgemein auf die in das Entscheidungssystem einlaufenden Probleme bezieht, sondern jede der Tätigkeiten betrifft, die im Zuge eines Entscheidungsprozesses zu erledigen sind. In unserem Modell werden vier Basistätigkeiten betrachtet, die in jedem Entscheidungsprozess gewissermaßen unhintergebar sind, die also in jedem Fall, wenngleich in durchaus unterschiedlicher Intensität, zu ergreifen sind: die Wahrnehmung des Problems, die Problemdefinition, die Problembearbeitung und die Umsetzung der gefundenen Problemlösung. Das Zeitmuster, das es zu untersuchen gilt, bezieht sich entsprechend nicht nur auf die Gesamtlänge des Entscheidungsprozesses, sondern auch auf die jeweilige Dauer und damit auf die Verteilung der gebrauchten Zeit für die genannten Entscheidungsaktivitäten.

3 Modellbeschreibung

3.1 Modellaufbau

Abbildung 1 zeigt den Aufbau des Simulationsmodells. Das Modell beschreibt den Weg, den jedes einzelne Problem durch das Entscheidungssystem nimmt. In jeder Periode wird der erreichte Status der Probleme festgehalten. Es wird also ermittelt, ob das Problem überhaupt schon wahrgenommen wurde, ob das Problem näher eingegrenzt und definiert wurde, ob eine Lösung erarbeitet wurde und ob die gefundene Lösung bereits umgesetzt wurde.

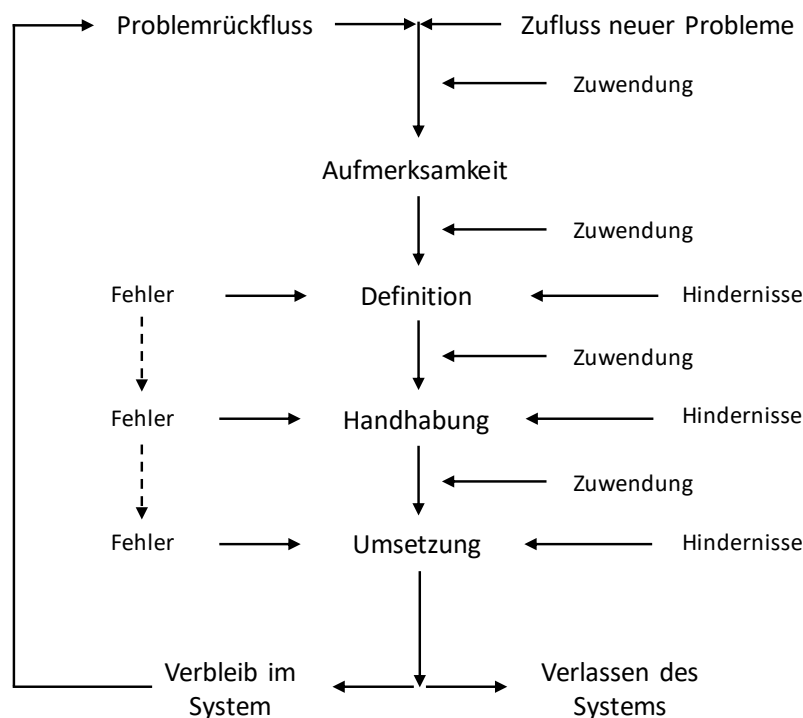


Abb. 1: Modellaufbau

Betrachtet werden also die Kernaktivitäten, die notwendig zu jedem Entscheidungsprozess gehören. Diese Aktivitäten sind allerdings Beeinträchtigungen ausgesetzt. Im Wesentlichen stellen sich drei „Probleme der Problembearbeitung“. Das erste Problem ist, wie bereits erwähnt, das Zuwendungsproblem. Weil die Problembearbeitungskapazitäten begrenzt sind, kann man sich nicht allen Problemen in gleichem Umfang widmen. Die Bearbeitung eines Problems wird daher häufig zurückgestellt, manchmal ganz bewusst und mit voller Absicht, manchmal aber auch notgedrungen und eher unbemerkt als Folge anderweitiger Inanspruchnahmen. Das zweite Problem ergibt sich aus den vielfältigen Hindernissen, die sich der Problembearbeitung in den Weg stellen können und diese entsprechend abbremsen. Das dritte Problem sind die Fehler, die gemacht werden. Fehler sind unvermeidlich und sie betreffen, ebenso wie das Zuwendungs- und das Hindernisproblem, in gleichem Maße die Definitions-, die Problemlösungs- und die Umsetzungsphase.⁷ Außerdem setzen sie sich fort. Auf der Grundlage einer falschen Definition kann keine richtige Lösung entstehen und aus einer fehlerhaften Lösung folgt kein befriedigender Umsetzungserfolg, also keine wirkliche

⁷ Eine „fehlerhafte Aufmerksamkeit“ gibt es nicht. Ob etwas als Problem wahrgenommen wurde, das gar kein Problem ist, stellt sich erst in der Problemdefinitionsphase heraus. Ebenso macht es wenig Sinn für die Aufmerksamkeitsphase spezifische Hindernisse anzunehmen. Probleme entstehen diesbezüglich allenfalls aus einer allgemeinen „Non-Responsiveness“, die dann aber eigentlich wieder alle Phasen betrifft und in unserem Modell nicht besonders herausgestellt wird.

Bewältigung und Beseitigung des Problems. Probleme die gelöst sind, verlassen das Entscheidungssystem. Probleme die nach Durchlauf aller Teilaktivitäten bestehen bleiben, konkurrieren mit dem Strom neu zufließender Probleme um Beachtung und müssen neu aufgerollt werden.

3.2 Variablenübersicht

In Tabelle 1 sind die Variablen aufgeführt, die in unserem Simulationsmodell verwendet werden. Die „unabhängigen Variablen“ sind die Parameter des Modells. Die Variation dieser Parameter erfolgt innerhalb der angegebenen Wertebereiche.

Das Simulationsmodell läuft über 800 Perioden. Da in der Standardversion 4 Probleme pro Periode neu in das Entscheidungssystem einfließen, umfasst die Gesamtauswertung 3.200 Probleme. Näher betrachtet werden allerdings bei jedem Simulationslauf nur 100 Perioden (beginnend mit Periode 21 und endend mit Periode 120) und damit 400 Probleme. Die Auswertung beginnt erst nach Ablauf von 20 Perioden, weil die Anfangssituationen, in denen noch ganz wenige Probleme im System sind, besondere Bedingungen schaffen, die sich von der Normalsituation eines ausgelasteten Systems unterscheiden und die bei ihrer Berücksichtigung das statistische Bild verzerren würden. Die Simulation läuft nach der Periode 120 bis zu Periode 800 weiter. Das ist notwendig, weil ja das „Schicksal“ aller in den 100 Perioden auftretenden Probleme, also auch der weitere Verlauf z.B. der Probleme, die erst in der letzten Periode (also Periode 120) auftauchen, erfasst werden muss. In ungünstigen Situationen kann zudem die Bearbeitungszeit einzelner Probleme extrem ansteigen, weshalb der Betrachtungszeitraum zusätzlich stark ausgedehnt werden muss, wenn man vermeiden will, dass irgendwelche „Missing“-Fälle auftreten.

Elementar für ein Entscheidungssystem ist seine Problemlösungskapazität, sie bestimmt, ob die im Verlauf der Zeit einströmenden Probleme überhaupt bewältigt werden können. Die verfügbare *Kapazität* und das *Ausmaß der Problembelastung* sind oft strukturell fest verankert und nur schwer veränderbar.⁸ Damit verglichen lassen sich die *Problemlösungsfähigkeiten* oft leichter verändern. Sie bestimmen, wie viele „Fehler“ das Entscheidungssystem normalerweise produziert. In der konkreten Operationalisierung geht es um die Wahrscheinlichkeit, dass die Entscheidungsaktivitäten nicht wirklich zu einer Problemlösung beitragen, so dass am Ende der Entscheidungsprozess wieder von vorn beginnen muss.

⁸ Das Verhältnis dieser beiden Variablen wird näher im Abschnitt 4.1 beschrieben.

Unabhängige Variablen	Werte	Erläuterung
Perioden	100/800	Zahl der betrachteten Perioden
Input-Set	2 ... 6	Zahl der neu zufließenden Probleme pro Periode
Kapazität	12 ... 100	Zahl der Probleme, die pro Periode bearbeitet werden können
Aufmerksamkeit (PA)	0,0 ... 1,0	Wahrscheinlichkeit, dass das Problem bemerkt wird
Auswahlfaktor (PA)	0,2	Gewichtungsfaktor für den Auswahlkoeffizienten Aufmerksamkeit
Bedeutungsgewicht	0,0 ... 1,0	Steigerungsfaktor des Prioritätsgewichts bei Nichtbehandlung
Selektion (PD)	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass keine Problemdefinition erfolgt
Selektion (PH)	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass keine Problemhandhabung erfolgt
Selektion (PU)	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass keine Umsetzung der Entscheidung erfolgt
Fähigkeiten	0,7 ... 0,8	Wahrscheinlichkeit, dass die richtige Problemdefinition erfolgt
Interesse	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass die Problembearbeitung wegen großer Interessengegensätze zurückgestellt wird
Routine	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass die Problembearbeitung wegen ungeeigneter Entscheidungsverfahren zurückgestellt wird
Schwierigkeit	0,0 ... 0,9	Wahrscheinlichkeit, dass die Problembearbeitung wegen zu großer technisch-organisatorischer Schwierigkeit zurückgestellt wird
Merkmale der Probleme		
p (i)	1 ... 4800	Nummer des Problems
Prioritätsgewicht	0 bis 1	Gleichverteilter Zufluss bedeutsamer und wenig bedeutender Probleme
Zeitgewicht	0 ... 800	Gewichtungsfaktor bei der Prioritätssetzung
Priorität	1 ... n	Rangfolge der Problemzuwendung
Aufmerksamkeit	0; 1	Aufmerksamkeitsstatus
Definition	0; 1	Definitionsstatus
Handhabung	0; 1	Handhabungsstatus
Umsetzung	0; 1	Umsetzungsstatus
Vergessen	0 ... 100	Problemabfluss wegen andauernder Nichtbearbeitung
Problementstehung	1 ... 800	Zeitpunkt des Problemauftritts
Aufmerksamkeit, t_{a0}	1 ... 800	Zeitpunkt der Aufmerksamkeit (letzter Wert)
Definition, t_{d0}	1 ... 800	Zeitpunkt der Definition (letzter Wert)
Handhabung, t_{h0}	1 ... 800	Zeitpunkt der Handhabung (letzter Wert)
Umsetzung, t_{u0}	1 ... 800	Zeitpunkt der Definition (letzter Wert)
Bearbeitungsrunden	1 ... 800	Zahl der wiederkehrenden Bearbeitungsrunden
Aufmerksamkeit, $t_{a\alpha}$	1 ... 800	Zeitpunkt der Aufmerksamkeit (erster Wert)
Definition, $t_{d\alpha}$	1 ... 800	Zeitpunkt der Definition (erster Wert)
Handhabung, $t_{h\alpha}$	1 ... 800	Zeitpunkt der Handhabung (erster Wert)
Umsetzung, $t_{u\alpha}$	1 ... 800	Zeitpunkt der Umsetzung (letzter Wert)

Tab. 1: Modellvariablen

Abhängige Variablen	Werte	Erläuterung
<i>Länge des Entscheidungsprozesses</i>		
Gesamtdauer	3 ... 800	Zeit von der Problemstellung bis zur letzten Umsetzung
Aufmerksamkeitsphase	0 ... 800	Zeit von der Problemstellung bis zur letzten Aufmerksamkeit
Definitionsphase	1 ... 800	Zeit von der ersten Aufmerksamkeit bis zur letztgültigen Definition
Handhabungsphase	1 ... 800	Zeit von der ersten Definition bis zur letzten Handhabung
Länge der Umsetzungsphase	1 ... 800	Zeit von der ersten Handhabung bis zur letzten Umsetzung
Diverse Aktivitätszeiträume	1 ... 800	Zeit von einer bestimmten Aktivität bis zu einer anderen Aktivität
Bearbeitungszyklen	1 ... 800	Zahl der Neuaufnahmen eines Problems
<i>Verlaufsmuster</i>		
Verlaufstypen	A, B, C, D ...	Cluster der Phasenlängen
Stetigkeit	K, L, M, N ...	Stetigkeit der Phasenverläufe
<i>Problemlösungsniveau</i>		
Langzeitprobleme	0 ... 100 %	Fälle mit einer Gesamtdauer > 20 ... 100 Perioden
Aktivitätsniveaus	0 ... 100 %	Häufigkeit der Entscheidungsaktivitäten

Tab. 1: Modellvariablen (Fortsetzung)

Ebenfalls als Wahrscheinlichkeit sind die übrigen Beeinträchtigungen des Entscheidungsprozesses konzipiert, als Wahrscheinlichkeit dafür, dass man sich einem konkret anstehenden Problem überhaupt widmet („Zuwendung“) und als Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich der Problembehandlung *Hindernisse* in den Weg stellen, so dass sie zu dem jeweils betrachteten Zeitpunkt nicht fortgeführt werden kann. Für die Modellbetrachtung bedeutet das, dass immer dann, wenn das durch die Wahrscheinlichkeit bestimmte Ereignis eintritt, das Problem zunächst nicht weiter behandelt wird.

Eine weitere Variablengruppe bezieht sich auf zentrale Problemmerkmale und auf deren Veränderungen. Es geht dabei darum, ob ein bestimmtes Problem überhaupt Aufmerksamkeit findet, ob es bereits definiert wurde, ob man sich mit der Lösungsfindung befasst und ob es umgesetzt wird. *Festgehalten wird außerdem zu welchem Zeitpunkt diese Aktivitäten erfolgen.* Anhand dieser Daten lässt sich die Dauer des Entscheidungsprozesses und seiner Teilphasen bestimmen. Von zentraler Bedeutung ist schließlich die *Prioritätssetzung*, weil in einem gegebenen Zeitrahmen nur so viele Probleme behandelt werden können, wie es die Kapazitäten zulassen. Es muss also eine Auswahl zwischen den zunächst zu behandelnden Problemen getroffen werden. Bei der Zuweisung der Prioritäten wird angenommen, dass sich die Probleme über das Spektrum ihrer Bedeutsamkeit gleich verteilen, dass sich also ebenso häufig Probleme mit einer geringen, wie Probleme mit einer großen Bedeutsamkeit einstellen. Da sich mit der Dauer der erfolgten oder nicht erfolgten Problembehandlung die Bedeutsamkeit der Probleme (als Ausdruck ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit) verändert, muss die Prioritätssetzung praktisch in jeder Periode neu erfolgen. Außerdem ist zu

berücksichtigen, dass der *Problemzufluss* (der Input-Set) Schwankungen aufweist und dass er durch den Rückfluss der Probleme, deren Lösung gescheitert ist, verstärkt wird.

Als Ergebnisvariable (als „abhängige Variable“) dient die *Länge der Entscheidungsphasen*. Darauf aufbauend werden außerdem verschiedene zeitliche Muster betrachtet (zur Erläuterung vgl. Abschnitt 5). Zur Bewertung des *Problemlösungsniveaus* dienen zwei Kennziffern, die sich ebenfalls mit zeitlichen Aspekten der Entscheidungsaktivitäten befassen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Lösung eines Problems zwar sehr lange hinziehen kann, letztlich aber dann doch jedes der auftauchenden Probleme irgendwann gelöst wird. So jedenfalls ist das im vorliegenden Simulationsmodell angelegt. Allerdings variiert die Zeit, die benötigt wird, um einen Entscheidungsprozess zu einem guten Abschluss zu bringen, ganz erheblich. Die Kennziffern zur Identifizierung von *Langzeitproblemen* bezeichnen die Anteile der Fälle, in denen mehr als 20 bzw. mehr als 40 bzw. mehr als 100 Perioden bis zur Lösung verstreichen.

Auskunft über die Entscheidungsqualität erhält man außerdem über die Betrachtung der *Aktivitätsniveaus*. Dabei geht es darum, wieviel Prozent der Probleme welchen Problemstatus haben. Diese Frage stellt sich bezüglich aller vier Entscheidungsphasen. Zu fragen ist also, wie häufig die Probleme keine Zuwendung erfahren, also z.B. nicht definiert werden, wie häufig sie falsch und wie häufig sie richtig definiert werden. Analoges gilt für die Phasen der Handhabung und der Umsetzung.⁹ Die Berechnung der Kennziffer beruht auf den folgenden Überlegungen: In jeder Periode tauchen 4 neue Probleme auf. Das erste Set von 4 Problemen geht alle 100 Perioden in die Betrachtung ein. Das zweite Set von 4 Problemen geht nur die restlichen 99 Perioden in die Betrachtung ein, da dieses zweite Problemset ja erst in der zweiten Periode überhaupt auftaucht. Das dritte Set von 4 Problemen geht nur 98 Perioden in die Betrachtung ein usw. Angewandt auf die *Problemdefinition* heißt dies, dass im Idealfall jedes Problem gleich beim ersten Auftauchen definiert wird und im Verlauf der 100 Perioden auch keine Notwendigkeit besteht, diese Definition aufzugeben. In diesem Fall wird der Maximalwert von erfolgreichen Problemdefinitionen entsprechend auch erreicht. Er errechnet sich nach der Formel $S_{\max} = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 4 + \dots 98 \cdot 4 + 99 \cdot 4 + 100 \cdot 4$ oder vereinfacht $50 \cdot (100+1) \cdot 4 = 20.200$. Analoges gilt für die Handhabungs- und die Umsetzungsphase. Allerdings kann eine erfolgreiche *Handhabung* frühestens in der 2. Periode erfolgen, weshalb sich der Maximalwert für die Aktivitäten um 400 auf 19.800 verringert. Eine erfolgreiche *Umsetzung* kann frühestens in der 3. Periode erfolgen, so dass sich der Maximalwert hierfür auf

⁹ Da es keine „falsche“ Aufmerksamkeit gibt, geht es bezüglich dieser Phase nur darum, ob ein Problem Aufmerksamkeit findet oder nicht.

19.404 verringert. Die genannten Zahlen dienen als Basiszahlen für die Berechnung der Anteile, in denen die jeweiligen Phasen *nicht* angesprochen werden und in denen es zu „falschen“ oder „richtigen“ Definitionen, Handhabungen und Umsetzungen kommt.¹⁰

Eine weitere Kennziffer, die einen gewissen Aufschluss über das Problemlösungsniveau verspricht, betrifft die Häufigkeit, mit der ein Problem nach seiner Abarbeitung neu aufgegriffen werden muss, weil die Problembearbeitung nicht den erwünschten Effekt hatte, wie häufig es also zu einem „Reentry“ der vermeintlich schon gelösten Probleme kommt.

3.3 Dauer der Teilaktivitäten

Ein Entscheidungsprozess ist ein verschachteltes Geschehen. Wann welches Problem auftritt, lässt sich nur sehr selten wirklich vorhersehen und man muss sich den Problemen zuwenden, wie sie sich stellen. Man kann also nicht abwarten, bis alle anderen Probleme erledigt sind, bevor man sich den sich neu stellenden Problemen zuwendet. Und während man sich beispielsweise darum bemüht, die für ein bestimmtes Problem gefundene Lösung umzusetzen, muss man sich schon parallel mit der Suche nach einer Lösung für ein anderes Problem beschäftigen. Und auch die einzelnen Problemlösungsaktivitäten folgen keiner strikten Ordnung. Oft kann man sich, nachdem man auf ein Problem gestoßen ist, nicht unmittelbar daranmachen, seine genaue Bedeutung näher zu bestimmen, weil man z.B. nicht über die hierfür notwendigen Fachkenntnisse verfügt, weil man weitere Informationen abwarten will, oder weil man schlicht keine Zeit dafür hat. Probleme bleiben also liegen. Oder man beginnt zwar, sich mit einem Problem zu beschäftigen, kommt dabei auch ein Stück voran, bleibt stecken, wird abgelenkt und kann erst später auf die angefangene Problemlösungsarbeit zurückkommen. Die Problembearbeitungsphasen dehnen sich damit in die Länge. Das findet seinen Niederschlag darin, dass sich die Gesamtbearbeitungsdauer eines Problems nicht einfach additiv aus den verschiedenen Längen der Teilprozesse ergibt. Idealtypisch stellt man sich ja vor, dass sich die Bearbeitungszeiten einfach aneinanderfügen: Vom Auftauchen des

¹⁰ Der Maximalwert bestimmt sich nach der Inputzahl und den betrachteten Durchläufen. In den Standardversionen des Simulationsmodells werden 100 Durchläufe betrachtet, wobei pro Periode 4 neue Probleme in das Entscheidungssystem einfließen. Beträgt der Problemzufluss lediglich 3 Probleme/Periode, dann kommen die darauffolgenden Probleme erst später überhaupt zur Geltung (das Problem 81 z.B. erst ab Periode 27 statt wie sonst ab Periode 20). Entsprechend vermindert sich das Maximum, das eine Entscheidungsaktivität innerhalb von 100 Perioden erreichen kann. Fließen kontinuierlich 6 neue Probleme pro Periode in das Entscheidungssystem ein, dann kommt das Problem 81 schon ab Periode 14 zum Zuge. Beschränkt man sich in diesem Fall, wie in der Standardversion, auf die Betrachtung von 400 Fällen, dann ist zu beachten, dass der Durchlauf dieses Problem-Sets nicht 100 Perioden benötigt, sondern bereits nach 67 Perioden abgeschlossen ist. Entsprechend vermindert sich auch in diesem Fall der maximal erreichbare Wert für die einzelnen Aktivitäten. Wir gehen in den Standardversionen des Simulationsmodells immer von einem Zufluss von 4 Problemen/Periode aus.

Problems bis zur Aufmerksamkeit vergehen 7 Perioden, bis zur Problemdefinition vergeht 1 Periode, eine Problemlösung liegt nach weiteren 2 Perioden vor und umgesetzt ist die Problemlösung ebenfalls nach weiteren 2 Perioden. Nach dieser Rechnung dauert der Entscheidungsprozess $7+1+2+2 = 12$ Perioden. Dieser Beispielfall ist im oberen Teil von Abbildung 2 dargestellt. Wenn sich allerdings herausstellt, dass das Problem fehlerhaft angegangen (falsch definiert oder schlecht gelöst oder nicht richtig umgesetzt) wurde, muss das Problem nochmals behandelt werden, woraus sich über die Phasen hinweg neue Verzögerungen ergeben und die Gesamtzeit (definiert als Zeit vom Auftauchen des Problems bis zu seiner endgültigen Erledigung) nicht mehr einfach die Summe der Bearbeitungszeit der einzelnen Entscheidungsaktivitäten ist. Beispielhaft ist dieser Fall im unteren Teil von Abbildung 2 wiedergegeben.

Angegeben sind die jeweiligen Zeitpunkte des Ereignis-Eintritts. Das Problem taucht in Periode 31 auf, bemerkt wird es allerdings erst in der 34. Periode, in der nächsten Periode ist es bereits definiert, die Erarbeitung der Problemlösung gelingt allerdings erst in der 38. Periode und umgesetzt wird es in der nächsten, der 39 Periode. Nun erweist sich aber die gefundene Lösung als schlecht und entsprechend erbringt die Umsetzung dieser Lösung nicht den erhofften Erfolg. Daher muss das Problem neu angegangen werden. Das wird in dem Beispielfall schnell erkannt (ist aber durchaus nicht die Regel) und wegen der – unterstellten – hohen Priorität des Problems wird es in der Folge auch zügig und fehlerfrei (was auch nicht die Regel ist) abgearbeitet. Der gesamte Prozess läuft also von Periode 31 bis 43 und braucht entsprechend 12 Perioden. Die Aufmerksamkeitsphase läuft nun allerdings nicht nur von Periode 31 bis 34, sondern von Periode 31 bis 40, umgreift also 11 Perioden. Auch für die anderen Phasen kommt man zu erheblichen längeren Bearbeitungszeiten, jedenfalls, sofern man sie so wie üblich definiert: als die Zeit, die es braucht, um vom erstmaligen Abschluss der vorauslaufenden Phase bis zum endgültigen Abschluss der jeweils betrachteten Phase zu gelangen. So wird im angeführten Fall zum Beispiel in der 38. Periode eine Lösung gefunden, auf die sich die Umsetzungshandlungen gründen, tatsächlich abgeschlossen ist die Umsetzung aber erst in Periode 43. Die Summe der so definierten Phasenlängen übersteigt also bei weitem die Gesamtzeit, die das Problem zu seiner Lösung braucht.¹¹

¹¹ Tatsächlich enthält unser Modell keine Aussage darüber, wieviel Zeit die einzelnen Problembearbeitungsaktivitäten tatsächlich in Anspruch nehmen. Hierzu wäre es notwendig gewesen, die Probleme nach ihrer Aufgabenschwierigkeit zu unterscheiden und diese zu den vorhandenen Fähigkeiten (und deren situative Verfügbarkeit) ins Verhältnis zu setzen. Angesichts der Zielsetzung unserer Modellbetrachtung scheint es gerechtfertigt, auf die damit einhergehende starke Komplizierung des Modells zu verzichten.

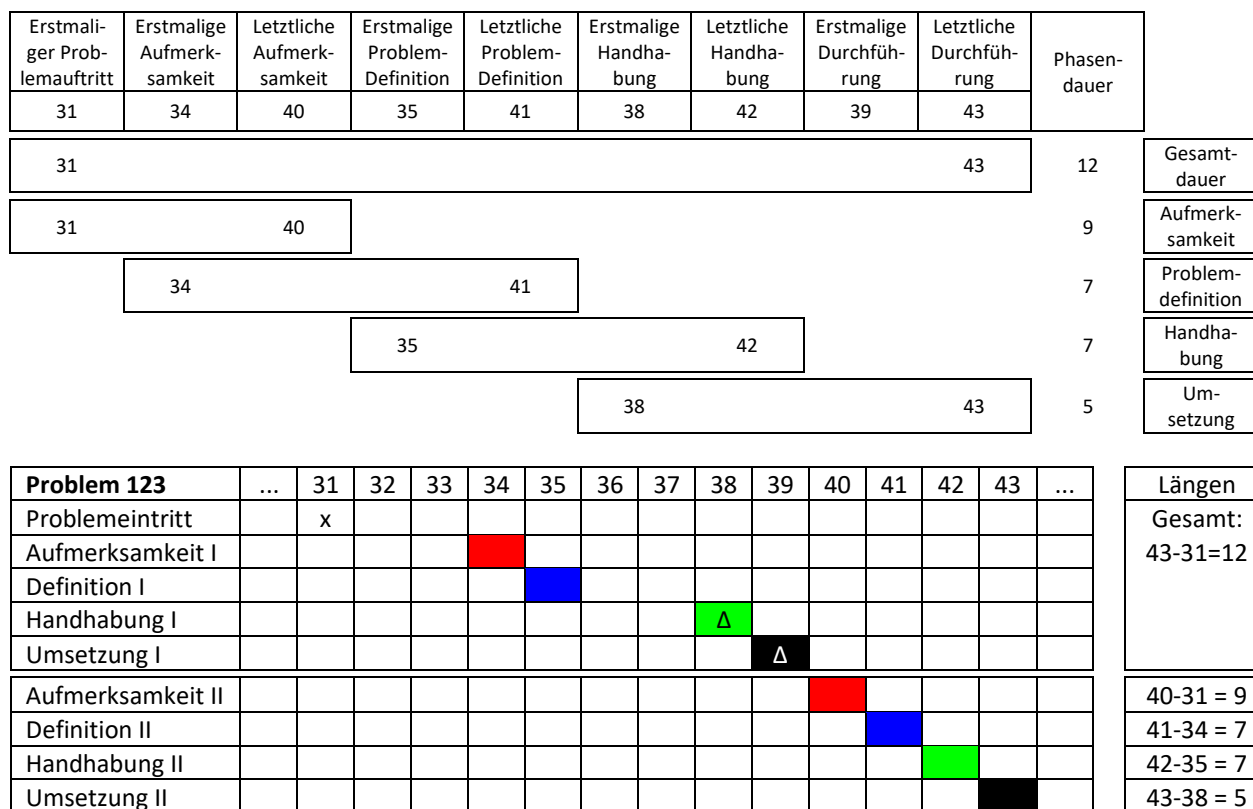
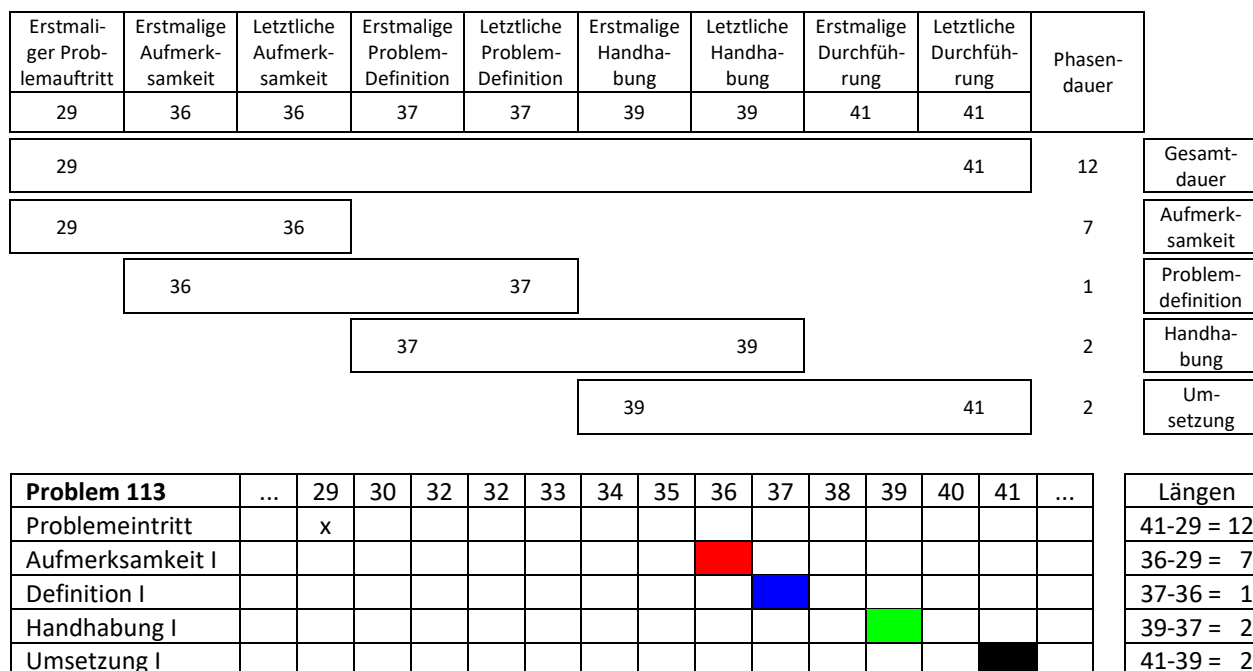


Abb. 2: Phasenverläufe und Phasendauer (2 Beispiele)

3.4 Analysen

Welchen Verlauf nimmt ein Entscheidungsprozess? Um diese Frage beantworten zu können, ist es notwendig, das zeitliche Schicksal jedes einzelnen Entscheidungsproblems näher zu betrachten.

Und das bestimmt sich durch die jeweils vorliegenden besonderen Gegebenheiten. In der Simulation muss es daher darum gehen, die Wertausprägungen der Modellparameter, die ja dazu dienen diese jeweils besonderen Gegebenheiten abzubilden, zu kombinieren und auf dieser Basis zu berechnen, welche Entscheidungsverläufe sich daraus ergeben. Da wir es bei den Parametern mit kontinuierlichen Variablen zu tun haben, gibt es unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten. Das ist natürlich nicht darstellbar. Es gilt daher, eine Reihe von diskreten Wertausprägungen auszuwählen und diese zu kombinieren. Man stößt allerdings auch hierbei auf größenmäßige Beschränkungen. Das Modell umfasst im Engeren 8 unabhängige Variablen („Parameter“). Betrachtet man jeweils 7 Ausprägungen dieser 8 Variablen, dann ergeben sich hieraus $7^8 = 5.764.801$ Kombinationsmöglichkeiten. Das Modell simuliert 800 Perioden wobei je Periode 4 neue Probleme in das Entscheidungssystem einfließen, so dass bei der angeführten Auslegung des Modells $7^8 \times 800 \times 4 = 18.447.363.200$ Einzelfälle erzeugt werden. Da in dem Modell Zufallseinflüsse simuliert werden, müsste die Prozedur zur Erzeugung dieser Einzelfälle mehrfach wiederholt werden, weil, strenggenommen, nur so der Einfluss der Zufallseinflüsse abgeschätzt und eingegrenzt werden kann. Wegen der Komplexität des Modells ist die Rechenzeit schon für einen einzigen Simulationslauf sehr lang. Ein handelsüblicher Computer ist daher mit dem vollumfänglichen Kombinationsverfahren überfordert.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten mit dieser Problematik umzugehen. Man kann Zufallsstichproben aus den möglichen Parameterkonstellationen ziehen und die Simulationsrechnungen auf dieser Grundlage durchführen. Man kann nur einige wenige, dafür aber wirkungsmächtige, Merkmalsausprägungen einer näheren Betrachtung unterziehen. Und drittens kann man die Betrachtung auf eine ausgewählte, empirisch bedeutsame Standardkonstellation beschränken und, davon ausgehend, die Modellparameter variieren. Jede Methode hat ihre je spezifischen Vor- und Nachteile. Die Stichprobenmethode erlaubt es, ein breites Spektrum der Merkmalsausprägungen zu erfassen, das geschieht aber auf Kosten des Auflösungsgrades. Die Konzentration auf wenige Merkmalsausprägungen schöpft zwar den Merkmalsraum nicht aus, dafür werden aber – für den betrachteten Wertebereich – sämtliche denkbaren Kombinationen in die Analyse einbezogen. Die Beschränkung auf Standardkonstellationen schließlich setzt voraus, dass man empirisch bedeutsame Situationen identifizieren kann. Der Vorteil dieses Vorgehens besteht darin, dass sich hiermit eine intensivere Analyse kritischer Merkmalsregionen vornehmen lässt.

In unseren Analysen kommen alle drei Methoden zum Einsatz. Als Basis für die Untersuchung der einzelnen Parameterwirkungen dienen drei Standardkonstellationen (Abschnitt 4), zur Untersuchung der Verlaufsmuster werden alle Parameterausprägungen vollständig miteinander kombiniert (Abschnitt 5) und die Stichprobenmethode wird eingesetzt um die gefundenen Beziehungen nochmals einer Gegenprüfung zu unterziehen (Abschnitt 6).

Bei allen drei Vorgehensweisen stellt sich allerdings das bereits erwähnte Problem der Rechenkapazität, das dadurch entsteht, dass wegen der im Modell postulierten Zufallseinflüsse, jeweils eine Vielzahl von Simulationsläufen notwendig ist, um die statistischen Effekte zuverlässig abschätzen zu können. Wie sich herausstellt, ist die Problematik allerdings nicht so gravierend, wie man vermuten könnte. Zwar zeigen die Statistiken, die sich aus dem Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationsläufe ergeben, die erwarteten Zufallsschwankungen, diese erweisen sich aber als nicht sonderlich stark.¹² Als Beispiel seien die Ergebnisse zur Länge der Entscheidungsphasen in Abbildung A2 im Anhang angeführt, die auf je 100 Simulationsläufen basieren. Ein weiterer Beleg für die Robustheit der Ergebnisse ergibt sich aus dem Tatbestand, dass alle drei Standardkonstellationen ganz ähnliche Zusammenhänge hervorbringen. Die im folgenden dargestellten Analysen der Standardkonstellationen basieren in aller Regel auf je 10 Simulationsläufen. Angesichts der geringen Fehlerbreite sollte dies zu einigermaßen verlässlichen Ergebnissen führen.¹³

4 Parameter-Wirkungen

4.1 Problemfluss und Problemlösungskapazität

Die Zahl der im Zuge der Zeit gelösten Probleme, der Problemfluss und die Problemlösungskapazität stehen in einem quasi-logischen Zusammenhang. Je umfänglicher der Fluss der einströmenden Probleme ist, desto größer muss die Problemlösungskapazität sein, weil sich ansonsten die ungelösten Probleme anstauen, was über kurz oder lang zur Handlungs lähmung führen dürfte. In unserem Modell muss ein Problem bis zu seiner Lösung mindestens 3 Perioden durchlaufen.¹⁴ Fließen pro Periode beispielsweise beständig 4 neue Probleme in das Entscheidungssystem ein, dann braucht es eine Problemlösungskapazität von mindestens 12 Problemen pro Periode (Zahl der pro

¹² Mit „Simulationsläufen“ sind wiederholte Modellrechnungen bei identischen Parameterkonstellationen gemeint.

¹³ Das Simulationsmodell ist in Visual Basic for Applications (VBA) programmiert. VBA ist leicht verständlich, außerdem bietet es die Möglichkeit, die Resultate ohne umständliches Dateien-Handling in Excel Tabellen zu speichern, was die Auswertung sehr erleichtert. Interessierte können das Programm gern beim Verfasser anfordern.

¹⁴ Nach der Wahrnehmung eines Problems muss es definiert werden, dann muss eine Lösung erarbeitet werden und schließlich muss die Lösung umgesetzt werden. Jede dieser Problemlösungs- oder Entscheidungsphasen benötigt in unserem Modell eine Periode. Die „Aufmerksamkeitsphase“ hat plausiblerweise keine zeitliche Ausdehnung.

Periode sich einstellenden Probleme mal drei), damit der Problemabfluss dem Problemzufluss entspricht. Diese einfache Multiplikationsregel gilt aber nur in der *Idealsituation*, d.h., wenn alles „glatt läuft“, wenn jedes Problem auch tatsächlich angegangen wird, wenn sich keine Hindernisse in der Problembearbeitung ergeben und wenn keine Fehler gemacht werden. Dann reicht also die angeführte Kapazität von 12 Problemen pro Periode aus, damit jedes Problem nach drei Perioden behoben und befriedigend gelöst ist. Liegt die Problemlösungskapazität beispielsweise bei nur 8 Problemen pro Periode, dann kommt es, ungeachtet der angeführten idealen Bedingungen, zu einer starken Beeinträchtigung des Entscheidungsprozesses. Vom Auftauchen eines Problems bis zu seiner Lösung vergehen in diesem Fall im Durchschnitt über 40 Perioden, und 40% der Probleme brauchen mehr als 50 Perioden, bis sie abgearbeitet sind.

Ganz generell ist die angeführte *Idealsituation* wenig realistisch, denn tatsächlich werden Fehler gemacht, Probleme werden nicht angegangen und die Problembearbeitung und -umsetzung muss mit Hindernissen kämpfen. Will man gewährleisten, dass das Entscheidungssystem auch unter ungünstigen Handlungsbedingungen im Gleichgewicht bleibt, muss die Problemlösungskapazität daher oft deutlich höher als für die *Idealsituation* gedacht ausfallen. Das heißt, läuft ein Entscheidungsprozess nicht reibungslos ab, dann stößt man schnell auf das Kapazitätsproblem. Abbildung 3 zeigt wie die Probleme bei unterschiedlichen Umsetzungs-Parametern „davonlaufen“.¹⁵ Wird jedes fünfte Problem nicht konsequent angegangen, obwohl hierfür bereits eine Problemlösung erarbeitet wurde ($p=0,2$), dann steigt die Zahl der innerhalb von 100 Perioden nicht gelösten Probleme von durchschnittlich etwa 12 auf durchschnittlich etwa 40 Probleme an. Verdoppelt bzw. verdreifacht sich der relative Anteil der Problemlösungen, die nicht zeitgerecht umgesetzt werden ($p=0,4$ bzw. $p=0,6$) dann vermehrt sich die Zahl der ungelösten Probleme in noch deutlich größerem Umfang. Um wieder ins Gleichgewicht zu kommen, bedarf es entsprechend einer Ausweitung der Problemlösungskapazität. Für die beiden erstgenannten Fälle ($p=0,2$ bzw. $p=0,4$) genügt eine einigermaßen moderate Vergrößerung der Kapazität (von 12 auf 15 Probleme/Periode), für den letztgenannten Fall ($p=0,6$) braucht es dagegen eine wesentlich größere Ausweitung der Problemlösungskapazität. Die angeführte Vergrößerung auf 15 Probleme/Periode bringt streng genom-

¹⁵ Mit Ausnahme des angeführten Umsetzungsparameters werden die anderen Modellparameter in der folgenden Betrachtung konstant gehalten, behalten also ihre idealen Ausgangswerte (keine Problemabwendung, keine Hindernisse, keine Fehler).

men gar nichts ein, die Zahl der sich kumulierenden Problemfälle wächst in diesem Fall sogar unverändert weiter. Ein einigermaßen stabiles Gleichgewicht stellt sich hier erst bei Ausweitung der Kapazität auf 19 Probleme/Periode ein.

Wie kommt es, dass die beiden Fälle $p=0,4$ und $p=0,6$ so unterschiedliche Kapazitäten verlangen (rechtes Diagramm in Abbildung 3) obwohl doch der Problemzuwachs bei der gegebenen Ausgangskapazität (linkes Diagramm in Abbildung 3) fast identisch ist? Der Grund liegt in der (modelimmanenten) Wirkungsweise der Kapazität: Probleme werden solange aufgenommen und bearbeitet, soweit die Aufnahmefähigkeit eben reicht, kommt ein zusätzliches Problem hinzu, dann wird es nicht mehr verarbeitet, selbst dann nicht, wenn es nur ein wenig mehr an Kapazität bedürfte. Übersteigt der Problemandrang durch verschleppte Probleme (im Beispielfall bei $p=0,6$) daher einen bestimmten Stellenwert, dann wird er erst eingedämmt, wenn erhebliche zusätzliche Kapazitäten zur Verfügung stehen, ansonsten wächst der Problemstau unvermindert an.

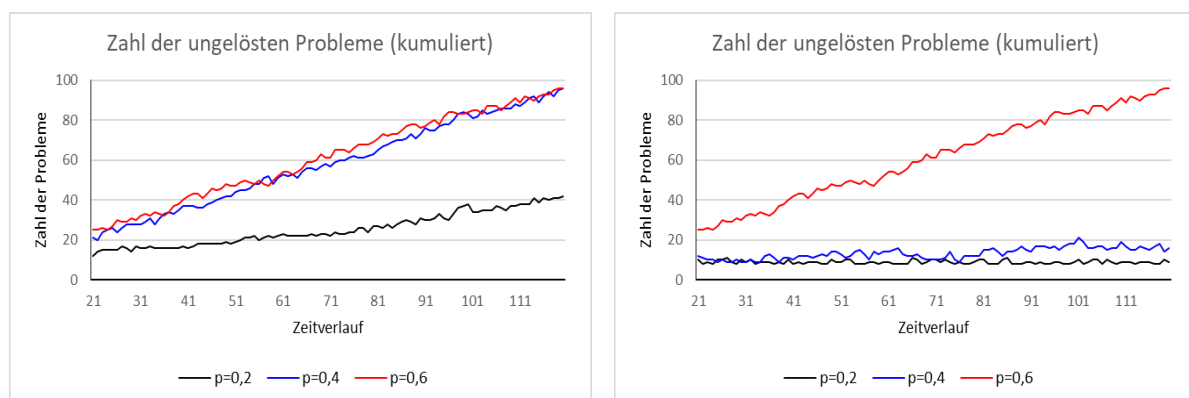


Abb. 3: Ungelöste Probleme in Abhängigkeit von der Umsetzungsverzögerung und der Lösungskapazität (Parameter Idealkonstellation, d.h. volle Problemzuwendung, keine Hindernisse, keine Fehler; Lösungskapazität links = 12 Probleme/Periode, Lösungskapazität rechts = 15 Probleme/Periode)

4.2 Parameter-Konstellationen

Zur Prüfung der einzelnen Parameterwirkungen werden drei Basiskonfigurationen betrachtet (Tabelle 2). Die erste Konfiguration ist die Idealkonstellation, also der Fall voller Problemzuwendung, ohne Hindernisse und ohne Fehler. In der zweiten Konstellation wird unterstellt, dass in 20% der Fälle das jeweils anstehende Problem nicht bearbeitet wird und zwar sowohl bei der Problemdefinition, der Problemhandhabung und der Lösungsumsetzung. Außerdem werden nur 80% der anfallenden Probleme überhaupt wahrgenommen und in 20% der Fälle treten besondere Hindernisse auf und zwar sowohl aufgrund von Interessenkonflikten als auch aufgrund von ineffizienten Entscheidungsprozeduren und technisch-organisatorischen Schwierigkeiten. Die Problemlösungsfähigkeit liegt in dieser zweiten Standardkonstellation bei $p=0,75$, d.h. in jeweils 25% der Fälle

kommt es in den einzelnen Phasen, so sie denn überhaupt angegangen werden, nicht zu einer angemessenen („richtigen“) Problembearbeitung. In der dritten Konstellation beträgt der Fähigkeitsparameter ebenfalls $p=0,75$, die übrigen Werte belaufen sich nicht wie in der Standardkonstellation II auf $p=0,2$, sondern auf $p=0,4$ und der Aufmerksamkeitsparameter beträgt nicht $p=0,8$, sondern lediglich $p=0,6$. Die Standardkonstellation I beschreibt, wie gesagt, den Idealfall, die Standardkonstellation II dürfte ein einigermaßen realistisches Abbild der empirischen Wirklichkeit sein und die Standardkonstellation III ist ein Beispiel für eine eher ungünstige Ausgangssituation. Die drei Konfigurationen werden bewusst gegenübergestellt, um zu prüfen, ob die Parametereffekte einigermaßen robust sind.

Festzulegen sind weiterhin der Probleminput und die Problemlösungskapazität. Der Probleminput beträgt in allen drei Konstellationen 4 Probleme/Periode (vgl. aber den Abschnitt 4.3.5). Die Problemlösungskapazität beträgt für die Standardkonstellation I 12 Probleme/Periode, für die Standardkonstellation II 48 Probleme/Periode und für die Standardkonstellation III 100 Probleme/Periode. Die angeführten Werte sind Gleichgewichtswerte für die jeweiligen Konfigurationen, d.h. bei den angeführten Problemlösungskapazitäten werden *im Durchschnitt* ebenso viele Probleme als endgültig gelöst aus dem Entscheidungssystem entlassen, wie ihm neue Probleme zufließen. Sind die Problemlösungskapazitäten geringer, dann sammeln sich immer mehr ungelöste Probleme im Entscheidungssystem an, was irgendwann zu einer nicht mehr handhabbaren Überlastung führt. Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse, die sich aufgrund der Parameterwerte der Standardkonstellation III ergeben. In den Graphiken der unteren Hälfte beträgt die Kapazität lediglich 80 Probleme/Periode. Den Graphiken der oberen Hälfte liegt die Kapazität von 100 Problemen/Periode zugrunde, also die Kapazität, die für die Standardkonstellation III als Gleichgewichtskapazität gelten kann. Im oberen Fall stabilisiert sich die Zahl der zu einem Zeitpunkt ungelösten Probleme, im unteren Fall steigt die Zahl der ungelösten Probleme ständig an. Die Graphiken auf der linken Seite, zeigen neben der Zahl der ungelösten Probleme auch die Zahl der sich zu den jeweiligen Zeitpunkten im Entscheidungssystem befindlichen Probleme an. Unter Gleichgewichtsbedingungen bleibt auch diese Zahl naturgemäß, ungeachtet leichter Fluktuationen, einigermaßen konstant. Bei einer zu geringen Kapazität schwillt die Zahl der im Entscheidungssystem befindlichen Probleme dagegen unentwegt an.

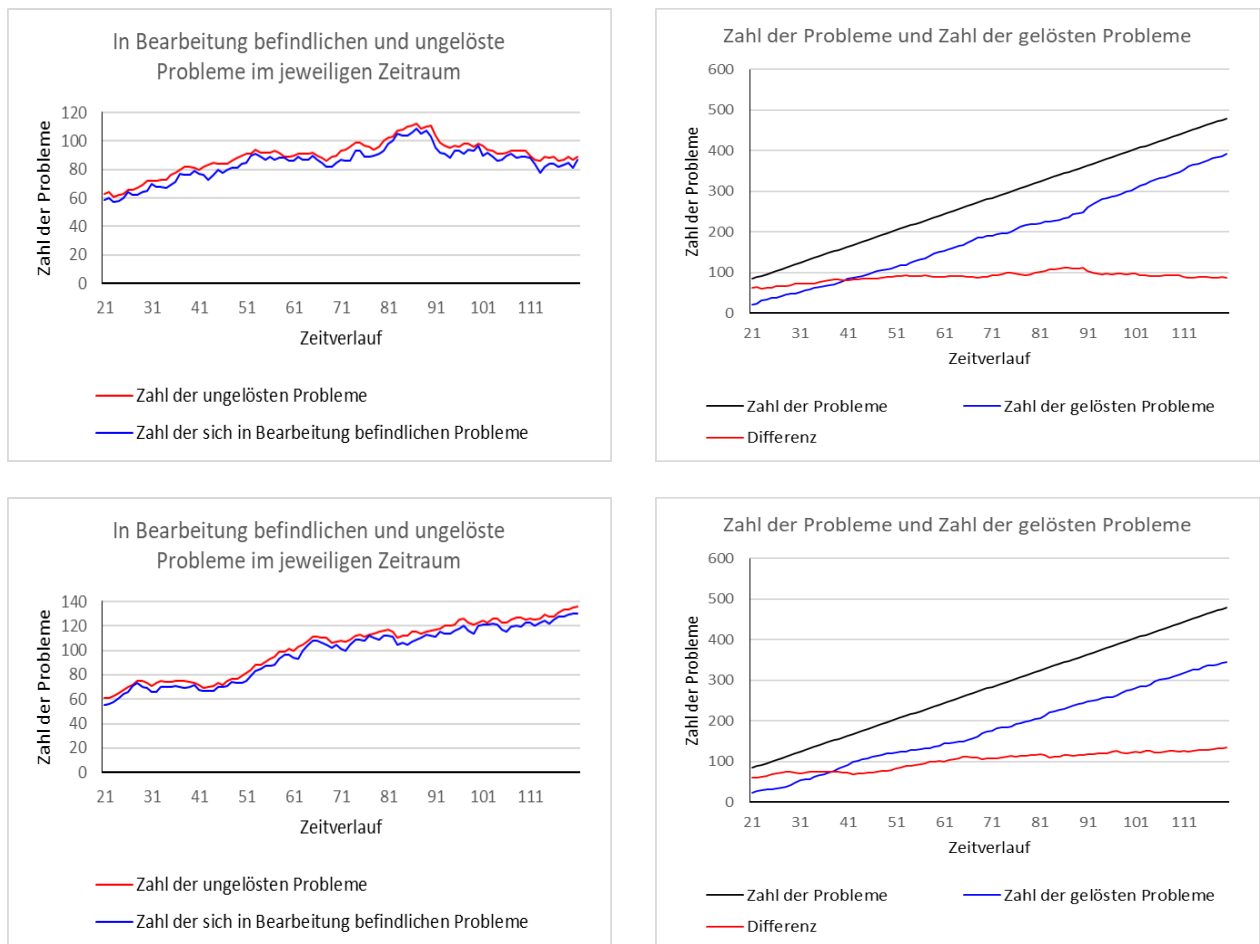


Abb. 4: Problementwicklung in Abhängigkeit von der Problemlösungskapazität

Eine Steigerung der Problemlösungskapazitäten über den Gleichgewichtspunkt hinaus, macht keinen Sinn, sie führt lediglich zu einer Überdimensionierung des Entscheidungssystems. Die Begründung liegt darin, dass ja unabhängig von den Kapazitäten, die für die Lösung bereitstehen, im Entscheidungssystem annahmegemäß immer wieder Fehlhandlungen geschehen (unzureichende Beachtung der Probleme, Fehler, Hindernisse), wodurch immer ein Grundstock an ungelösten Problemen bestehen bleibt. Eine Verminderung des Problembestandes ist nur möglich durch eine stärkere Problemzuwendung oder durch eine Verminderung der Hindernisse oder durch eine Verbesserung der Problemlösungsfähigkeiten. Abbildung 5 zeigt eine entsprechende Entwicklung anhand der Parameterkonstellation, die auch den in der Abbildung 4 dargestellten Ergebnissen zugrunde liegt. Danach steigt die Zahl der ungelösten Probleme zunächst an, von dem Zeitpunkt an, ab dem die Problemlösungsfähigkeiten erhöht werden (von $p=0,75$ auf $p=0,85$) sinkt der Problemstock, um sich schließlich auf dem der neuen Konstellation entsprechenden Niveau zu stabilisieren.

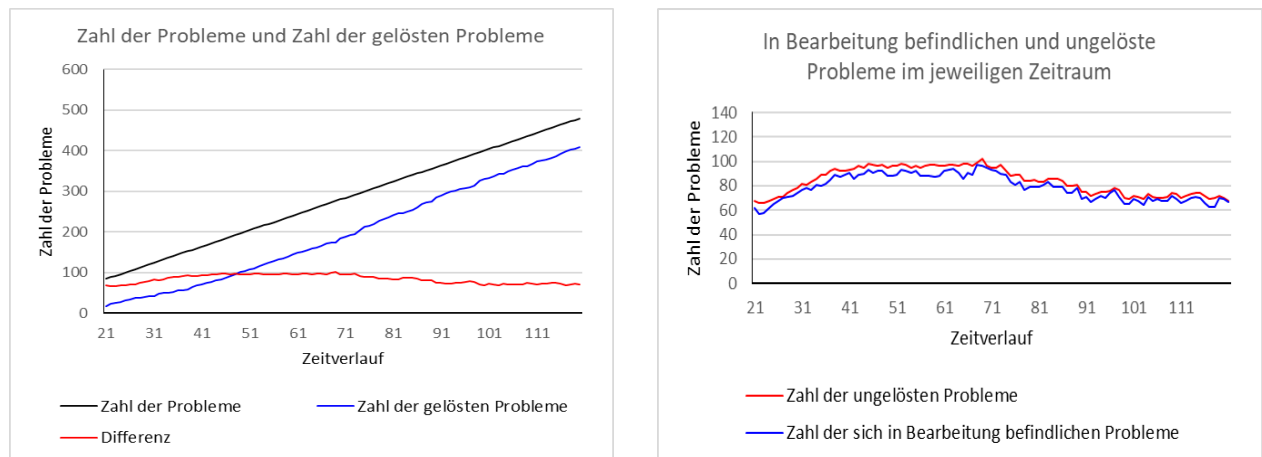


Abb. 5: Problementwicklung in Abhängigkeit von der Veränderung der Problemlösungsfähigkeiten

In Tabelle 2 sind die Parameterwerte und Ergebnisgrößen für die drei Standardkonstellationen aufgeführt. In Abbildung 6 ist dargestellt, wie sich die Länge der Entscheidungsphasen für die drei Standardkonstellationen unterscheidet.

	Standard I	Standard II	Standard III
Parameter			
<i>Strukturgrößen</i>			
Probleminput pro Periode	4	4	4
Kapazität je Periode	12	48	100
Fähigkeiten	1	0,75	0,75
<i>Problemmzuwendung</i>			
Aufmerksamkeit	1	0,8	0,6
Definition	1	0,8	0,6
Handhabung	1	0,8	0,6
Umsetzung	1	0,8	0,6
<i>Hindernisse</i>			
Interessengegensätze	0	0,2	0,4
Entscheidungsverfahren	0	0,2	0,4
„Technische“ Schwierigkeiten	0	0,2	0,4
Ergebnisgrößen			
<i>Anteil der Problemlösungen</i>			
Gesamtdauer > 20 Perioden	0,0%	19,7%	47,0%
Gesamtdauer > 40 Perioden	0,0%	3,2%	17,5%
Gesamtdauer > 100 Perioden	0,0%	0,0%	0,9%
<i>Entscheidungsphasen (Dauer)</i>			
Gesamtdauer	3,0	13,5	25,3
Aufmerksamkeit	0,0	8,0	15,2
Definition	1,0	9,7	17,4
Handhabung	1,0	9,2	19,0
Umsetzung	1,0	8,7	17,2
<i>Aktive Entscheidungsphasen</i>			
Aufmerksamkeit	100%	99%	98%
Definition, richtig	100%	91%	83%
Definition, falsch	0%	5%	8%
Keine Definition	0%	5%	9%
Handhabung, richtig	100%	84%	69%
Handhabung, falsch	0%	5%	6%
Keine Handhabung	0%	11%	25%
Umsetzung, richtig	100%	81%	64%
Umsetzung, falsch	0%	2%	2%
Keine Umsetzung	0%	16%	34%
<i>Zahl der benötigten Durchläufe</i>			
1 Durchlauf	100,0%	34,3%	23,7%
2 Durchläufe	0,0%	28,9%	31,7%
3 Durchläufe	0,0%	15,9%	17,8%
Mehr als 3 Durchläufe	0,0%	20,2%	26,9%

Tab. 2: Parameterwerte der Standardkonstellationen und Ergebnisgrößen¹⁶¹⁶ Die Zahlen basieren auf 10 Simulationsläufen.

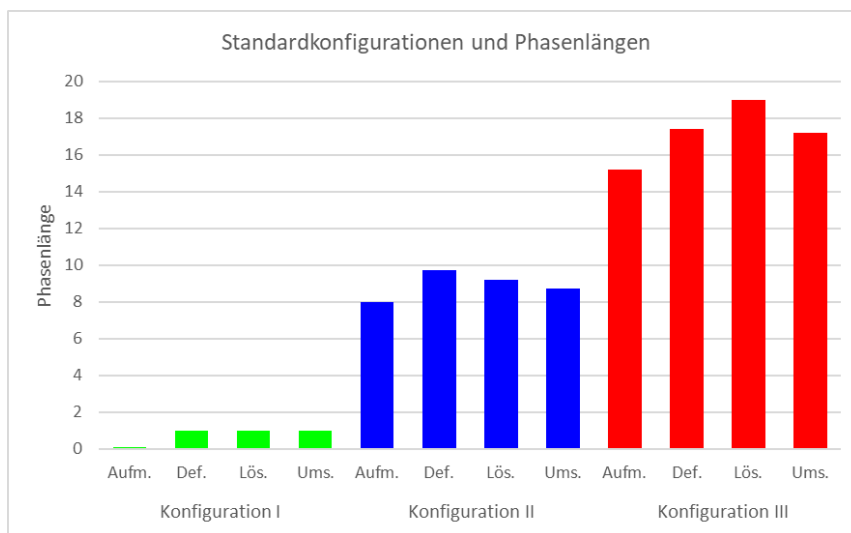


Abb. 6: Länge der Entscheidungsphasen für die drei Standardkonstellationen¹⁷

Abbildung 7 zeigt, wie sich die Phasenlängen verändern, wenn die Problemlösungskapazität steigt. Geringe Kapazitäten führen zu einem erheblichen Problemstau in den ersten beiden Phasen des Entscheidungsprozesses, der sich erst auflöst, wenn die Kapazitäten den Gleichgewichtspunkt erreichen.¹⁸

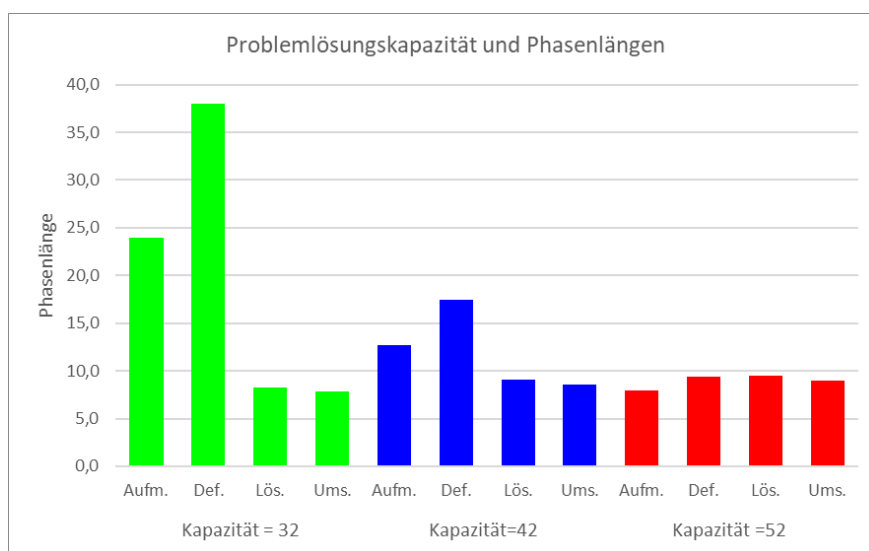


Abb. 7: Länge der Entscheidungsphasen in Abhängigkeit von der Problemlösungskapazität am Beispiel der Standardkonstellation II

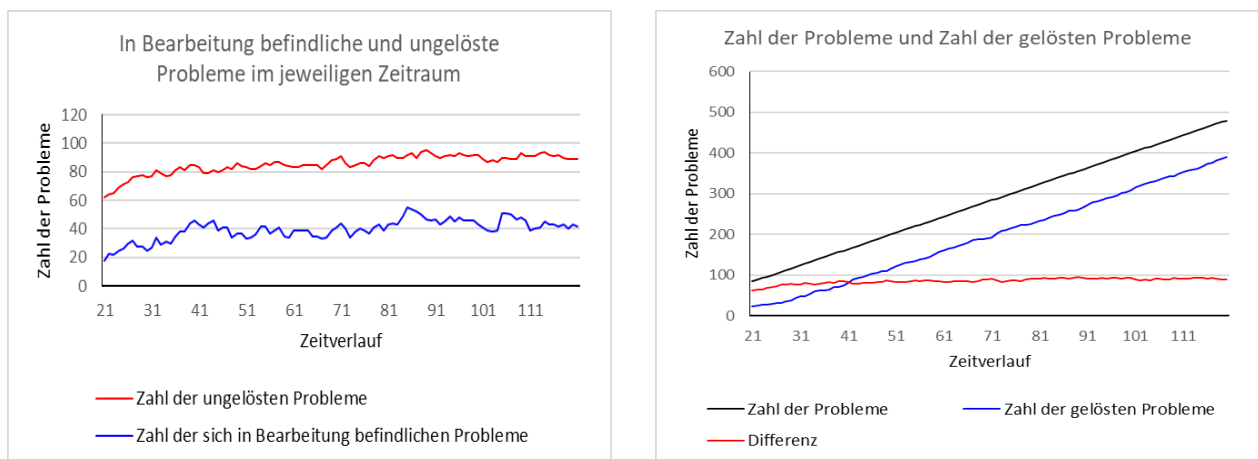
¹⁷ Mittelwerte aus je 10 Simulationsläufen. Die Streuungen (Standardabweichungen) sind relativ gering, die Variationskoeffizienten betragen für die Gesamtlängen der Standardkonstellationen $v_{II}=0,14$ bzw. $v_{III}=0,03$. In der Standardkonstellation I (Idealkonstellation) gibt es keine Streuung.

¹⁸ In Tabelle A1 im Anhang findet sich eine umfanglichere Darstellung dieses Effekts.

4.3 Einzel-Wirkungen

4.3.1 Aufmerksamkeit

In der Idealkonstellation (keine Hindernisse, volle Zuwendung, keine Fehler) werden alle Probleme zeitnah gelöst – sofern den anfallenden Problemen die ihnen gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird.¹⁹ Sinkt die Aufmerksamkeit, dann kumulieren sich die nicht-beachteten und damit die nicht-gelösten Probleme.

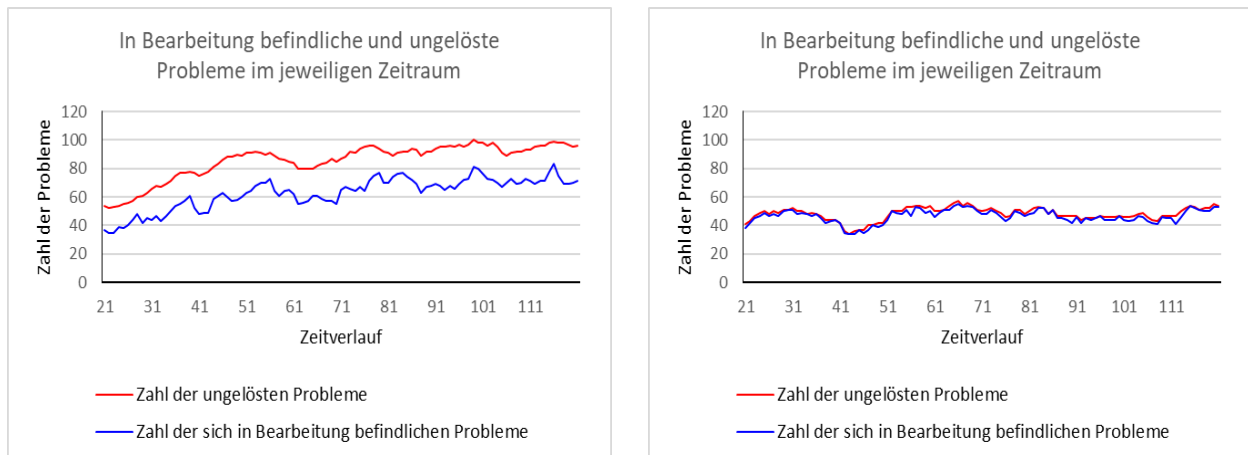


*Abb. 8: Aufmerksamkeit und Problemlösungen
(Standardkonstellation II, Aufmerksamkeitsparameter = 0)*

Abbildung 8 zeigt den Fall, in dem den Problemen bei ihrem erstmaligen Eintreffen, keinerlei Aufmerksamkeit geschenkt wird, d.h. wenn ein Problem, zu dem Zeitpunkt, an dem es erstmalig auftaucht, einfach nicht wahrgenommen wird. Auf den ersten Blick erstaunlich ist, dass es unter diesen Bedingungen dennoch zu Problemlösungen kommt. Die Erklärung steckt in den Modellannahmen. Danach lassen sich die Probleme auf Dauer nicht verleugnen. Je länger ein Problem missachtet wird, desto stärker werden die Folgen dieser Missachtung spürbar, bis sie schließlich nicht mehr ignoriert werden können. Mit zunehmender Dauer der Nichtbeachtung steigt also der Aufmerksamkeitsdruck, so dass die Probleme schließlich doch, wenngleich verzögert, wahrgenommen und entsprechend angegangen werden. Der durch die verzögerte Problemzuwendung entstandene Problemstau lässt sich allerdings nicht abbauen, so dass beständig ein Paket an ungelösten Problemen mit herumgeschleppt werden muss. Die Abbildung 9 zeigt zwei alternative Ausprägungen

¹⁹ Das gilt natürlich nur, wenn auch die Problemlösungskapazität groß genug ist.

des Aufmerksamkeitsparameters. Im ersten Fall, wenn die Aufmerksamkeit relativ gering ist, entsteht ein erheblicher Problemüberhang. Im zweiten Fall, in dem fast jedes der neu auftauchenden Probleme auch als Problem identifiziert wird, geht der Problemüberhang dagegen stark zurück.



*Abb. 9: Aufmerksamkeit und Problemüberhang
(Standardkonstellation II, Aufmerksamkeit, links $p=0,2$, rechts $p=0,8$)*

Tabelle 3 zeigt die Auswirkungen unterschiedlicher Grade der Aufmerksamkeit auf die Ergebnisvariablen. Schwache Aufmerksamkeitswerte führen zwar zu einer Verschlechterung, da sich die Probleme aber nicht abweisen lassen und im Zuge der Zeit immer mehr aufdrängen, bleiben die negativen Folgen – relativ gesehen – eher gering. Selbst wenn bei seinem erstmaligen Erscheinen z.B. nur jedes zweite Problem Beachtung findet (Parameterwert $p=0,5$) verringert sich die durchschnittliche Dauer des Entscheidungsprozesses gegenüber der Situation ohne ein Zuwendungsproblem in der Aufmerksamkeitsphase so gut wie nicht. Erst bei sehr hohen Aufmerksamkeitsausfällen findet sich ein nennenswerter, gleichwohl immer noch relativ geringer Effekt.²⁰

²⁰ Für die beiden anderen Standardkonstellationen gilt im Wesentlichen dasselbe.

Aufmerksamkeitsparameter: 0 = keinerlei Aufmerksamkeit, 1 = volle Aufmerksamkeit											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Problemlösungsdauer											
Dauer > 20 Perioden	46,5	40,3	26,8	18,8	23,8	25,5	29,3	28,8	14,8	24,8	18,3
Dauer > 40 Perioden	9,3	9,8	1,8	3,0	4,8	2,8	4,3	3,8	1,3	7,8	2,3
Dauer > 100 Perioden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phasendauer (\emptyset)											
Gesamtdauer	22,6	20,5	15,8	13,8	15,7	15,7	15,9	15,5	12,3	15,9	13,0
Aufmerksamkeit	17,5	14,9	10,6	8,8	10,1	9,9	9,7	9,4	7,0	9,6	7,4
Definition	10,8	12,1	9,2	8,6	10,5	11,1	11,4	11,4	8,4	12,2	9,4
Handhabung	11,2	12,1	9,7	8,9	10,3	10,3	10,4	10,1	8,6	9,8	9,1
Umsetzung	11,2	12,1	9,7	8,9	10,3	10,3	10,4	10,1	8,6	9,8	9,1
Problemstatus (%)											
Aufmerksamkeit	79,7	86,0	90,8	94,1	95,1	96,5	97,6	98,5	99,2	99,7	100
Definition, richtig	73,9	78,0	85,0	88,5	87,1	87,6	87,3	87,7	92,2	87,8	91,1
Definition, falsch	3,5	4,7	3,6	3,5	4,5	4,7	5,1	5,0	4,2	5,1	5,0
Keine Definition	22,6	17,3	11,4	8,0	8,4	7,7	7,6	7,4	3,5	7,1	4,0
Handhabung, richtig	67,8	72,0	79,1	82,8	80,3	80,5	80,1	80,8	85,4	81,1	84,1
Handhabung, falsch	3,8	4,4	3,8	3,8	4,5	4,9	4,8	4,7	4,4	4,9	5,1
Keine Handhabung	28,4	23,6	17,2	13,5	15,2	14,7	15,1	14,5	10,2	14,0	10,8
Umsetzung, richtig	65,3	69,4	76,7	80,4	77,5	77,9	77,2	78,1	82,6	78,6	81,6
Umsetzung, falsch	2,1	2,1	2,0	2,0	2,3	2,5	2,5	2,4	2,2	2,5	2,5
Keine Umsetzung	32,6	28,4	21,3	17,6	20,2	19,6	20,3	19,4	15,2	18,9	15,9

Tab. 3: Aufmerksamkeit und Ergebnisgrößen
(Standardkonstellation II)

4.3.2 Zuwendung

Bei der Zuwendung geht es um die Frage, ob man sich einem Problem widmet, ob man, *nachdem* man auf das Problem aufmerksam geworden ist, sich auch um seine Klärung bemüht, ob man nach einer Lösung sucht, ob man die gefundene Lösung in die Tat umsetzt. Es gibt viele Ursachen und auch Gründe dafür, warum man sich in Organisationen den angeführten Tätigkeiten nicht widmet. Möglicherweise misst man dem Problem keine große Bedeutung zu, man fühlt sich nicht zuständig oder man meint, andere kümmern sich um das Problem. Recht häufig hofft man außerdem darauf, dass das Problem von selbst wieder verschwindet. Unter Umständen fällt es einem schwer, die Natur des Problems zu durchschauen, man wartet ab, ob sie sich mit der Zeit von selbst offenbart, man hat momentan nicht die notwendige Energie, eine Problemdiskussion zu beginnen, man hat vielleicht nicht den Mut, unwillige Kollegen zum Mitmachen aufzufordern usw.

Tabelle 4 zeigt die Folgen der Problemignoranz am Beispiel der Umsetzungsphase. Die Phase der Umsetzung beginnt mit dem Zeitpunkt, in dem eine Problemlösung vorliegt (unabhängig davon, wie gut die Problemlösung ist). Werden viele Probleme, für die Problemlösungen bereits erarbeitet wurden, erst einmal aufgeschoben, dann sinkt das Problemlösungsniveau deutlich ab. Kommt

es beispielsweise bei jedem zweiten Problem zu einer Verzögerung in der Umsetzung (Parameterwert $p=0,5$), dann erreicht das Problemlösungsniveau²¹ nur den Wert von 67,7% und in einem Drittel der Fälle braucht es bis zur schließlich erfolgreichen Umsetzung mehr als 40 Perioden.²² Wenn die Akteure sich also nicht zeitnah an die Umsetzung machen, dann geht dies unter Umständen mit einer sehr deutlichen Verlängerung der gesamten Prozessdauer einher, d.h. man braucht schlichtweg mehr Zeit bis das Problem gelöst wird. Die Begründung dafür liegt darin, dass man sich mit einem Problem, das man nicht gleich angeht, später dann doch befassen muss. Das fällt allerdings zunehmend schwerer, weil sich in der Zwischenzeit andere Probleme vordrängen und die Bearbeitungskapazität binden. Die Konkurrenz um die Problembearbeitungsplätze ist letztlich dafür verantwortlich, dass sich die Problembearbeitungszeit insgesamt stark ausweitet, wenn Probleme (obwohl hierfür bereits Lösungen gefunden wurden) liegenbleiben, d.h. wenn man sich nicht zügig an die Umsetzung der Lösungen macht. Bedeutsam ist nicht so sehr der unmittelbar zeitliche Effekt der Bearbeitungsverschiebung, sondern vor allem der Tatbestand, dass die nicht umgesetzten Probleme im Entscheidungssystem verbleiben und es gewissermaßen „verstopfen“. Die Zeit, die es braucht, bis man sich einem Problem erneut zuwenden kann, steigt erheblich an, weil die neu eintreffenden Probleme in der Prioritätssetzung mit den bereits im System befindlichen Problemen konkurrieren. Und weil die Problemkapazitäten beschränkt sind, dauert es immer länger, bis sie in der Prioritätsrangfolge vorrücken können, bis sie also an der Reihe sind, dass man sich mit ihnen näher befasst.

²¹ Definiert als Anteil der Probleme, die im gegebenen Zeitrahmen zu einer befriedigenden Umsetzung gelangen.

²² Der Selektionsparameter (oder auch „Übersehens“-Parameter) ist identisch mit dem Zuwendungsparameter, seine Werte sind das Komplement zur Zuwendung. Ein Wert von $p=0,6$ des Selektionsparameters entspricht $p=0,4$ des Zuwendungsparameters. Wenn der Selektionsparameter der Problemdefinition den Wert von $p=0,6$ annimmt, dann bedeutet das, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von $p=0,6$ das jeweils anstehende Problem in der gegebenen Zeitperiode keine Problemdefinition erfährt, sondern „zurückgestellt“, d.h. zunächst „ausselektiert“ wird.

Übersehen (Umsetzungsphase): 0 = volle Zuwendung, 0,9 = sehr seltene Zuwendung										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Problemlösungsdauer										
Dauer > 20 Perioden	0,0	5,5	18,8	28,8	39,0	47,3	57,8	72,5	86,5	93,3
Dauer > 40 Perioden	0,0	0,0	3,3	14,0	27,3	33,3	44,8	63,3	80,3	90,8
Dauer > 100 Perioden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	3,0	5,2	7,9
Phasendauer (Ø)										
Gesamtdauer	3,0	5,5	9,8	15,8	23,5	30,6	41,3	66,3	111,8	235,9
Aufmerksamkeit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Definition	1,0	3,3	7,4	13,3	20,7	27,5	37,8	61,6	105,5	224,1
Handhabung	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Umsetzung	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	3,7	5,3	10,7
Aktivität (%)										
Aufmerksamkeit	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Definition, richtig	100,0	96,0	90,4	82,7	74,8	69,3	59,5	45,8	29,0	19,5
Definition, falsch	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Keine Definition	0,0	4,0	9,6	17,3	25,2	30,7	40,5	54,2	71,0	80,5
Handhabung, richtig	100,0	95,9	90,2	82,5	74,7	69,2	59,4	45,7	29,0	19,5
Handhabung, falsch	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Keine Handhabung	0,0	4,1	9,8	17,5	25,3	30,8	40,6	54,3	71,0	80,5
Umsetzung, richtig	100,0	95,7	89,7	81,6	73,5	67,7	57,6	43,1	26,4	16,2
Umsetzung, falsch	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Keine Umsetzung	0,0	4,3	10,3	18,4	26,5	32,3	42,4	56,9	73,6	83,8

Tab. 4: Übersehen in der Phase der Umsetzung und Ergebnisgrößen (Standardkonstellation I)

Übersehen (Umsetzungsphase): 0 = volle Zuwendung, 0,9 = sehr seltene Zuwendung										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Problemlösungsdauer										
Dauer > 20 Perioden	11,5	15,0	15,0	27,0	34,0	40,0	52,0	63,8	80,0	92,3
Dauer > 40 Perioden	1,3	1,8	1,5	6,3	7,0	18,8	31,0	44,5	66,3	85,8
Dauer > 100 Perioden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	2,3	12,3	32,0	64,3
Phasendauer (Ø)										
Gesamtdauer	11,1	12,3	12,1	15,8	18,3	23,0	31,5	45,9	76,3	160,5
Aufmerksamkeit	6,3	7,2	6,8	9,6	10,4	13,4	17,6	25,1	47,1	86,9
Definition	7,6	8,6	8,4	11,9	13,8	18,1	25,7	39,0	68,1	146,1
Handhabung	8,0	8,8	8,4	9,7	9,5	10,1	10,9	12,2	16,5	22,9
Umsetzung	7,3	8,3	7,9	9,4	9,6	10,7	12,0	14,7	20,3	33,1
Aktivität (%)										
Aufmerksamkeit	99,2	99,3	99,0	99,1	99,1	99,1	99,1	99,3	99,3	99,3
Definition, richtig	92,6	92,5	91,4	88,2	83,9	81,4	74,9	66,1	47,2	31,0
Definition, falsch	4,4	4,3	4,7	5,0	4,5	4,7	4,3	5,2	4,3	4,1
Keine Definition	3,0	3,2	4,0	6,8	11,5	13,9	20,8	28,7	48,5	64,9
Handhabung, richtig	86,6	85,9	85,5	81,9	76,9	75,3	68,8	60,3	42,0	27,6
Handhabung, falsch	4,1	4,4	4,5	5,1	5,2	5,4	5,1	6,7	6,2	6,1
Keine Handhabung	9,3	9,7	10,0	13,0	17,9	19,3	26,2	33,0	51,8	66,3
Umsetzung, richtig	84,8	83,3	83,2	79,1	73,2	71,0	63,3	54,3	36,4	20,3
Umsetzung, falsch	2,3	2,4	2,2	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,1	0,5
Keine Umsetzung	12,8	14,3	14,6	18,6	24,6	26,9	34,9	44,1	62,5	79,1

Tab. 5: Übersehen in der Phase der Umsetzung und Ergebnisgrößen (Standardkonstellation II)

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse für die Standardkonstellation II.²³ Ins Auge springt, dass die Bearbeitungsdauer für die beiden ersten Phasen (Aufmerksamkeit, Definition) deutlich stärker steigt als die Bearbeitungsdauer für die beiden letzten Phasen (Handhabung, Umsetzung). In Abbildung 10 ist die Veränderung der Phasenlängen in Abhängigkeit vom Selektions- oder Übersehens-Parameter graphisch veranschaulicht. Dieser Parameter bringt, wie beschrieben, die Wahrscheinlichkeit zum Ausdruck, dass ein Problem *zum gegebenen Zeitpunkt* nicht umgesetzt wird, obwohl bereits eine Problemlösung erarbeitet wurde.

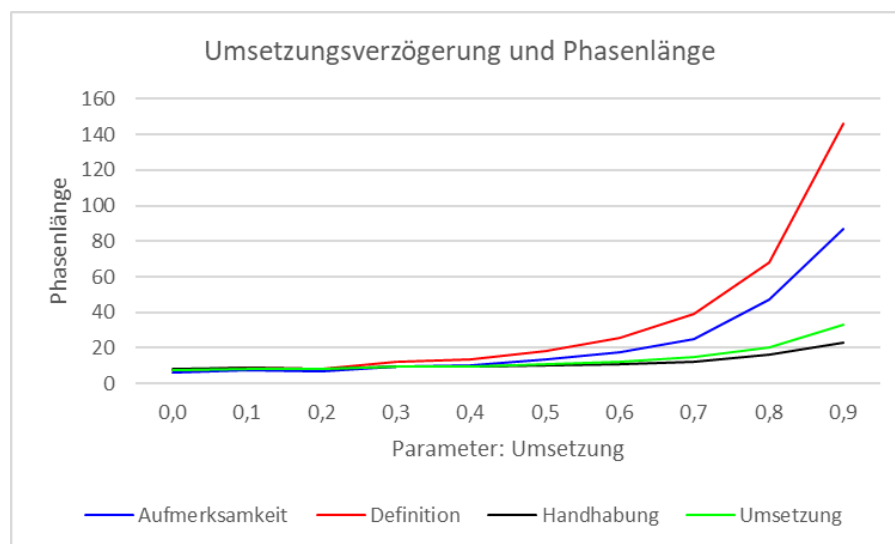


Abb. 10: Phasenlänge in Abhängigkeit von Umsetzungsverzögerungen (Standardkonstellation II)

Zuwendungsprobleme gibt es nun nicht nur im Hinblick auf die Umsetzung, sondern auch im Hinblick auf die Erarbeitung einer Problemlösung (also die Handhabungsphase) und im Hinblick auf die Erkundung der Problematik, also im Hinblick auf eine angemessene Problemdefinition. Die Modelllogik behandelt die darin steckende Problematik jeweils in gleicher Weise, woraus sich dann „empirisch“ auch dieselben Muster wie im Beispielfall der Umsetzungsproblematik auch für die Problemdefinition und die Problemhandhabung ergeben.

Abbildung 11 zeigt das Problemlösungsniveau in Abhängigkeit von der Problemzuwendung (d.h. im vorliegenden Fall von der Inangriffnahme der Umsetzung). Wenn es kein Zuwendungsproblem gibt (Parameterwert $p=0$), dann kommt es im Durchschnitt der 100 betrachteten Perioden in 84,8%

²³ Für die Standardkonstellation III ergibt sich im Wesentlichen dasselbe Verlaufsmuster. Das gilt auch für die Standardkonstellation I, wobei hier allerdings die Aufmerksamkeitsphase immer den Wert Null annimmt (Tabelle 4), was sich dadurch erklärt, dass in dieser Idealkonstellation (keine Fehler, keine Hindernisse, volle Zuwendung) immer genügend Kapazitäten zur Verfügung stehen, die es gestatten, sich den neu auflaufenden Problemen unmittelbar zuzuwenden.

der Fälle (bei Standkonfiguration II) auch zu einer erfolgreichen Umsetzungshandlung. Beträgt der Zuwendungsparameter für die Umsetzung $p=0,5$ (wenn also jedes zweite Problem, das „umsetzungsreif“ ist, nicht unmittelbar angegangen wird), dann liegt das Problemlösungsniveau bei 71%. Bei der Gegenüberstellung dieser Zahlen, taucht möglicherweise die Frage auf, wie das möglich ist, wie es also sein kann, dass es in 71% der Fälle zu einer Problemlösung, also – innerhalb des gegebenen Zeitrahmens – zu einer erfolgreichen Umsetzung kommt, obwohl doch jedes zweite Problem in der Umsetzungsphase gar nicht zum Zuge kommt, weil es „übersehen“ oder „zurückgestellt“ wird? Tatsächlich ergibt sich aus diesem Tatbestand aber gar kein Widerspruch. Denn *für den speziellen Zeitpunkt*, an dem ein Problem zur Umsetzung ansteht, beträgt die (durchschnittliche) Problemlösungsquote, logischerweise lediglich 50%.²⁴ Allerdings führt die zeitpunktbezogene Nichtberücksichtigung nicht zu einem endgültigen Scheitern der Problemlösung, weil das zunächst zurückgewiesene oder nichtbeachtete Problem ja zu einem späteren Zeitpunkt erneut für eine Umsetzung ansteht und im günstigen Fall zu einer endgültigen Lösung geführt werden kann. Im Zeitverlauf kommt es dann zu einer deutlich höheren Problemlösungsquote als 50%. Zu erinnern ist bei der Interpretation dieses Zusammenhangs nochmals daran, wie das Problemlösungsniveau in der vorliegenden Modellbetrachtung definiert ist (vgl. Abschnitt 3.3). Es ist nämlich eigentlich ein *Problemstatusniveau* und bestimmt sich danach, welchen Status die Probleme in jeder Periode erreicht haben und danach, wie sich dies über den Referenzzeitraum von 100 Perioden hinweg kumuliert.²⁵ Wenn nur sehr wenige Probleme das Umsetzungsstadium (oder das Definitions- oder das Handhabungsstadium) erreichen, dann ist das kein gutes Zeichen für das Problemlösungsverhalten des Entscheidungssystems. Im Idealfall erreichen alle Probleme, sobald sie auftauchen, die ihnen gebührende Zuwendung und Behandlung. Die Kennziffer, die das Problemlösungsniveau abbildet, kann daher auch als Ausdruck der Leistungsfähigkeit des Entscheidungssystems gelten.

²⁴ Tatsächlich ist sie sogar noch geringer, da noch die Fehlerquote zu berücksichtigen ist, also die Wahrscheinlichkeit, dass die Umsetzung fehlschlägt.

²⁵ Wie beschrieben, kommt es nach den Modellannahmen für jedes Problem irgendwann zu einer Lösung. Deswegen ist die Bezugnahme auf den Referenzzeitraum (hier von 100 Perioden) wichtig. Zur Veranschaulichung dessen, was mit dem Problemlösungsniveau gemeint ist, soll nochmals ein Beispiel dienen: Danach kann es sein, dass ein Problem erst in der 23. Periode zur Durchführung ansteht, zurückgestellt wird und erneut in der 28. Periode zum Zuge kommt und dann auch tatsächlich umgesetzt wird. Das Problem erhielte also in der 28. Periode den Durchführungsstatus $u_{i28}=1$. Möglicherweise verläuft die Problemumsetzung aber unglücklich, wodurch das Problem diesen Durchführungsstatus in der Folgeperiode verliere (und damit auch den vorher schon erworbenen Definitions- und Handhabungsstatus). Es müsste also den Problemlösungszyklus erneut durchlaufen. Angenommen, das Problems steht dann in der 38. Periode nicht nur zur erneuten Durchführung an, sondern wird auch erfolgreich gelöst, dann behält es den Durchführungsstatus $u_{i38}=2$ für alle restlichen 62 Perioden. Für die Berechnung der Kennziffer werden zu jedem Zeitpunkt alle bislang aufgelaufenen Probleme mit ihrem Status erfasst. In der Kumulation über die 100 Perioden ergeben sich damit für die 400 betrachteten Probleme maximal 19.404 mögliche Statuspunkte (siehe Abschnitt 3.3). Das Problemlösungsniveau in diesem engeren Sinne ist durch den Prozentsatz definiert, den die tatsächlich erreichten Statuspunkte im Verhältnis zu diesem Maximalwert aufweisen.

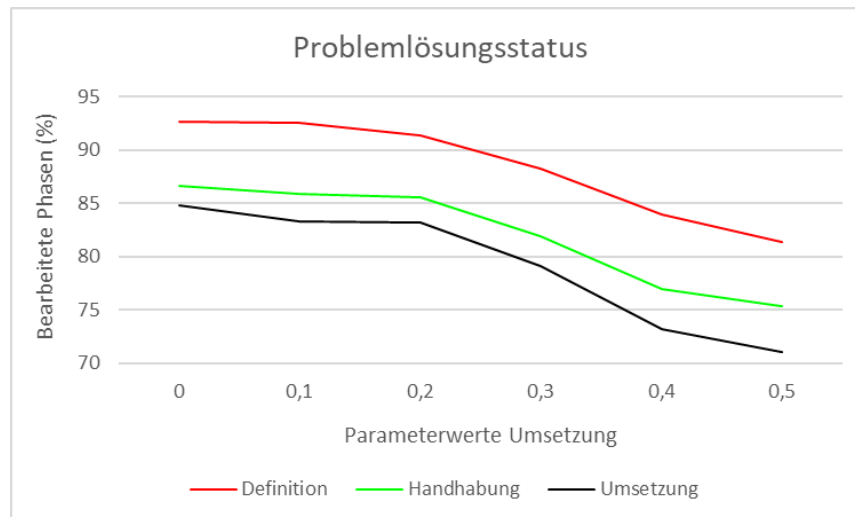


Abb. 11: Problemlösungsniveau in Abhängigkeit von Umsetzungsverzögerungen (Standardkonstellation II)

4.3.3 Hindernisse

Jede der Entscheidungsphasen ist mit eigenen Problemen behaftet. Das Simulationsmodell stellt drei „Hindernisse“ heraus, die sich schwerpunktmäßig in jeweils einer der Entscheidungsphasen auftun können. Eine besondere Herausforderung bei der Definition des Problems entsteht durch *gegensätzliche Interessen* der Beteiligten. Weil durch die Problemdefinition eine ganz wesentliche Vorentscheidung für die weitere Behandlung des Problems getroffen wird, ist es für die Akteure sinnvoll, sich bereits in dieser Phase ihren – nicht selten gegensätzlichen – Interessen entsprechend zu positionieren. Die daraus resultierenden Auseinandersetzungen können die gemeinsame Problemanalyse und Zielbestimmung naturgemäß stark beeinträchtigen. Bezüglich der Umsetzungsphase stellt das Modell auf eher *technische und organisatorische Widrigkeiten* ab. Zwar wäre es illusorisch zu denken, bei der Umsetzung einer Entscheidung handle es sich lediglich um eine von breitem Konsens getragene Abwicklung eines festgefügtten Handlungsplanes. Auch und gerade in der Umsetzung manifestieren sich unausgetragene (politische) Widerstände. Da sich die Umsetzung aber vor dem Hintergrund einer autorisierten Entscheidung vollzieht, fällt es schwer, sich in der Umsetzungsphase mit grundsätzlichen Einwänden zu Wort zu melden. Entsprechend äußert sich der Widerstand (auch in seiner politischen Dimension) primär in vorgeschobenen oder tatsächlichen Mängeln in der Steuerung des Vorgehens und in Auseinandersetzungen über den richtigen Mitteleinsatz. In der Handhabungsphase kommt es vor allem auf *Regeln und Verfahren* an, die geeignet sind, eine sachgerechte Ausarbeitung von erfolgsversprechenden Problemlösungen

und Kompromissen zu befördern. Es sind oft fehlende und unausgereifte Institutionen und Routinen, die die Suche und Ausarbeitung von Problemlösungen behindern.

Den genannten drei Entscheidungsphasen ordnet das Modell entsprechende Hindernis-Parameter zu.²⁶ Für die Handhabungsphase gibt es allerdings eine Besonderheit. Denn hier kommt nicht nur der Verfahrens-Parameter zum Zuge. Einfluss nehmen vielmehr auch die beiden anderen Hindernis-Parameter auf die Problemhandhabung. Inhaltlich begründet sich diese Modellannahme damit, dass die Suche nach Problemlösungen sowohl in mentaler als auch in materialer Hinsicht oft reichlich unbestimmt ist, was dazu führt, dass sich die Kräfte, die eigentlich primär die Sphäre der Willensbildung und die Sphäre des konkreten Umsetzungshandelns bestimmen, darum bemühen, auch Zugang zur Problemlösungsphase zu verschaffen.

Im Ergebnis zeigen sich die in Tabelle 6 angeführten Auswirkungen auf die Länge der einzelnen Entscheidungsphasen. Da die Hindernis-Parameter in ähnlicher Weise auf den Entscheidungsprozess Einfluss nehmen wie die Parameter der Zuwendung (vgl. den vorigen Abschnitt), haben sie auch eine sehr ähnliche Wirkung.²⁷ Der Parameter, der die technisch-organisatorischen Voraussetzungen abbildet und die Umsetzungsphase erschwert und entsprechend verlängert, verlängert indirekt damit auch die Definitionsphase. Da der technisch-organisatorische Parameter außerdem in der Handhabungsphase zur Geltung kommt, ergibt sich von hier aus eine weitere (indirekte) Auswirkung auf die Definitionsphase. Ähnliches gilt für den Interessenparameter, der in zwei der Phasen zur Geltung kommt: zum einen, in der Definitions- und zum anderen in der Handhabungsphase. Verzögerungen in der Handhabungsphase ziehen den gesamten Entscheidungsprozess damit ebenfalls in die Länge.

Auswirkungen gehen von den Hindernissen auch auf die Kapazitäten aus, die notwendig sind, um das Entscheidungssystem im Gleichgewicht zu halten. Wie im Abschnitt 4.1 beschrieben, macht die Erhöhung der Selektionsquote, die sich auf die *Zuwendung zur Umsetzung* bezieht, von $p=0,0$ auf $p=0,4$ eine Erhöhung der Kapazität von 12 auf 15 Probleme/Periode notwendig. Für die gleiche Erhöhung der Selektionsquote, die sich auf die *technisch-organisatorischen Hindernisse* bezieht, reicht diese Erhöhung nicht aus. Für ein stabiles Gleichgewicht ist hier vielmehr eine Erhöhung der Kapazität auf 18 Probleme/Periode notwendig. Die zusätzliche Erhöhung ist notwendig, weil die

²⁶ Auf einer allgemeineren Abstraktionsebene muss man sich nicht inhaltlich auf Interessengegensätze, problematische Entscheidungsroutinen und technische bzw. organisatorische Schwierigkeiten festlegen. Man kann die im Modell berücksichtigen Größen auch ganz allgemein als phasenspezifische Hindernisse begreifen und dabei offenlassen, welche Hindernisse sich dahinter im Einzelnen verbergen.

²⁷ Man findet auch den charakteristischen Verlauf, d.h. bis zu einer Höhe von ungefähr $p=0,6$ für die Hindernisparameter wachsen die Phasenlängen linear und danach exponentiell an.

technisch-organisatorischen Voraussetzungen, wie beschrieben, nicht nur eine direkte Wirkung auf die Umsetzungsphase, sondern auch eine indirekte Wirkung auf die Handhabungsphase haben.²⁸

Entscheidungsphasen	Starke Interessengegensätze	Unzureichende Verfahren der Entscheidungsfindung	Technische, organisatorische Widrigkeiten
Definition	sehr stark	sehr stark	sehr stark
Handhabung	sehr schwach	schwach	sehr schwach
Umsetzung	sehr schwach	sehr schwach	schwach
Gesamt	stark	stark	stark

Tab. 6: Hindernisse im Entscheidungsprozess und deren Auswirkungen auf die Länge der Entscheidungsphasen²⁹

4.3.4 Fähigkeiten

Fähigkeiten sind zwar keine hinreichenden, aber doch notwendige Bedingungen für erfolgreiches Problemlösen. Die Bedeutung, die den Fähigkeiten in der organisationalen Wirklichkeit zukommt, muss in einem Modell über den Verlauf von Entscheidungsprozessen daher angemessen berücksichtigt werden. In unserem Modell reagieren die Ergebnisvariablen – verglichen mit allen anderen Parametern – jedenfalls am sensibelsten auf Veränderungen des Fähigkeitsparameters. Das liegt selbstverständlich an dem in das Modell eingebauten Mechanismus, der sich mit dem Fähigkeitsparameter verkoppelt. Erstens wird angenommen, dass sich das jeweils betrachtete Entscheidungssystem durch ein je eigenes Fähigkeitsniveau auszeichnet, das seine Wirkung in *allen* Entscheidungsphasen entfaltet. Geringe Fähigkeiten zur Problemanalyse gehen also (in dem Simulationsmodell) einher mit gleichermaßen geringen Fähigkeiten zur Ausarbeitung einer Problemlösung und zur Umsetzung der gefundenen Lösung.

²⁸ Die genannten konkreten Zahlen beziehen sich auf die Idealkonstellation, für die beiden übrigen Standardkonstellationen ergeben sich deutlich höhere Werte.

²⁹ Das angeführte Muster findet sich in allen drei betrachteten Konstellationen.

Fähigkeitsparameter: 0,5 = geringe Fähigkeiten, 1,0 = Fehlerfreiheit						
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Problemlösungsdauer						
Dauer > 20 Perioden	98%	95%	90%	82%	56%	0%
Dauer > 40 Perioden	97%	92%	82%	70%	42%	0%
Dauer > 100 Perioden	90%	80%	66%	37%	5%	0%
Phasendauer (Ø)						
Gesamtdauer	375,9	270,3	148,7	80,2	37,6	3,0
Aufmerksamkeit	322,9	219,2	92,7	37,3	9,4	0,0
Definition	373,9	268,3	146,7	78,2	35,5	1,0
Handhabung	21,2	12,4	6,7	3,9	2,2	1,0
Umsetzung	21,2	12,4	6,7	3,9	2,1	1,0
Aktivität (%)						
Aufmerksamkeit	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Definition, richtig	6,5	14,4	25,2	35,6	61,5	100,0
Definition, falsch	1,3	1,2	1,2	0,9	0,4	0,0
Keine Definition	92,2	84,4	73,6	63,5	38,1	0,0
Handhabung, richtig	5,5	13,3	24,2	34,5	60,7	100,0
Handhabung, falsch	1,5	1,5	1,3	1,1	0,6	0,0
Keine Handhabung	93,0	85,3	74,5	64,4	38,7	0,0
Umsetzung, richtig	5,4	12,9	23,7	34,0	60,3	100,0
Umsetzung, falsch	0,8	0,9	0,9	0,8	0,5	0,0
Keine Umsetzung	93,8	86,2	75,4	65,2	39,3	0,0

Tab. 7: Fähigkeiten und Ergebnisgrößen (Standardkonstellation I)

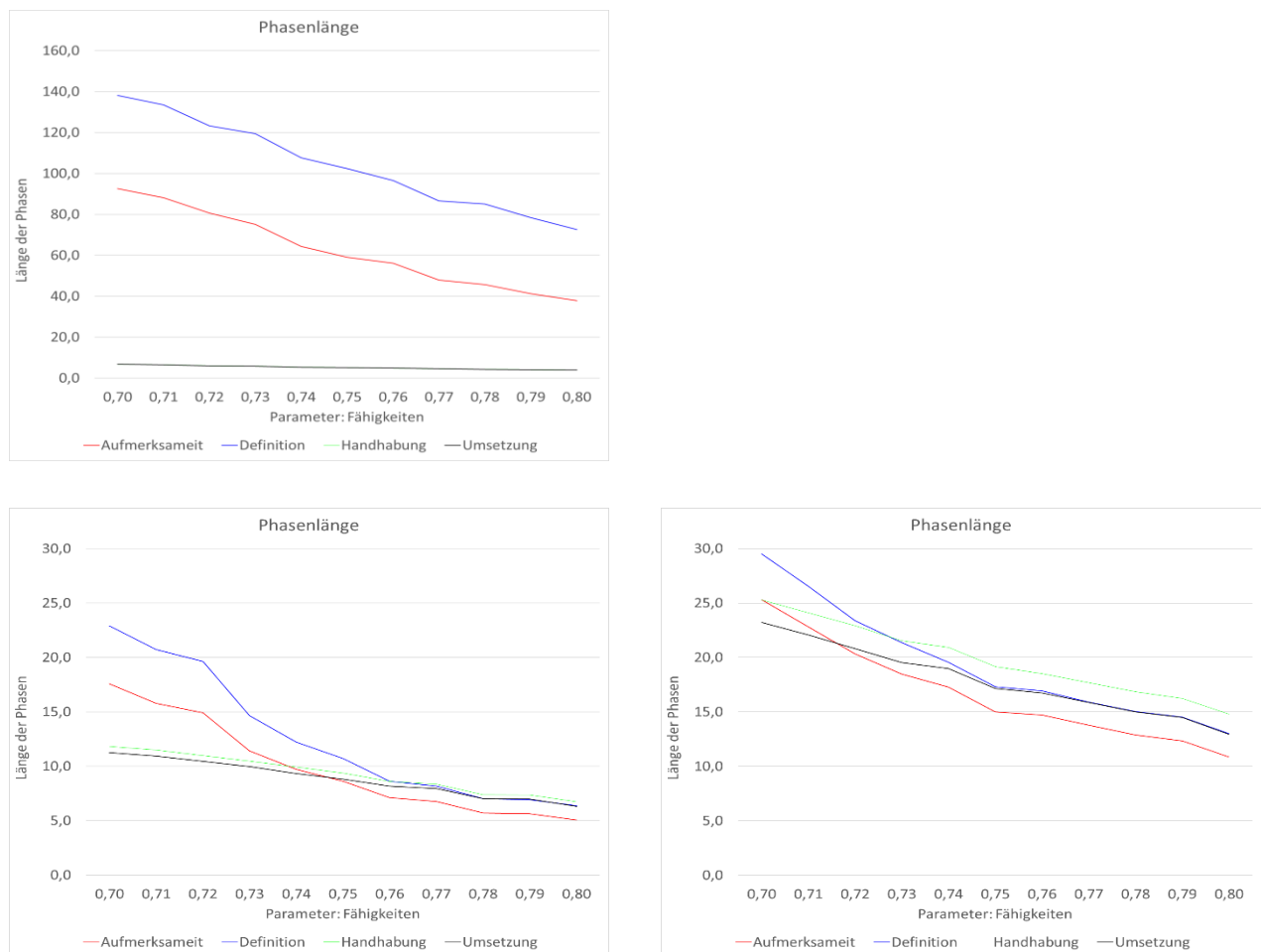
Fähigkeitsparameter: 0,5 = geringe Fähigkeiten, 1,0 = Fehlerfreiheit						
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Problemlösungsdauer						
Dauer > 20 Perioden	93%	78%	55%	10%	2%	0%
Dauer > 40 Perioden	88%	64%	36%	0%	0%	0%
Dauer > 100 Perioden	69%	33%	2%	0%	0%	0%
Phasendauer (Ø)						
Gesamtdauer	165,4	74,4	35,2	10,4	7,8	5,3
Aufmerksamkeit	142,5	56,1	23,4	5,3	2,5	0,2
Definition	161,6	70,3	31,3	6,6	3,8	1,6
Handhabung	35,7	20,6	12,9	7,1	4,3	2,0
Umsetzung	35,2	19,8	12,5	6,5	3,8	1,5
Aktivität (%)						
Aufmerksamkeit	99,1	99,1	99,0	99,2	99,3	99,5
Definition, richtig	25,7	46,4	67,7	93,9	96,5	98,3
Definition, falsch	6,9	7,2	6,2	3,3	1,3	0,0
Keine Definition	67,4	46,4	26,1	2,8	2,1	1,7
Handhabung, richtig	20,6	38,6	61,0	88,4	92,8	96,3
Handhabung, falsch	5,9	7,5	5,8	3,3	1,3	0,0
Keine Handhabung	73,4	53,9	33,1	8,3	5,9	3,7
Umsetzung, richtig	19,3	36,4	58,6	86,0	90,7	95,3
Umsetzung, falsch	2,8	3,3	2,8	1,9	0,8	0,0
Keine Umsetzung	77,9	60,3	38,5	12,2	8,4	4,7

Tab. 8: Fähigkeiten und Ergebnisgrößen (Standardkonstellation II)

Damit kumulieren sich die Fähigkeitsdefizite über alle Phasen des Entscheidungsprozesses hinweg, was die Zahl der in einem bestimmten Zeitrahmen schließlich erfolgreich abgeschlossenen Entscheidungsprozesse naturgemäß stark beeinträchtigt (vgl. Tabelle 7 und 8).

Zweitens wird unterstellt, dass den Beteiligten die Qualität der Entscheidung erst ganz am Ende, also erst wenn die Umsetzung der Entscheidung nicht gelingt, deutlich vor Augen tritt. Das bedeutet, dass zunächst gar nicht bemerkt wird, ob z.B. die Problemanalyse fehlerhaft ist. Der Prozess läuft dann einfach weiter und produziert entsprechend ungeeignete Problemlösungen und Misserfolge in der Umsetzung. Fehler können in allen Entscheidungsphasen auftreten. Jedenfalls führt ein maßgeblicher Fehler, ganz unabhängig davon, an welcher Stelle er auftritt, dazu, dass das in Frage stehende Problem neu aufgegriffen und der gesamte Prozess neu durchlaufen werden muss – wodurch sich der Entscheidungsprozess logischerweise in die Länge zieht.

In Abbildung 12 sind die Ergebnisse für die Standardkonstellationen I, II und III angeführt. Wie ersichtlich, liegen in der Standardkonstellation III die Phasenlängen enger beisammen als in den anderen Konstellationen. Obwohl ja in der Standardsituation I die günstigsten Ausgangsbedingungen für die Problembewältigung vorliegen (keine Fehler, keine Hindernisse), kommt es hier, was die Problembewältigung angeht, zu weniger guten Lösungen als in den anderen Situationen. Geringe Fähigkeiten führen also in der „eigentlich“ günstigsten Situation zu einer starken Ausdehnung der ersten beiden Entscheidungsphasen. Erklärbar ist dies mit einem Kapazitätseffekt. Geringe Fähigkeiten führen in großem Umfang zu einer Rückverweisung der anlaufenden Probleme und zwar – wie beschrieben – erst nach dem endgültigen Durchlauf der Probleme durch alle Entscheidungsphasen. In der verstreichenden Zeit strömen neue Probleme ins Entscheidungssystem ein. Ist die Kapazität zur Bewältigung des Problemzustroms und des Problemrückstroms nun sehr gering (wie eben in der Standardsituation I), dann kommt es zwangsläufig zu einem hohen Problemrückstau und zwar vornehmlich in den ersten Entscheidungsphasen. Sind diese erst einmal passiert, kommen sie – wegen des damit einhergehenden Prioritätenvorteils – relativ rasch durch die beiden letzten Phasen. Ähnliches, wenn auch abgeschwächt, gilt im Verhältnis der Standardsituationen II und III, weil in der Standardsituation III die größeren Kapazitätsreserven als in der Standardsituation II vorliegen.



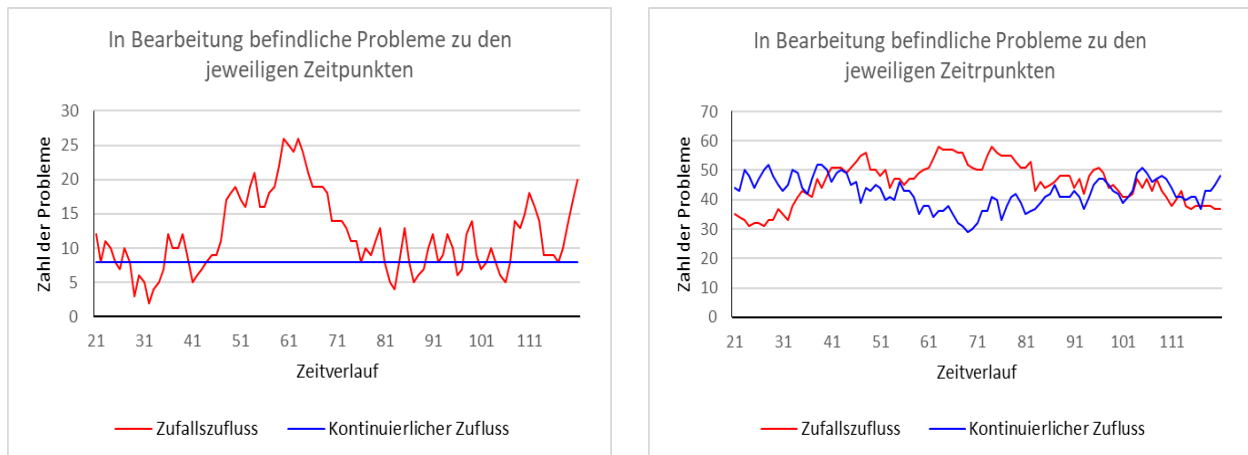
*Abb. 12: Phasenlänge und Fähigkeiten
(oben: Standardkonstellation I, linke Seite: Standardkonstellation II,
rechte Seite: Standardkonstellation III)³⁰*

4.3.5 Problemzufluss

Das Standardmodell sieht einen steten Problemzufluss von 4 Problemen pro Zeitperiode vor. Da in der Wirklichkeit Probleme eher in unregelmäßigen Abständen ankommen, ist von Interesse, wie das Entscheidungssystem mit einem Problemzufluss umgeht, der stark vom Zufall bestimmt wird. Abbildung 13 zeigt die Zahl der sich im Entscheidungssystem zirkulierenden Probleme für die 100 betrachteten Perioden und in Abhängigkeit vom Problemzufluss. Im einen Fall fließen kontinuierlich 4 Probleme pro Periode neu ins Entscheidungssystem ein. Im anderen Fall schwankt der Problemzufluss *gleichverteilt* zwischen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 Problemen pro Periode. In beiden Situationen haben wir es also mit durchschnittlich 4 Problemen pro Periode zu tun. In der Zufallsbedingung ist jedoch wesentlich mehr Unruhe im System. In den Perioden, in denen die Zahl der anfallenden

³⁰ Bei den Werten für die Phasenlängen handelt sich um Mittelwerte, sie beruhen auf je 10 Simulationsläufen.

Probleme die Problemlösungskapazität übersteigt, kommt es zu einem Problemstau, der durch die Überkapazitäten in den anderen Perioden nicht einfach aufzulösen ist (siehe die Ausführungen im Abschnitt 4.1). Im Ergebnis kommt es so zu einer deutlich längeren Entscheidungszeit.



*Abb. 13: Problemmenge in Abhängigkeit vom Problemfluss
(linke Seite: Standardkonstellation I, rechte Seite: Standardkonstellation II)*

In der Tabelle 9 sind die Bearbeitungszeiten für vier unterschiedliche Bedingungen des Problemflusses angeführt. In der Standardbedingung I, also in der Idealbedingung mit voller Zuwendung zu den Entscheidungsaktivitäten, ohne Hindernisse und mit den besten Fähigkeiten, verlängert sich die Bearbeitungsdauer ganz erheblich, je unregelmäßiger die Probleme in das Entscheidungssystem einfließen. Auch unter den beiden anderen Standardbedingungen verlängert sich die Entscheidungszeit, wofür letztlich immer die verlängerte Definitionsphase verantwortlich ist.

Zu beachten ist bei diesen Ergebnissen, dass es sich dabei um Mittelwerte (aus 10 Simulationsläufen in Bezug auf jede Konstellation) von Mittelwerten (den 400 Problemverläufen) handelt. Nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb der verschiedenen Konstellationen finden sich mitunter große Unterschiede. Das gilt auch auf der aggregierten Ebene, also auf der Ebene der einzelnen Simulationsläufe. In Tabelle 9 sind die Standardabweichungen angegeben, die sich für die 10 Simulationsläufe der jeweiligen Konstellationen ergeben. Wie man sieht, wächst mit der Unregelmäßigkeit des Problemzuflusses die Streuung der Werte für die Länge der Entscheidungsprozesse. So findet man z.B. für die Bedingung „extreme Verteilung“ in der Standardsituation I Entscheidungszeiten von 15 Perioden, ebenso wie Entscheidungszeiten von nur 5 Perioden (wobei es sich hierbei, wie gesagt, um Durchschnittswerte handelt).

Standardbedingung I

Entscheidungsphasen	Konstant 4 Probleme/ Periode	Normalverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Gleichverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Extremverteilt Mittelwert 4, Werte 1 oder 7
Definition	1,0	2,1	3,9	4,2
Handhabung	1,0	1,1	1,2	1,3
Umsetzung	1,0	1,1	1,1	1,2
Gesamt	3,0	4,3	6,2	6,7
Std.-abweichung	0,0	0,7	2,0	2,4

Standardbedingung II

Entscheidungsphasen	Konstant 4 Probleme/ Periode	Normalverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Gleichverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Extremverteilt Mittelwert 4, Werte 1 oder 7
Definition	9,7	10,3	10,5	12,2
Handhabung	9,2	9,3	9,3	9,4
Umsetzung	8,7	8,8	8,8	8,9
Gesamt	13,5	14,2	14,3	16,1
Std.-abweichung	1,3	1,1	2,1	4,4

Standardbedingung III

Entscheidungsphasen	Konstant 4 Probleme/ Periode	Normalverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Gleichverteilt Mittelwert 4, Spanne 1 bis 7	Extremverteilt Mittelwert 4, Werte 1 oder 7
Definition	17,4	16,6	18,7	19,1
Handhabung	19,0	18,2	19,8	19,8
Umsetzung	17,2	16,5	17,9	17,8
Gesamt	25,3	24,5	26,7	27,3
Std.-abweichung	0,8	1,2	1,8	1,9

Tab. 9: Zufluss der Probleme und dessen Auswirkungen auf die Länge der Entscheidungsphasen

Auf der Ebene der einzelnen Probleme sind die Schwankungen noch deutlich größer. In der angegebenen Konstellation (extreme Verteilung in der Standardsituation I) findet man einzelne Entscheidungen, die länger als 30 Perioden dauern, ebenso wie Entscheidungsprozesse, die nach nur 3 Perioden abgeschlossen sind. Die Standardabweichung auf dieser Problemebene ist mit $s_p=9,9$

denn auch deutlich höher als die Standardabweichung auf der aggregierten Ebene ($s_{agg}=2,4$). Ähnliches gilt für die anderen Bedingungskonstellationen.³¹

Vermindern lässt sich die durch den unregelmäßigen Problemzufluss bewirkte Verlängerung der Entscheidungszeit letztlich nur durch eine Erweiterung der Problemlösungskapazitäten, die in der Lage sind, einen durch Belastungsspitzen drohenden Problemstau abzufangen.³²

4.3.6 Bedeutungsgewicht

Bedeutsame Probleme werden vordringlich behandelt. Das Bedeutsamkeitsgewicht steigt – wie oben beschrieben – mit der Zeit an, d.h. wenn ein Problem nicht aufgegriffen wird, erhöht sich sukzessive seine Bedeutsamkeit.³³ Damit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass es sich im Wettbewerb mit den anderen virulenten Problemen durchsetzt und einer Behandlung zugeführt wird. Es dürfte unmittelbar einleuchten, dass es einen Unterschied macht, wie groß der jeweilige Bedeutungszuwachs ausfällt. Wächst beispielsweise die Bedeutung, die ein Problem gewinnt, mit jeder Periode, in der es nicht berücksichtigt wird, nur sehr langsam an, dann wird es einfach länger dauern bis das Problem Berücksichtigung findet, als wenn der Bedeutungszuwachs sehr groß ist.

Wie wirkt sich die Veränderung des Bedeutungsgewichts nun in unserem Modell aus? In der Ausgangskonstellation, die wir bisher immer betrachtet haben (Standardkonstellation I: keine Fehler, keine Hindernisse, volle Zuwendung, Proportionalität von Kapazität und Problemzufluss) ist das Bedeutungsgewicht wortwörtlich „ohne Bedeutung“, weil in dieser Situation die Probleme so wie sie hereinkommen sämtlich zeitnah „abgeräumt“ werden können, so dass gar keine Konkurrenz zwischen den Problemen entsteht. Das ändert sich naturgemäß, wenn die Kapazität nicht ausreicht, um den einströmenden Problemen zu begegnen. *Wenn es zu keiner Bedeutungsveränderung im Zeitablauf kommt*, behalten alle Probleme ihr ursprüngliches Bedeutungsgewicht, ganz unabhängig davon, wie lange sich ein Problem im Entscheidungssystem schon befindet. Probleme mit einem geringen Bedeutungsgewicht haben dann praktisch keine Chance, je behandelt zu werden. Weil die Kapazitäten nicht ausreichen, neben den bedeutsameren auch diese weniger bedeutenden Probleme anzugehen, sammeln sie sich immer mehr an und vagabundieren ohne Aussicht

³¹ In der Standardkonstellation III beträgt die auf den 10 Simulationsläufen und damit die auf den aggregierten Werten bezogene Standardabweichung $s_{agg}=1,9$, die problembezogene Standardabweichung dagegen $s_p=22,3$. Für die Standardkonstellation II errechnen sich die Werte $s_{agg}=4,4$ und $s_p=15,3$.

³² Dies gilt jedenfalls für die Standardkonstellation I, in der ja alle anderen Bedingungen optimal sind, also sich gar nicht verbessern lassen. In den anderen Konstellationen hilft natürlich auch eine Verbesserung der Fähigkeiten, eine bessere Problemzuwendung und der Abbau der Entscheidungshindernisse.

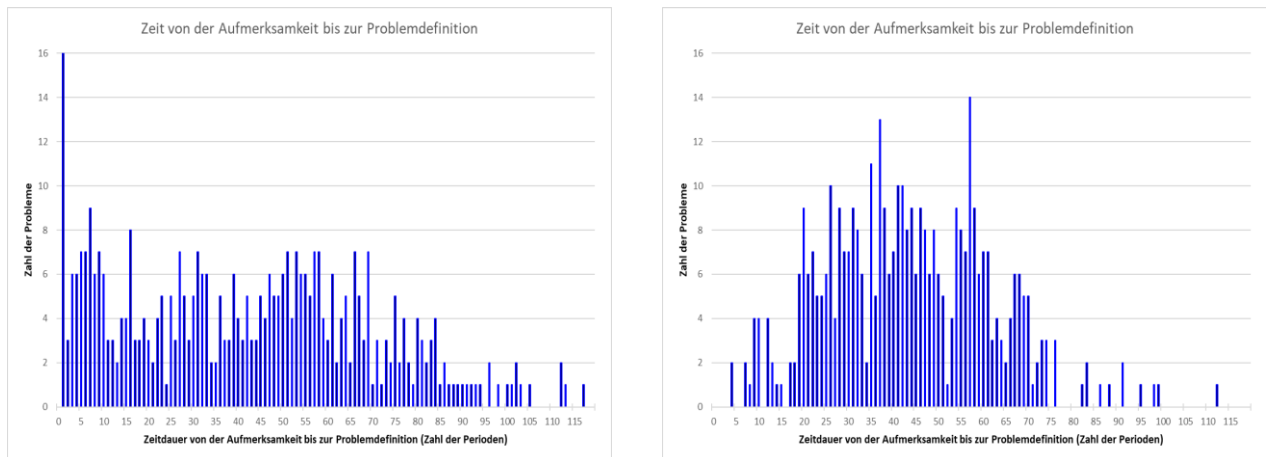
³³ Das Bedeutsamkeitsgewicht repräsentiert in gewissem Sinn Wichtigkeit und Dringlichkeit in einem.

auf eine Lösung im System umher. In der Standardkonstellation I, also in dem Fall, in dem es weder an Zuwendung und Fähigkeiten fehlt und in der keine Entscheidungshindernisse bestehen, führt eine Erhöhung des Probleminputs von 4 auf 6 Probleme pro Periode dazu, dass etwa ein Drittel aller Probleme nie behandelt wird.

Dies ändert sich, wenn es zu einer Bedeutungsregulierung kommt. Wächst mit der Nichtberücksichtigung das Bedeutungsgewicht der Probleme, dann kommen praktisch alle Probleme irgendwann zum Zuge. Allerdings führt ein höheres Bedeutungsgewicht nicht zwingend dazu, dass *in einem gegebenen Zeitrahmen* auch mehr Probleme gelöst werden. Die Modellrechnung für die Standardkonstellation II zeigt, dass, gleichgültig ob das Bedeutungsgewicht³⁴ nun 0,2 ... 0,4 ... 0,6 ... 0,8 oder 1,0 beträgt, in etwa zwei Dritteln der Fälle für die Problemlösungen mehr als 40 Perioden gebraucht werden (was seine Ursache im Missverhältnis von Problemzufluss und Problemlösungskapazität hat).³⁵ Was sich allerdings deutlich ändert ist der Grad der Berücksichtigung der Probleme, insbesondere der Probleme, die anfangs nur ein geringes Bedeutungsgewicht aufweisen. Und damit vermindert sich auch die Zahl der Probleme, die lange auf ihre Bearbeitung warten müssen. Dies gilt in verstärktem Maße, wenn die Problemlösungskapazitäten unterdimensioniert sind. In Abbildung 14 sind beispielhaft zwei Situationen dargestellt. Wie man sieht, gibt es im ersten Fall (relativ geringer Bedeutungszuwachs pro Periode, links) noch relativ viele Probleme, die nur wenige Perioden brauchen, bis man sich ihnen zuwendet. Man findet allerdings auch noch relativ viele Fälle, die mehr als 75 Perioden bis auf ihre Bearbeitung warten müssen. Im zweiten Fall (relativ starker Bedeutungszuwachs pro Periode, rechts) sind die Extreme (sehr wenige, sehr viele Perioden) dagegen seltener. Die durchschnittliche Dauer der Entscheidungsprozesse ist in beiden Fällen gleich.

³⁴ Beträgt der Parameter des Bedeutungsgewichts zum Beispiel $g_{p(it)} = 0,1$ dann erhöht sich das Bedeutungsgewicht eines Problems mit jeder Periode, in dem es keine Beachtung findet (es kommt zu keinerlei Aktivitäten hinsichtlich Definition, Problemlösung noch Umsetzung) um den angeführten Faktor 0,1.

³⁵ Diese Zahlen ergeben sich bei der Betrachtung von Standardsituation II bei einem kontinuierlichen Zufluss von 4 Problemen/Periode.



*Abb. 14: Bedeutungsgewicht und Zeitdauer von der Aufmerksamkeit bis zum Beginn der Problemanalyse (Standardkonstellation II, Kapazität = 32 Probleme/Periode)
(Bedeutungszuwachs pro nicht berücksichtigter Periode $g = 0,2$ (links) und $g = 0,8$ (rechts))*

4.4 Interaktionen

In unserem Modell wird das Geschehen, wie in der Wirklichkeit auch, nicht nur von einem einzelnen Mechanismus gesteuert. Und außerdem sind die verschiedenen Mechanismen, die für die Problembearbeitung verantwortlich sind, in vielfacher Weise miteinander verkettet. Entsprechend sind die in den vorangegangenen Abschnitten geschilderten Zusammenhänge letztlich nur vollständig erklärbar, wenn man das Insgesamt der unterstellten Wirkungsbeziehungen betrachtet und wenn man die jeweils vorgegebenen Ausgangsbedingungen in die Betrachtung einbezieht. Das gilt nicht nur für die bivariaten Beziehungen, über die bislang berichtet wurde, sondern ebenso für Zusammenhänge, die aus der Interaktion zwischen mehreren Variablen hervorgehen. Auf verschiedene derartige Beziehungen wurde bereits im letzten Abschnitt hingewiesen, in dem es um das Zusammenwirken von Problemlösungskapazität und Bedeutungszuwachs ging.

In Abbildung 15 sind exemplarisch zwei weitere Zusammenhänge aufgeführt. Sie illustrieren den Einfluss der Problemlösungsfähigkeiten im Zusammenwirken mit der Problemzuwendung (hier: in Bezug auf die Umsetzung) auf das Problemlösungsniveau und die Entscheidungszeit. Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt, dass sich der Einfluss der Fähigkeiten auf die Bearbeitungszeit deutlich reduziert, wenn die Entscheider der Umsetzung nicht die volle, ihr gebührende Beachtung zukommen lassen.

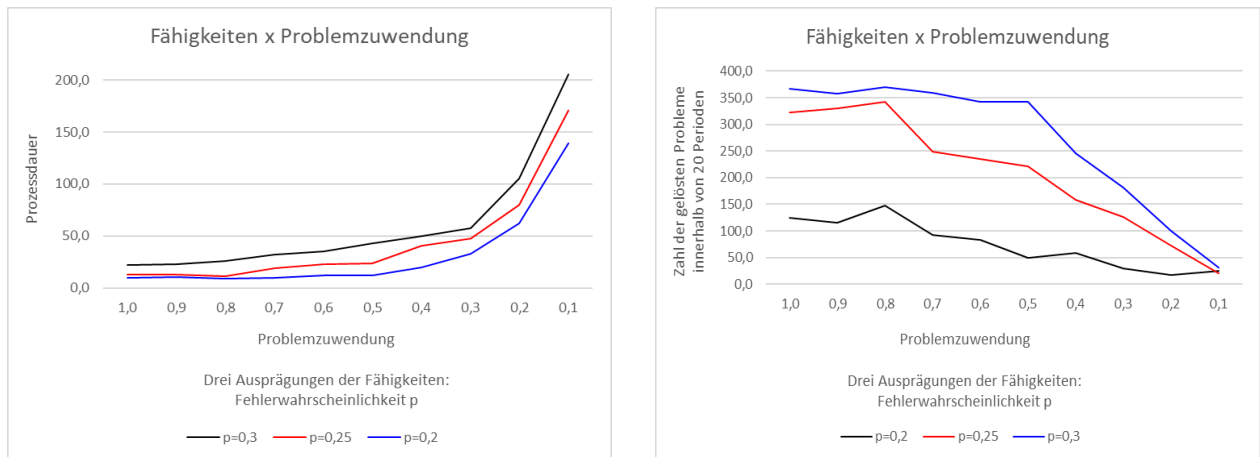


Abb. 15: Interaktion von Fähigkeiten und Problemzuwendung in der Umsetzungsphase im Hinblick auf die Prozessdauer und das Problemlösungsniveau (Standardsituation II)

Man kann den Zusammenhang auch umgekehrt lesen. Danach lohnt es sich durchaus, in die eigenen Problemlösungsfähigkeiten zu investieren. Jedenfalls wirkt sich das sehr positiv aus und zwar vor allem dann, wenn man sich außerdem engagiert der Umsetzungsaufgabe widmet. Oder, neutraler formuliert, Fähigkeiten und Problemzuwendung stützen sich wechselseitig bei dem Bemühen, die Entscheidungsergebnisse zu verbessern.

Ein zweites Beispiel betrifft die Frage, wie sich Widrigkeiten, die sich in der Umsetzungsphase ereignen, kumulieren und den Entscheidungsprozess beeinträchtigen. Abbildung 16 zeigt die kombinierte Wirkung von nachlässiger Problemzuwendung und technisch-organisatorischen Schwierigkeiten. Die von beiden Defiziten ausgehenden negativen Effekte gehen über eine bloße Addition hinaus. Andererseits reichen, ab einer bestimmten Größenordnung, bereits die Mängel bei einem der beiden Faktoren aus, um das Entscheidungshandeln aus dem Ruder laufen zu lassen. Umgekehrt kann man aber auch hier argumentieren, dass es sich fast immer lohnt, gegen die angeführten Mängel anzugehen, und zwar am besten, wegen der sich wechselseitig verstärkenden Effekte, in allen Problembereichen gleichzeitig.

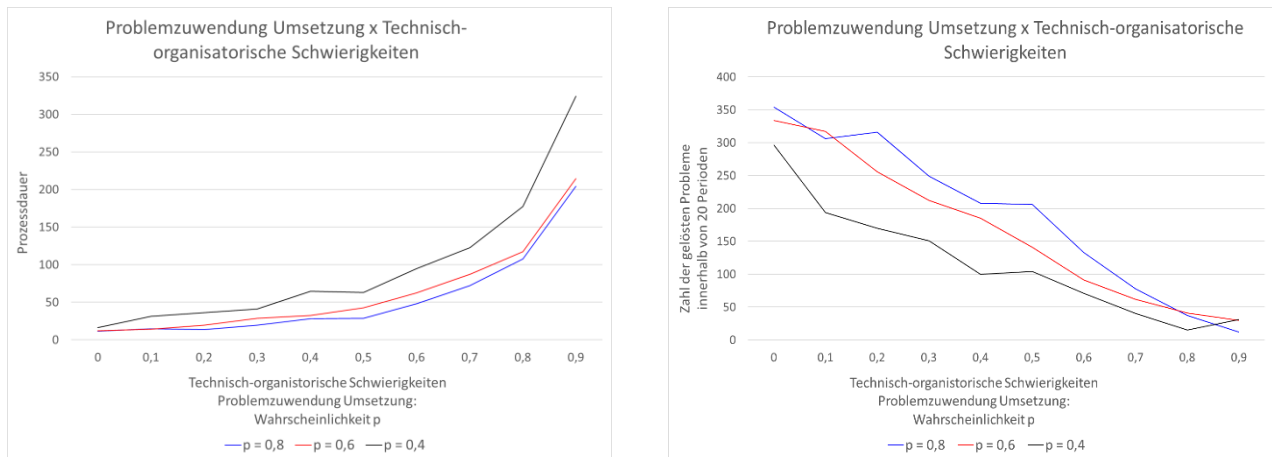


Abb. 16: Interaktionswirkung der Problemzuwendung in der Umsetzungsphase und der technisch-organisatorischen Schwierigkeiten auf Problemlösungsniveau und Prozessdauer (Standardsituation II)

5 Verlaufsmuster

5.1 Basisdaten

In der folgenden Analyse variieren wir jeweils drei Ausprägungen der Parameterwerte. Wir betrachten dabei die acht Parameter, die in Tabelle 10 angeführt sind. Als Referenzgröße dient die in der Tabelle angeführte mittlere Variante der Parameterkonstellationen (kursiver Druck). Diese Variante ist angesichts der Störgrößen kapazitätsmäßig im Gleichgewicht. Die auf der linken Seite der Tabelle angeführte Variante ist anspruchsloser (es braucht also für die Gleichgewichtssituation nicht die angeführte Kapazität). Die auf der rechten Seite angeführte Variante „überfordert“ das System ein Stück weit, führt also vom Gleichgewicht weg. Zur Datenerzeugung werden nun jeweils die in der linken und rechten Seite angeführten Parameterwerte eingesetzt und miteinander kombiniert. Da je Zeitperiode 4 neue Probleme eingeführt werden und da 100 Zeitperioden betrachtet werden, ergeben sich $3^8 \times 100 \times 4 = 2.624.400$ Fälle. Weil bereits ein einfacher Simulationslauf wegen der verwickelten Modellstruktur einige Rechenzeit in Anspruch nimmt, ergibt sich zur Erzeugung der Datentabelle ein erheblicher zeitlicher Rechenaufwand.³⁶

³⁶ Dabei ist zu beachten, dass es nicht genügt, nur die 100 Perioden des Referenzrahmens (siehe den Abschnitt zur Modellbeschreibung) zu berechnen. Um die Geschichte der Probleme, die z.B. erst in der 100. Periode auftauchen, vollständig erfassen zu können, muss der betrachtete Zeitrahmen unter Umständen (je nach Günstigkeit der Situation) beträchtlich ausgeweitet werden.

Die Variierung der Koeffizienten führt zu einer großen Streuung in den Ergebnissen. In der a priori ungünstigsten Situation dauert der Entscheidungsprozess über 70 Perioden, in der günstigsten Situation dagegen nur etwa 17 Perioden.³⁷ Das sind allerdings nur die Durchschnittswerte (für 400 Probleme), wobei die Berechnung außerdem jeweils nur auf einen einzelnen Simulationslauf für die jeweilige Parameterkonstellation beruht.

Parameterwerte				
Konstellation	<i>günstig</i>	<i>mittel</i>	<i>ungünstig</i>	<i>alle</i>
Perioden	100	100	100	100
Kapazität	100	100	100	100
Inputset	4	4	4	4
Aufmerksamkeit (PA)	0,7	0,6	0,5	0,5-0,7
Selektion (PD)	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5
Selektion (PH)	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5
Selektion (PU)	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5
Richtig	0,76	0,75	0,74	0,74-0,76
Interesse	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5
Routinen	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5
Schwierigkeit	0,3	0,4	0,5	0,3-0,5

Problemlösungsdauer (%)				
Dauer > 10 Perioden	58,2	76,0	96,2	78,7
Dauer > 20 Perioden	29,7	46,2	85,8	52,6
Dauer > 50 Perioden	3,7	9,2	58,5	16,6

Phasendauer (ø)				
Gesamtdauer	17,1	24,2	73,8	30,0
Aufmerksamkeit	10,2	14,0	44,7	18,1
Definition	11,7	16,3	60,8	21,5
Handhabung	12,7	17,9	32,8	20,6
Umsetzung	11,7	16,0	28,4	18,5

Unterschied in der Dauer der Phasen: Variationskoeffizient				
Aggregatebene	0,08	0,09	0,30	0,07
Problemebene (Mittelwert)	0,38	0,41	0,60	0,43
Fallzahlen	400	400	400	2.624.400

Tab. 10: Parameterwerte für die Simulation von Verlaufsformen

Im Einzelfall gibt es teilweise erhebliche Abweichungen von diesem Durchschnittswert. So findet man in der ungünstigsten Konstellation zwar relativ häufig Fälle mit einer Bearbeitungsdauer von

³⁷ Die „ungünstigste“ Situation liegt vor, wenn *alle* Parameter gleichermaßen die Werte aufweisen, die tendenziell zu einer Verlängerung der Bearbeitungsdauer beitragen, für die „günstigste“ Situation gilt das Umgekehrte.

über 100 Perioden³⁸, aber auch viele Fälle, mit einer Bearbeitungsdauer von weniger als 30 Perioden³⁹ und sogar Fälle (allerdings sehr wenige), die nur 5 oder 6 Durchläufe bis zu ihrer Erledigung benötigen. Umgekehrt findet man in der günstigsten Konstellation zwar nur relativ wenige Problemfälle, die mehr als 12 Perioden beanspruchen,⁴⁰ aber auch nicht ganz wenige Entscheidungsprozesse, die länger als 30 Einheiten dauern.⁴¹

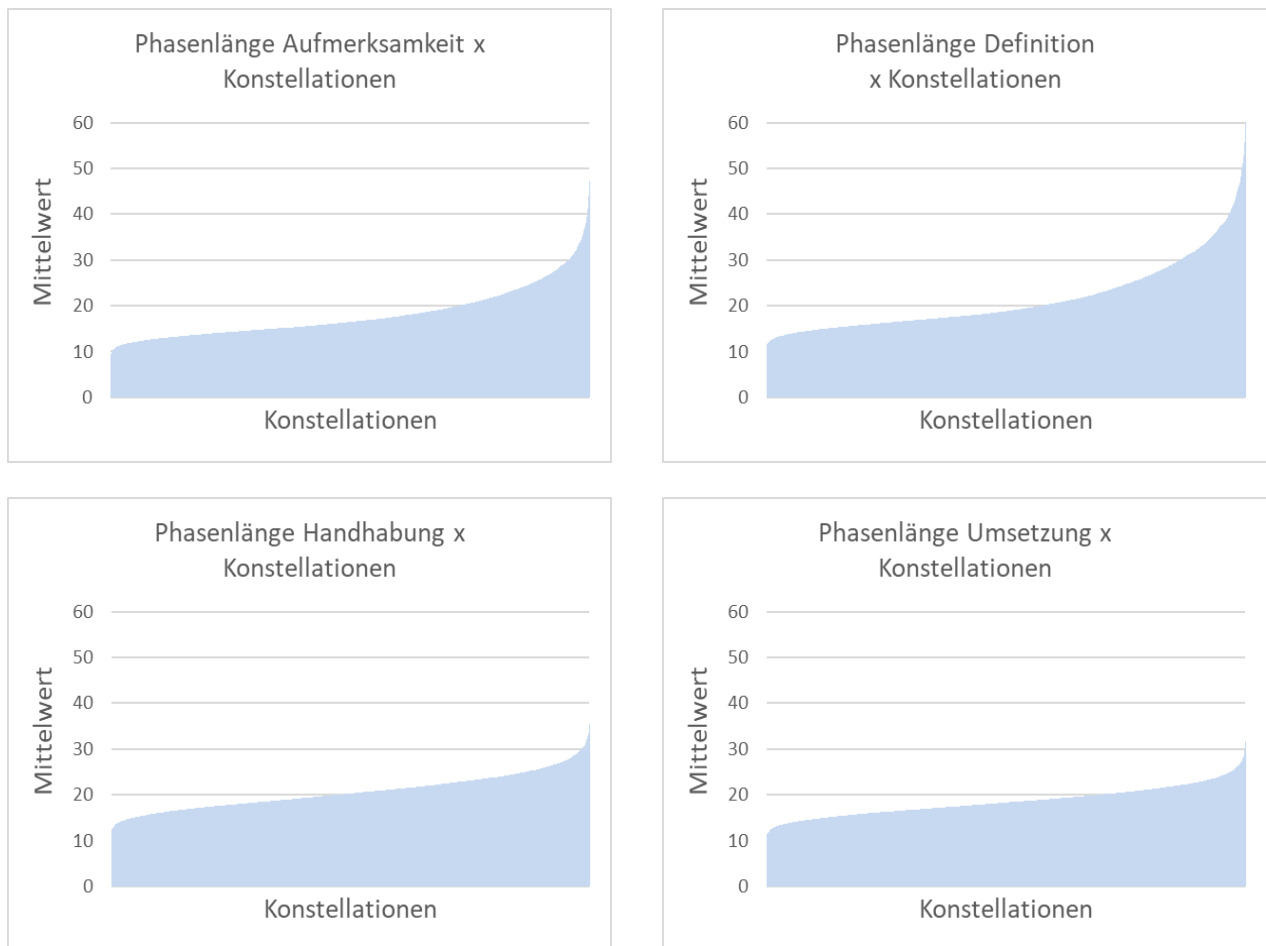


Abb. 17: Phasenlängen und Parameterkonstellationen

Insgesamt haben wir es mit $3^8 = 6.561$ Kombinationen der Parameter zu tun. Diese sind in den x-Achsen der Abbildung 17 abgetragen. Angeordnet sind diese Parameterkombinationen entsprechend der Länge der Entscheidungsphasen. Für jede Kombination werden 400 Entscheidungsprozesse betrachtet. Wenn sich für jede der Kombinationen die gleichen Mittelwerte ergäben, dann

³⁸ In 30% der Fälle.

³⁹ In 24% der Fälle.

⁴⁰ Nur etwa die Hälfte der Fälle.

⁴¹ Etwa ein Achtel der Fälle.

würde das Bild einem Rechteck gleichen. Wie man sieht gibt es aber deutliche Unterschiede mit einer Zuspitzung zum höheren Ende hin.

In Tabelle 10 findet sich eine weitere Kenngröße zur Länge des Entscheidungsprozesses: die Streuung. Sie bildet den Unterschied in der Zeitdauer ab, die die vier Phasen des Entscheidungsprozesses in Anspruch nehmen. Konkret verwendet wird der Variationskoeffizient. Bei der aggregierten Betrachtung werden die in der Tabelle angeführten Durchschnittsgrößen betrachtet (für die ungünstige Variante also die Werte 44,7; 60,8; 32,8 und 28,4), auf der Problemebene werden die Variationskoeffizienten für jeweils alle 400 Probleme berechnet. Angeführt ist in der Tabelle entsprechend der Mittelwert dieser 400 Variationskoeffizienten.⁴²

Die angeführten Streuungen zeigen, dass es, trotz identischer Voraussetzungen, zu erheblichen Unterschieden in den Entscheidungsverläufen kommt. Außerdem stellt sich heraus, dass in der günstigsten Konstellation (alle Parameter fördern den reibungslosen Entscheidungsverlauf) nicht notwendig auch zu die besten Ergebnissen erzielt werden. Das liegt daran, dass der Entscheidungsprozess auch von Zufällen bestimmt wird. Zu beachten ist außerdem, dass für jede der Konstellationen nur jeweils ein Simulationslauf (100 Zeitperioden mit einem Zufluss von je 4 Problemen = 400 Probleme/Durchlauf) erfolgt. Werden die Simulationsläufe häufiger wiederholt, dann resultiert – im Durchschnitt – aus der jeweils günstigsten Konstellationen auch das jeweils beste Ergebnis.

Konstellationen	Fallzahl	Aufmerksamkeit		Definition		Handhabung		Umsetzung	
		μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
günstig	400	10,2	14,1	11,7	14,2	12,7	14,1	11,7	14,2
mittelmäßig	400	14,0	18,4	16,3	18,5	17,9	19,0	16,0	18,6
ungünstig	400	44,7	54,1	60,8	52,4	32,8	35,2	28,4	34,6
Minimum	400	9,5	12,6	10,6	11,5	12,7	14,1	10,5	11,4
Mittelwert	6.561	18,1	5,5	21,5	7,7	20,6	3,8	18,5	3,2
Maximum	400	47,4	58,3	63,5	55,3	35,5	34,7	31,8	34,4
Einzelfälle									
Minimum	1	1	-	1	-	1	-	1	-
Mittelwert	2.624.400	18,0	24,7	21,5	25,1	20,6	22,4	18,5	21,9
Maximum	1	384	-	384	-	374	-	372	-

Tab. 11: Länge der Entscheidungsphasen bei unterschiedlichen Parameterkonstellationen
Mittelwerte μ und Standardabweichungen σ

⁴² In der Gesamtbetrachtung (rechte Spalte) wird entsprechend der Mittelwert aller 2.624.000 Variationskoeffizienten errechnet.

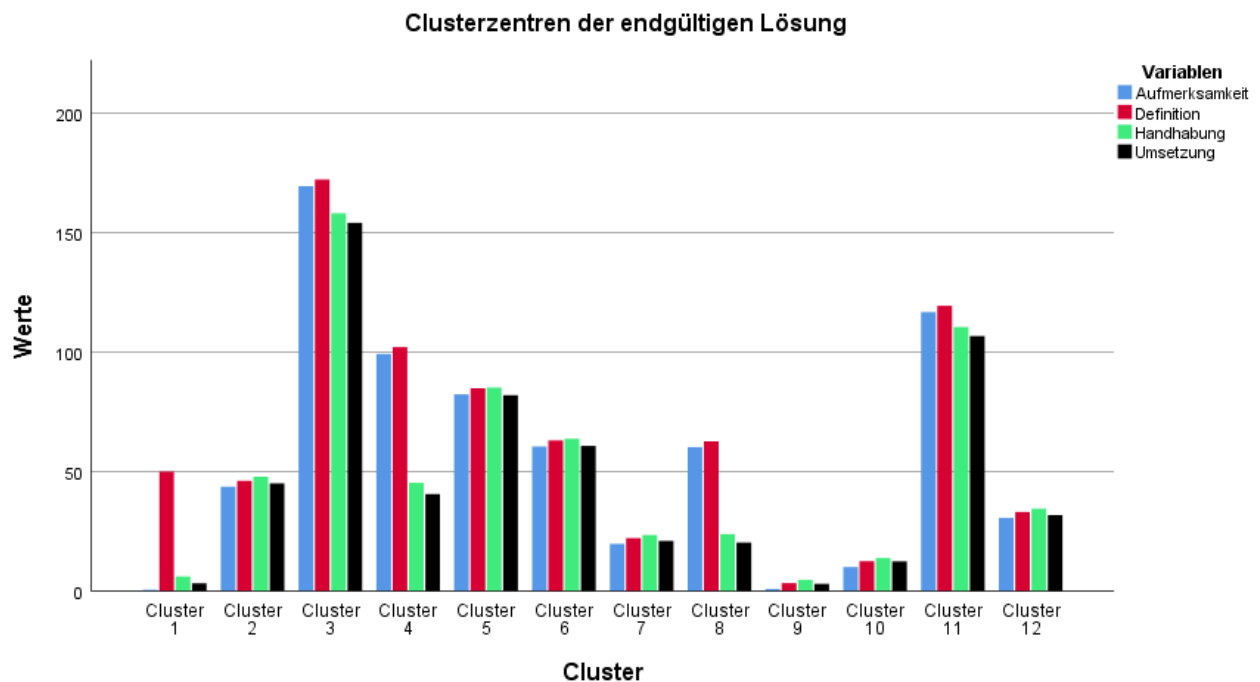
In Tabelle 12 sind summarisch die Phasenlängen für alle betrachteten Ergebnisse angeführt. Man sieht auch hier, dass die Phasenlängen eine erhebliche Streuung aufweisen.

Phasenlänge	Aufmerksamkeit		Definition		Handhabung		Umsetzung	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
0	656.547	25,0	-	-	-	-	-	-
1	262.428	10,0	360.766	13,7	236.246	9,0	397.249	15,1
2 bis 5	224.540	8,6	532.495	20,3	526.051	20,0	580.109	22,1
6 bis 10	245.139	9,3	292.017	11,1	369.427	14,1	306.885	11,7
11 bis 20	412.475	15,7	469.120	17,9	539.170	20,5	486.281	18,5
21 bis 30	267.033	10,2	311.680	11,9	344.241	13,1	309.804	11,8
31 bis 50	296.308	11,3	351.999	13,4	358.104	13,6	321.143	12,2
über 50	259.930	9,9	306.323	11,7	251.161	9,6	222.929	8,5
Gesamt	2.624.400	100,0	2.624.400	100,0	2.624.400	100,0	2.624.400	100,0
Mittelwert	18,1		21,5		20,6		18,5	
Std.abw.	24,7		25,1		22,4		21,9	
Median	9		13		13		11	

Tab. 12: Länge der Entscheidungsphasen (Häufigkeiten)

5.2 Cluster

Zur Ermittlung von typischen Verlaufsformen können Cluster-Analysen einen Beitrag leisten. In Abbildung 18 ist ein Beispiel angeführt. Zur Anwendung kommt dabei das K Means Verfahren (MacQueen 1957, Bortz/Schuster 2010, 465 ff.).



Phasen	Cl.1	Cl.2	Cl.3	Cl.4	Cl.5	Cl.6	Cl.7	Cl.8	Cl.9	Cl.10	Cl.11	Cl.12
Aufmerksamkeit	0,6	43,7	169,5	99,3	82,3	60,5	19,8	60,2	0,9	10,3	116,7	30,7
Definition	50,0	46,2	172,2	102,1	84,9	63,0	22,2	62,7	3,3	12,5	119,4	33,1
Handhabung	6,1	47,9	158,1	45,3	85,2	63,8	23,5	23,9	4,7	13,8	110,5	34,5
Umsetzung	3,2	45,1	154,1	40,6	82,0	60,7	21,0	20,3	3,0	12,5	106,7	31,8
Gesamtlänge	59,8	55,4	182,0	112,4	94,6	72,4	31,0	71,0	11,3	20,8	129,4	42,2
Fallzahl (%)	2,0	6,3	0,2	0,8	2,1	4,0	13,7	1,6	40,6	18,0	1,0	9,6

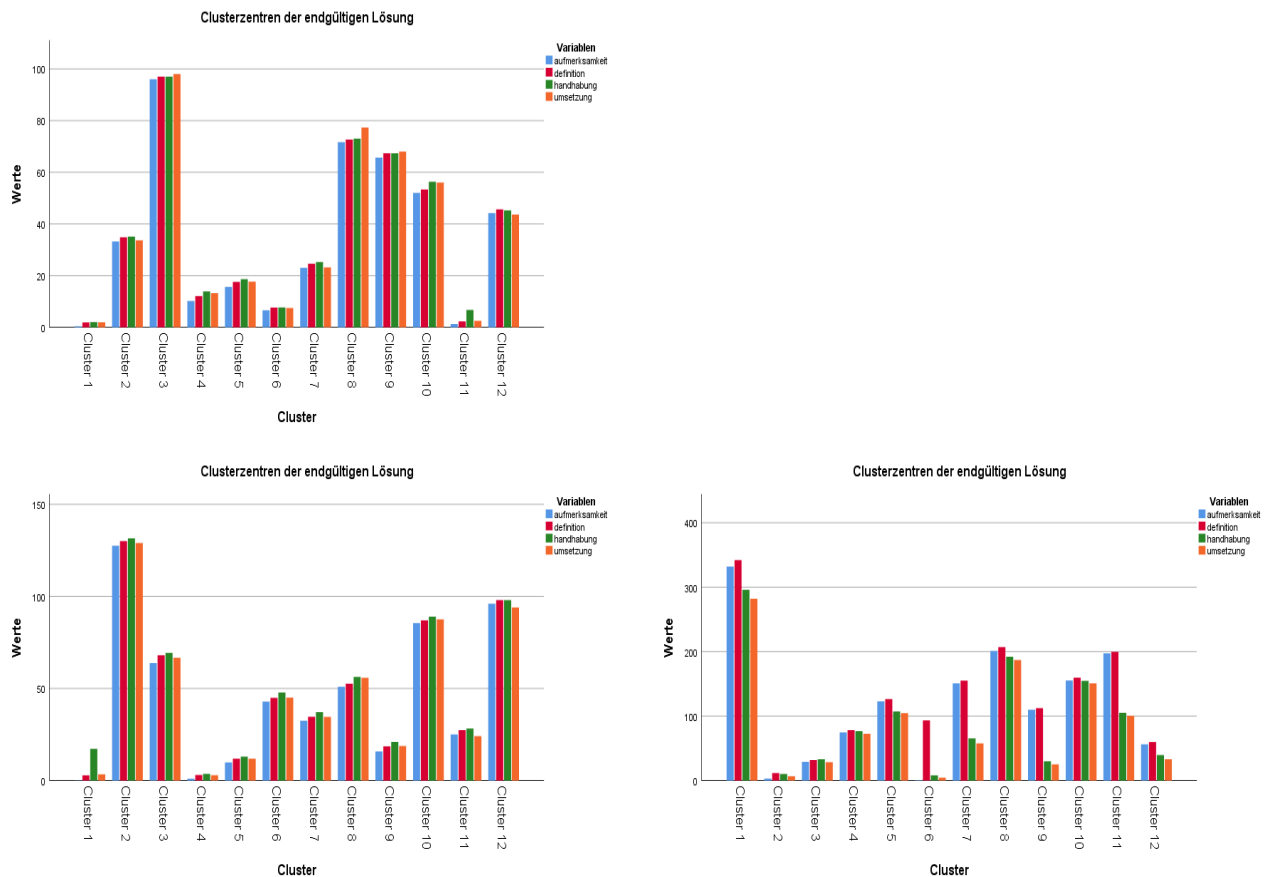
*Abb. 18: Clusteranalyse zur Typisierung von Entscheidungsprozessen:
Muster der Phasenlängen*

Die Clusterbildung orientiert sich dabei an der Minimierung der Binnenvarianz, d.h. es werden die Fälle zu einem Cluster zusammengeführt, die sehr ähnliche Variablenausprägungen aufweisen. In unserem Fall bestimmt sich die Ähnlichkeit also danach, ob die Fälle sowohl ähnlich lange Aufmerksamkeitsphasen besitzen als auch danach ob sie sich in den Definitions-, Handhabungs- und Umsetzungsphasen gleichen.⁴³

⁴³ Beim K Means Verfahren muss man die Zahl der Cluster vorgeben. Vorzugeben sind außerdem die Startwerte (die „Clusterzentren“, d.h. die Werte für die einzelnen Variablen). In einem iterativen Verfahren werden die Fälle immer wieder neu gruppiert, bis keine Verbesserung der Ergebnisse mehr erreicht wird. Das Verfahren führt zu keiner endgültigen und einzig richtigen Lösung. Die Lösung ist vielmehr neben der Clusterzahl auch von der Wahl der Startwerte und von der Anordnung der Daten abhängig. Die Festlegung auf 12 Cluster folgte Plausibilitätsüberlegungen. Angesichts der großen Fallzahl birgt eine geringe Zahl von Clustern die Gefahr, über wesentliche Unterschiede hinwegzugehen und ein zu grobkörniges Bild zu erhalten. Die 12 Cluster-Lösung erscheint differenziert genug und sie erwies sich, auch angesichts alternativer Berechnungen mit anderen Clusteranzahlen, als angemessen. Um die Startwert- und Reihenfolgeproblematik abzuschätzen wurden ebenfalls mehrere Rechnungen mit unterschiedlichen Startwerten und Anordnungen der Daten (durch Zufallsmischung in der Reihe der Daten) durchgeführt. Sie führten im Wesentlichen zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

Die mit Abstand häufigste Verlaufsform weist sehr „positive“ Werte auf: Cluster 9 hat sehr kurze Entscheidungsphasen und umfasst über 40% aller Fälle. Das Gegenstück ist Cluster 3. Hier braucht es für alle Phasen im Durchschnitt mehr als 150 Perioden, bis sie abgearbeitet sind. Dieses extrem ungünstige Muster findet sich zwar nur in 0,2% der Fälle, in absoluten Zahlen ist das aber nicht unerheblich, immerhin betrifft es 6.340 Fälle. Ähnliches gilt für das Cluster 11, das 25.411 Fälle umfasst. Sehr häufig findet man Entscheidungsprozesse in denen die einzelnen Phasen alle eine sehr ähnliche Länge aufweisen. Zwischen den Clustern variiert dabei die absolute Länge aber sehr stark. Während sich in den Fällen in Cluster 10 der gesamte Entscheidungsprozess im Durchschnitt nur über 18 Perioden hinzieht, steigern sich die Werte für die Cluster 7, 12 und 2 auf 31, 42 und 55 Perioden. Und für die Cluster 6 und 5 errechnen sich sogar Gesamtlängen von 72 und 95 Perioden. Für die Cluster 4 und 8 ergibt sich eine starke Dominanz der ersten beiden Phasen. Eine Besonderheit findet sich in Cluster 1. Hier wendet man sich zwar fast jedem Problem unmittelbar nach seinem Auftauchen zu, danach bleibt das Problem aber recht lange in der Definitionsphase stecken. Nachdem diese Schwelle überwunden ist, werden die Probleme dann aber sehr rasch einer Lösung zugeführt.

In Abbildung 19 finden sich die Ergebnisse der Clusteranalyse für die drei oben beschriebenen Situationen. Wie man erkennen kann finden sich in der „günstigen“ Situation – anders als im allgemeinen Fall – Entscheidungsprozesse, in denen die ersten Stufen rasch, die hinteren Stufen dagegen eher langsam durchlaufen werden (siehe die Cluster 4 und 5, die zusammen etwa 20% der Fälle ausmachen). In der ungünstigen Situation trifft man dagegen häufig auf die entgegengesetzte Abfolge, in der also die hinteren Stufen rasch durchlaufen werden, die Bearbeitung der ersten beiden Stufen dagegen relativ lange dauert (siehe die Cluster 6, 7, 11, 12, die ebenfalls etwa 20% umfassen).



*Abb. 19: Clusteranalyse zur Typisierung von Entscheidungsprozessen
bei günstigen (oben), mittleren (links) und ungünstigen (rechts) Parameterkonstellationen:
Muster der Phasenlängen*

Begibt man sich auf die Ebene der einzelnen Probleme herab, dann finden sich naturgemäß zahlreiche weitere Verlaufsformen und, das sei hervorgehoben, selbst wenn man die jeweils gleiche Ausgangskonstellation betrachtet. In Abbildung 20 sind beispielhaft 5 Entscheidungsverläufe angeführt, die sich alle unter der „mittleren“ Günstigkeit ergeben.

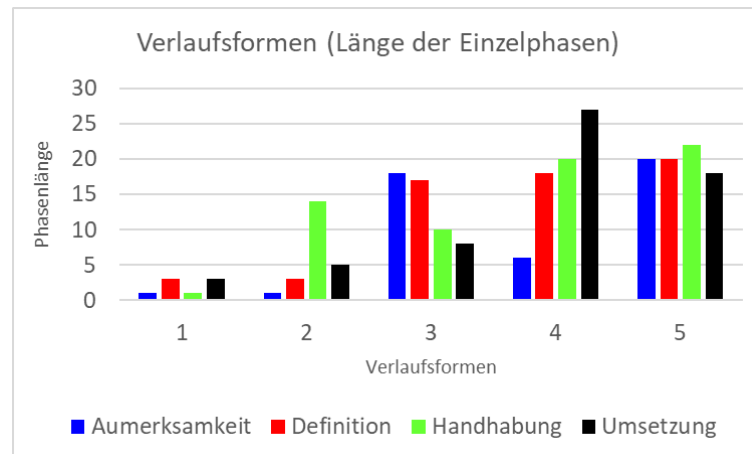


Abb. 20: Unterschiedliche Verlaufsformen – trotz identischer Parameterkonstellationen

Aus ein und derselben Ausgangskonstellation heraus können also sehr verschiedene Verlaufsmuster entstehen. Das Umgekehrte ist ebenfalls möglich, d.h. ein und dasselbe Verlaufsmuster kann aus sehr unterschiedlichen Konstellationen heraus entstehen. Abbildung 21 zeigt drei Fallbeispiele. Zu beachten ist dabei, dass in unserem Zusammenhang mit dem Begriff „Verlaufsmuster“ lediglich das Ergebnis, d.h. die zeitliche Erstreckung der Entscheidungsphasen gemeint ist. Es ist schon rein logisch unmöglich, dass Probleme, die einen unterschiedlichen Ausgang nehmen, genau gleich verlaufen. Und ebenso kann mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden, dass sich in zwei unterschiedlichen Entscheidungsprozessen über einen längeren Zeitraum hinweg exakt die gleichen Einzelschritte der Problembearbeitung ergeben dürften. Angesichts der Zufallseinflüsse und angesichts der Vielzahl der miteinander auf verwickelte Weise verknüpften Variablen muss jeder Entscheidungsprozess als singulär gelten.

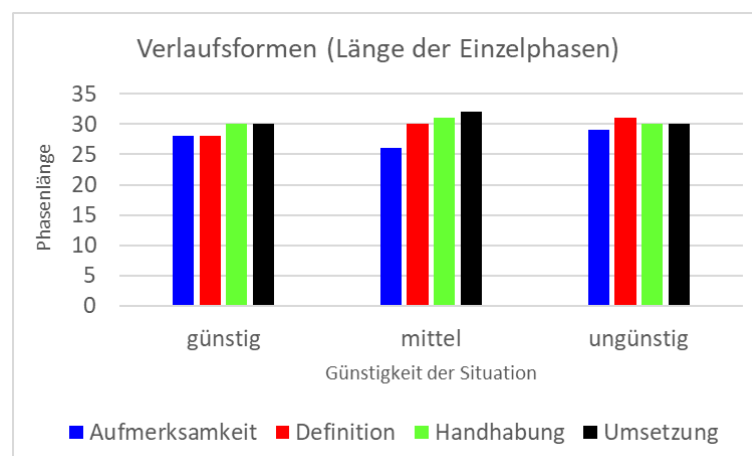


Abb. 21: Ähnliche Verlaufsformen – trotz sehr unterschiedlicher Parameterkonstellationen

5.3 Stetigkeit

Stetige Entscheidungsprozesse sind von wenigen Unterbrechungen geprägt. Der Fall, dass immer ein Problem nach dem anderen behandelt wird, dass man sich also immer nur einem Problem widmet, alle seine Phasen von der Aufmerksamkeit bis zur Umsetzung durchläuft, ehe man sich dem nächsten Problem zuwendet, dieser Fall ist nach den gegebenen Modellprämissen nicht vorgesehen – und er dürfte auch in der wirklichen Welt so gut wie keine Rolle spielen. Unterbrechungen sind also normal und Stetigkeit ist daher eine relative Größe. Beispiele für unstetige Entscheidungsverläufe liefern die Fälle, in denen mehr als ein Durchlauf notwendig ist, bevor ein Problem als gelöst gelten kann, also die Fälle, in denen der gesamte Prozess von der Aufmerksamkeit bis zur Umsetzung mehrfach durchlaufen werden muss. In dem Datensatz, auf dem die Ausführungen im Kapitel 5 beruhen, benötigen knapp 42% der Fälle lediglich einen einzigen Durchlauf. Die Länge der Entscheidungsprozesse beträgt für diese Fälle durchschnittlich nur 11 Zeitperioden, während die übrigen Fälle zu ihrer Behandlung im Durchschnitt 33 Zeitperioden benötigen (Medianwerte).

Maximale Länge <i>jeder</i> Phase	Fallzahl	%
1	25.811	2,3
2	128.157	11,7
3	271.731	24,9
4	415.029	38,0
5	539.678	49,4
6	641.071	58,7
7	721.538	66,0
8	784.510	71,8
9	833.261	76,2
10	871.396	79,7
Basis	1.092.817	100,0

Tab. 13: Häufigkeit der Entscheidungsphasen mit unterschiedlichen Phasenlängen

Stetigkeit drückt sich aber nicht nur in der Zahl der Durchläufe aus. Von Interesse ist *darüber hinaus*, ob sich die einzelnen Entscheidungsphasen in ihrer Länge unterscheiden. Makellos glatt verläuft ein Entscheidungsprozess, *wenn jede Phase nur je eine Periode in Anspruch nimmt*. Diesen Fall findet man immerhin 25.811 mal. Relativ gesehen, ist dies allerdings nicht sonderlich viel,

schließlich betrifft dies nur 2,3% der Fälle. Maximal drei Perioden für jede der Entscheidungsphasen findet man in etwa einem Viertel der Fälle, und in einem weiteren Viertel der Fälle dauert jede der Entscheidungsphasen mindesten 10 Perioden (vgl. Tabelle 13).⁴⁴

Um die Wirkung der Modellparameter abzuschätzen, bietet sich eine Gegenüberstellung der kürzeren und der längeren Entscheidungszeiten an. Hierzu wurden die Fälle, die je Phase maximal 3 Perioden zur Erledigung benötigen, den Fällen gegenübergestellt, die hierzu mindestens 10 Perioden benötigen. Das Ergebnis findet sich in Tabelle 14. Wirkung zeigen danach sowohl die Zuwendungs- als auch die Hindernisparameter, wobei die *Steigerung* der Hindernisse sich etwas deutlicher bemerkbar macht, als die *Steigerung* der Zuwendungsparameter.⁴⁵

Parameter und Parameterwerte	p=0,3	p=0,4	p=0,5
Zuwendung: Definition	41,9%	47,6%	57,0%
Zuwendung: Handhabung	35,4%	47,2%	61,9%
Zuwendung: Umsetzung	42,1%	47,6%	56,8%
Hindernis: Interessengegensätze	35,8%	47,7%	62,1%
Hindernis: Entscheidungsverfahren	36,1%	47,3%	61,4%
Hindernis: technisch-organisatorisch	35,7%	47,9%	62,0%
Die Fallzahlen schwanken zwischen 165.708 und 191.866.			

Tab. 14: Häufigkeit eher unstetiger Entscheidungsprozesse in Abhängigkeit von der Problemzuwendung und den Entscheidungshindernissen⁴⁶

Abbildung 22 zeigt, wie kaum anders zu erwarten, einen starken Interaktionseffekt der beiden Parametergruppen.

⁴⁴ Diese Zahlen beziehen sich, wie bereits angemerkt, nur auf die Fälle, die in einem einzigen Durchlauf erledigt werden. Die Fälle mit mehr als einem Durchlauf werden im Folgenden aus der Betrachtung ausgeschlossen.

⁴⁵ Kaum Änderungen zeigen sich bei der Veränderung des Aufmerksamkeitsparameters und des Fähigkeitsparameters.

⁴⁶ Betrachtet werden hier nur die Fälle, die zu ihrer Erledigung lediglich einen einzelnen Durchlauf benötigen.

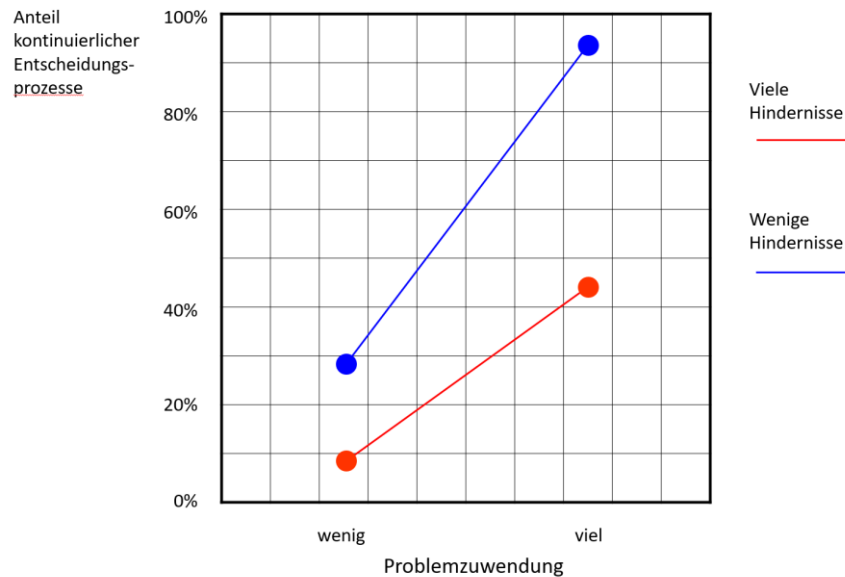


Abb. 22: Interaktionseffekt von Zuwendungsproblemen und Entscheidungshindernissen auf die Häufigkeit unstetiger Entscheidungsprozesse

Bei näherer Betrachtung zeigt sich auch bei den relativ stetigen Prozessen eine gewisse Binnenvarianz. In Abbildung 23 findet sich analog zu dem in Abschnitt 5.2 geschilderten Verfahren eine Clusterung nach den Phasenlängen. Betrachtet werden hierbei wieder nur die Fälle, die mit einem einzigen Durchlauf auskommen. Wie sich zeigt, sind die Prozesse fast durchgängig kurz, allerdings finden sich auch Fälle mit erheblichen Verzögerungen, die vor allem durch ein langes Verweilen in der Definitionsphase hervorgerufen werden.

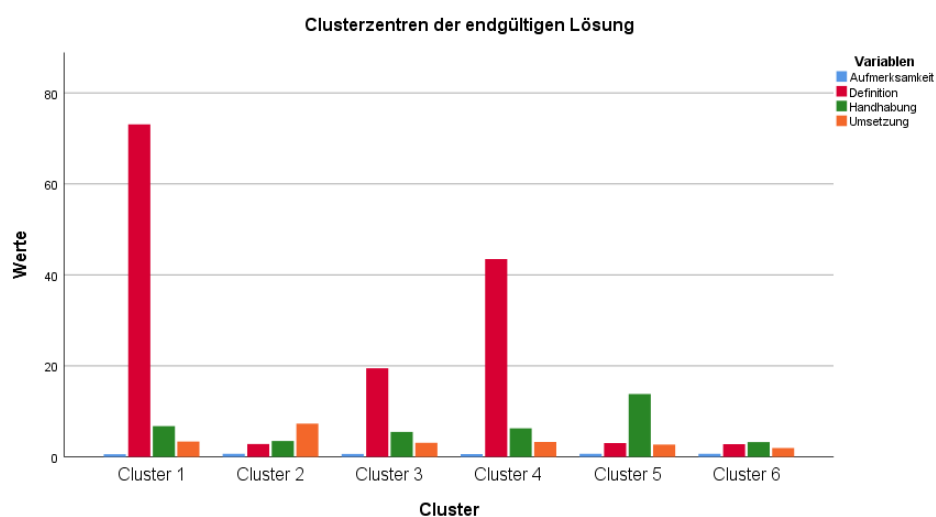


Abb. 23: Verlaufsformen stetiger Entscheidungsprozesse I (Länge der Entscheidungsphasen⁴⁷)

⁴⁷ Betrachtet sind die Probleme, die bereits nach einem Durchlauf erledigt sind.

In Abbildung 24 findet sich das Ergebnis einer weiteren Einschränkung der Heterogenität. Hierbei werden wiederum nur die Fälle betrachtet, die nur einen einzigen Problemdurchgang benötigen. Außerdem werden nur die Fälle berücksichtigt, deren Phasenlängen jeweils nicht mehr als 7 Perioden betragen. Wie man sieht, ergeben sich, ungeachtet der doch sehr ähnlichen äußeren Voraussetzungen, ganz unterschiedliche Verlaufsmuster, wobei einmal die eine, ein andermal die andere der Phasen den jeweiligen Akzent setzt.

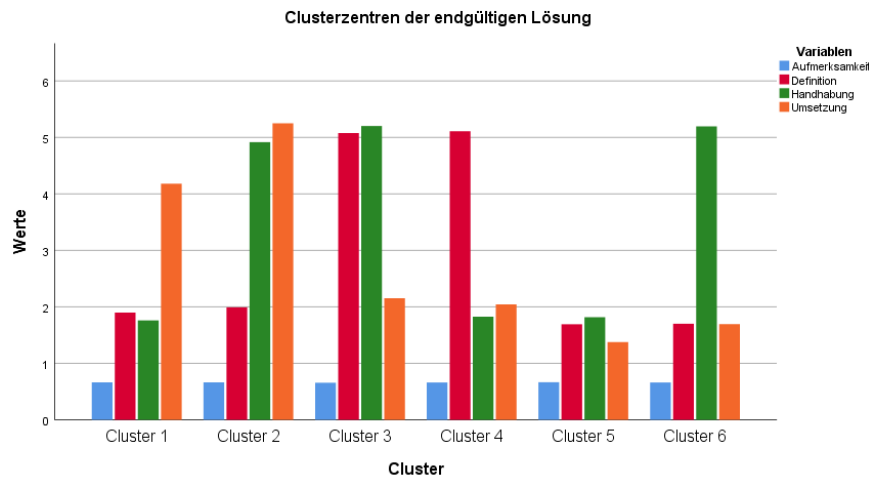


Abb. 24: Verlaufsformen stetiger Entscheidungsprozesse II (Länge der Entscheidungsphasen)⁴⁸

5.4 Sonderfälle

Ein direkter Zugang zur Klassifikation der Verlaufsformen besteht in der Festlegung von Größenordnungen und deren Kombination. In Tabelle 15 findet sich eine entsprechende Zuordnung. Die drei Phasen Definition, Handhabung und Umsetzung wurden gemäß ihren Längen jeweils gleichverteilt als kurze, mittellange und lange Phasen gruppiert. Die Aufmerksamkeitsphase wurde bei dieser Klassifikation nicht berücksichtigt, weil sie in ihrer Entstehung einer etwas anderen Logik folgt als die anderen Phasen (siehe den Abschnitt 3.1).

⁴⁸ Betrachtet sind die Probleme, die bereits nach einem Durchlauf erledigt sind, wobei keine der Entscheidungsphasen länger als 7 Perioden benötigt.

Phasenlänge				
<i>Definition</i>	<i>Handhabung</i>	<i>Umsetzung</i>	Häufigkeit	Prozent
<i>kurz</i>	<i>kurz</i>	<i>kurz</i>	489.884	18,7
kurz	kurz	mittel	183.715	7,0
kurz	kurz	lang	865	0,0
kurz	mittel	kurz	146.357	5,6
kurz	mittel	mittel	62.693	2,4
kurz	mittel	lang	801	0,0
kurz	lang	kurz	6.178	0,2
kurz	lang	mittel	2.517	0,1
kurz	lang	lang	251	0,0
mittel	kurz	kurz	80.846	3,1
mittel	kurz	mittel	49.369	1,9
mittel	kurz	lang	210	0,0
mittel	mittel	kurz	28.779	1,1
<i>mittel</i>	<i>mittel</i>	<i>mittel</i>	509.442	19,4
mittel	mittel	lang	79.714	3,0
mittel	lang	kurz	1.602	0,1
mittel	lang	mittel	21.755	0,8
mittel	lang	lang	96.526	3,7
lang	kurz	kurz	26.516	1,0
lang	kurz	mittel	13.899	0,5
lang	kurz	lang	61	0,0
lang	mittel	kurz	13.810	0,5
lang	mittel	mittel	51.547	2,0
lang	mittel	lang	14.567	0,6
lang	lang	kurz	993	0,0
lang	lang	mittel	41.463	1,6
<i>lang</i>	<i>lang</i>	<i>lang</i>	700.040	26,7
Summe			2.624.400	100,0

Tab. 15: Kombination der Phasenlängen⁴⁹

Die Beschränkung auf nur drei Variablen empfiehlt sich allein schon zur Wahrung der Übersichtlichkeit. Kombiniert mit der Drittelung der Variablenwerte ergeben sich nämlich bereits so $3^3 = 27$ Kombinationsmöglichkeiten. Wie die Tabelle 15 zeigt, ergibt sich eine gewisse natürliche Klumpung der Größenordnungen, d.h. wenn eine der Phasen kurz ist, dann sind sehr häufig auch die anderen Phasen kurz und ähnliches gilt für mittlere und längere Phasen (siehe die kursiv gedruckten Angaben). Es gibt jedoch eine ganze Reihe weiterer Verlaufsformen, die z.T. sehr eigentümlich anmuten. Jedenfalls sind alle 27 logisch denkbaren Muster vertreten.

⁴⁹ Grundlage der Kombinationen ist die jeweilige Drittelung der Phasenlängen. Je ein Drittel der Definitionsphase beträgt 1 bis 5, 6 bis 23 und mehr als 23 Perioden. Für die Handhabungsphase lauten die entsprechenden Zahlen 1 bis 6, 7 bis 23 und mehr 23 und für die Umsetzungsphase 1 bis 3, 4 bis 19 und mehr 19 Perioden.

Von besonderem Interesse sind die Entscheidungsprozesse, die sich über alle Phasen hinweg lange hinziehen.⁵⁰ Bedingt wird die Länge der Prozesse durch die Beeinträchtigungen in den verschiedenen Phasen: der selektiven Zuwendung und den auftretenden Hindernissen. Abbildung 25 zeigt dies sehr deutlich. Abgebildet ist hier auf der einen Seite die Zahl größerer Beeinträchtigungen⁵¹ und auf der anderen Seite, wie viele der Entscheidungsprozesse unter 10, über 10, über 20 usw. Zeitperioden benötigen, bis sie zu einem befriedigenden Abschluss kommen. Während in dem Fall, in dem keinerlei überdurchschnittlichen Beeinträchtigungen auftreten, über 30% der Entscheidungsprozesse maximal 10 Zeitperioden benötigen (und nur 6% über 50 Zeitperioden), findet man in dem Fall, in dem alle 6 der betrachteten Beeinträchtigungen auftreten, lediglich 5% kurze Entscheidungsprozesse, d.h. Entscheidungsprozesse, die maximal 10 Zeitperioden benötigen.⁵²

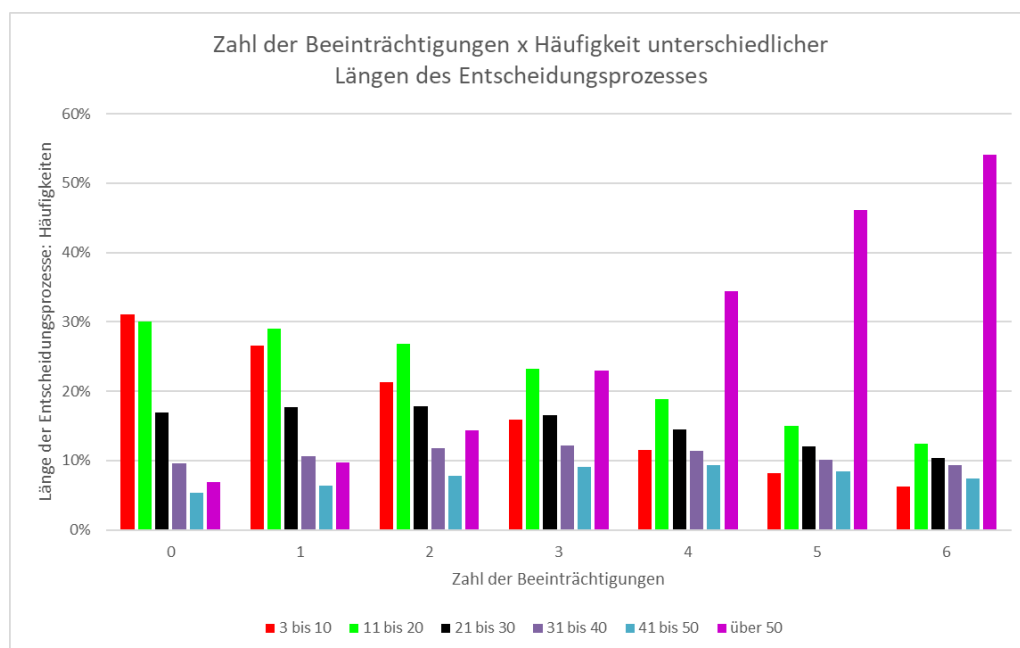


Abb. 25: Länge des Entscheidungsprozesses in Abhängigkeit von der Zahl der Beeinträchtigungen⁵³

In Abbildung 26 werden die beiden Beeinträchtigungsarten gegenübergestellt, also die Zuwendungsprobleme auf der einen und die Hindernisse auf der anderen Seite.⁵⁴ Wie sich zeigt, existiert

⁵⁰ Interessant sind sie nicht zuletzt wohl deswegen, weil solche Prozesse das Entscheidungssystem stark belasten und man das normalerweise eher vermeiden will.

⁵¹ Größere Beeinträchtigungen meint, dass die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten der Beeinträchtigungen jeweils $p=0,5$ betragen. Diese Fälle werden gegen all die anderen Fälle abgegrenzt, in denen die Wahrscheinlichkeiten jeweils $p=0,3$ bzw. $p=0,4$ betragen (vgl. Abschnitt 5.1).

⁵² Und über 50% der Entscheidungsprozesse benötigen im Falle der maximalen Beeinträchtigung mehr als 50 Zeitperioden.

⁵³ Angegeben sind in dieser und den folgenden Abbildungen jeweils die Median-Werte.

⁵⁴ „Viel Problemzuwendung“ meint, dass die Wahrscheinlichkeit, sich dem Problem *nicht* zuzuwenden in allen drei betrachteten Entscheidungsphasen jeweils nur $p=0,3$ beträgt. „Wenig Problemzuwendung“ meint, dass in allen drei

ein deutlicher Interaktionseffekt, d.h. die Beeinträchtigungen durch mangelnde Problemzuwendung auf der einen und durch Entscheidungshindernisse auf der anderen Seite summieren sich nicht nur additiv, sondern sie verstärken sich gegenseitig und führen gemeinsam zu einer erheblichen Ausdehnung der Entscheidungsdauer.

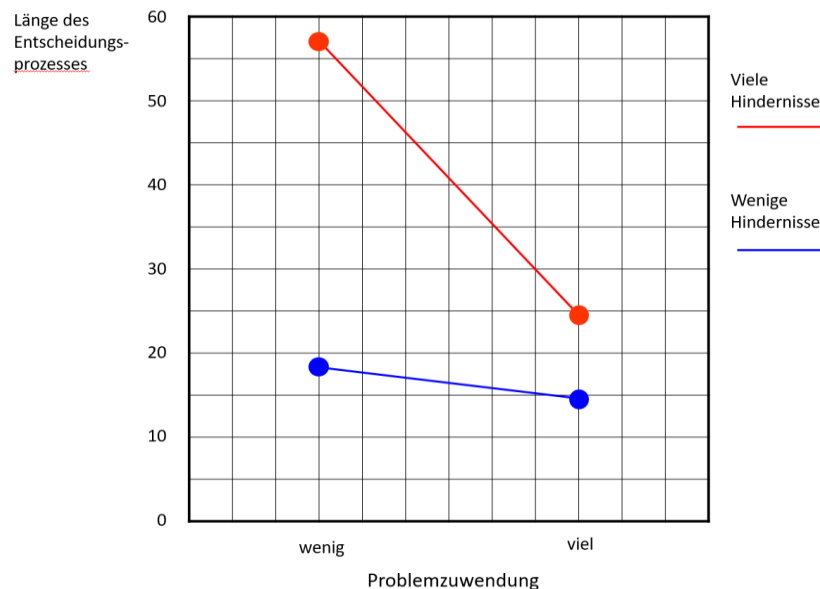


Abb. 26: Länge des Entscheidungsprozesses in Abhängigkeit von Problemzuwendung und Entscheidungshindernissen

Dieselbe Analyse lässt sich nun auch auf die Frage anwenden, in welchem Umfang die Häufigkeit in der die einzelnen Verlaufsmuster auftreten, von den beiden Parametergruppen bestimmt wird. Abbildung 24 zeigt die Ergebnisse im Hinblick auf Entscheidungsprozesse, in denen alle drei Entscheidungsphasen sehr lang sind und zwar im Sinne der in Tabelle 13 vorgenommenen Einteilung. Wie sich herausstellt, wirken sich die Hindernisse und die fehlende Zuwendung sehr stark auf die Wahrscheinlichkeit aus, dass wir es mit durchgängig langen Entscheidungsprozessen zu tun haben. Ein starker Interaktionseffekt ist allerdings nicht zu erkennen. Dieser stellt sich erst ein, wenn die Extreme größer sind, wenn wir also Fälle betrachten, in denen die Entscheidungsphasen noch länger werden. Man erkennt den Interaktionseffekt beim Vergleich der Steigungen der Geraden. Sind die beiden Kurven wie in Abbildung 27 fast parallel, dann gibt es keinen Interaktionseffekt. Zwar

Phasen die Wahrscheinlichkeit, sich dem Problem *nicht zuzuwenden* jeweils $p=0,5$ beträgt. Analoges gilt für die Definition „vieler“ und „weniger“ Hindernisse, also für die Wahrscheinlichkeiten, dass Interessenkonflikte entstehen, Verfahrensmängel existieren und technisch-organisatorische Schwierigkeiten auftauchen. Insgesamt beträgt die Fallzahl für diese Analyse 14.400 Fälle, in jedem der Felder befinden sich also 3.600 Fälle.

haben die beiden abgebildeten Variablen deutliche Auswirkungen auf die Zahl der Entscheidungsprozesse mit durchgängig langen Prozessphasen, ein *zusätzlicher* „Push“ geht von ihrem Zusammenwirken allerdings nicht aus.

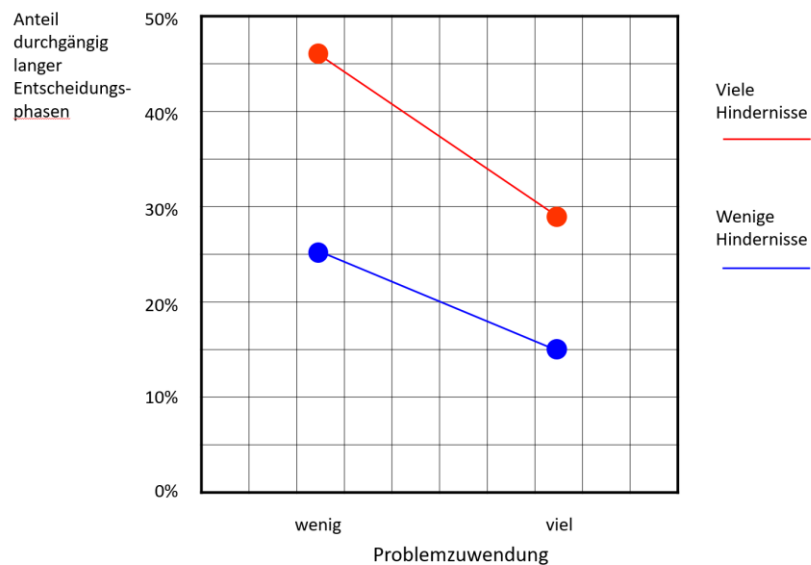


Abb. 27: Durchgängig lange Entscheidungsphasen in Abhängigkeit von Beeinträchtigungen des Entscheidungsprozesses

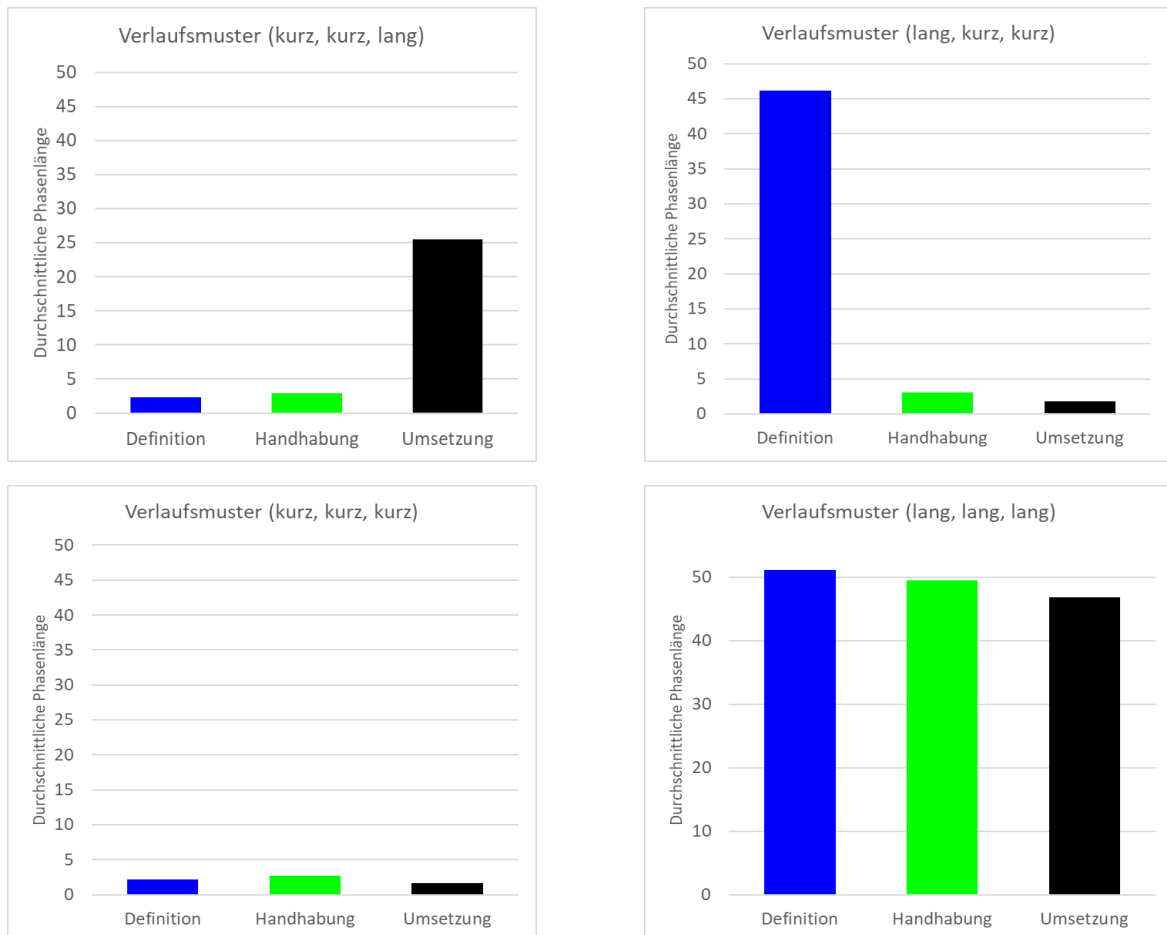
Steigt oder fällt nun die (rote) Kurve, die für „viele“ Hindernisse steht, stärker als die (blaue) Kurve, die für „wenige“ Hindernisse steht, dann verstärken sich die Effekte, die von der fehlenden Problemzuwendung und den Hindernissen ausgehen, gegenseitig, so wie das beispielsweise für den Fall gilt, der in Abbildung 23 abgebildet ist.⁵⁵ Das Verhältnis der beiden Kurvensteigungen kann als Maß für die Stärke des Interaktionseffekts gelten. In Tabelle 16 sind die Ergebnisse für verschiedene Konstellationen durchgängig ähnlich langer Entscheidungsphasen angeführt.

⁵⁵ Es gibt neben dem „Auseinandergehen der Schere“ rein logisch eine Reihe weiterer Interaktionseffekte, auf die wir hier aber nicht eingehen wollen.

Länge aller drei Phasen	Wenige Hindernisse			Viele Hindernisse			Veränderungen ($\Delta B/\Delta A$)	Zahl der durchgängig langen Prozesse
	Viel Zuwendung	Wenig Zuwendung	ΔA	Viel Zuwendung	Wenig Zuwendung	ΔB		
> 20	0,1692	0,2672	0,0981	0,3031	0,4019	0,0989	1,0	4.109
> 30	0,0856	0,1589	0,0733	0,1939	0,3000	0,1061	1,4	2.658
> 40	0,0364	0,0978	0,0614	0,1261	0,2256	0,0994	1,6	1.749
> 50	0,0192	0,0564	0,0372	0,0850	0,1686	0,0836	2,2	1.185
> 60	0,0114	0,0344	0,0231	0,0542	0,1219	0,0678	2,9	799
> 70	0,0050	0,0228	0,0178	0,0344	0,0958	0,0614	3,5	569
> 80	0,0025	0,0144	0,0119	0,0231	0,0697	0,0467	3,9	395
> 90	0,0011	0,0094	0,0083	0,0131	0,0528	0,0397	4,8	275
> 100	0,0006	0,0056	0,0050	0,0078	0,0394	0,0317	6,3	192

*Tab. 16: Interaktionseffekte in Abhängigkeit von der Länge der Entscheidungsphasen
(relative Anteile an allen 14.400 relevanten Fällen)*

Wie man sieht, wird mit zunehmender Länge der Entscheidungsphasen der Interaktionseffekt immer stärker (vgl. die 7. Spalte in Tabelle 14). Allerdings werden die Fallzahlen, für die das relevant ist, auch immer kleiner. Der Analyse liegen die 14.400 Fälle zugrunde, die sich aus der Kombination der beiden Bestimmungsvariablen ergeben. Die 4.109 Fälle, in denen alle drei Entscheidungsphasen länger als 20 Zeitperioden dauern, machen also 28,5% dieser Fälle aus. Die Zahl der Prozesse in denen alle drei Entscheidungsphasen über 100 Perioden benötigen, beträgt nur $n=192$ (1,3% aller betrachteten 14.400 Fälle).



*Abb. 28: Ausgewählte Verlaufsformen
(Länge der Einzelphasen)*

In Abbildung 28 sind, neben den durchgängig langen Entscheidungsprozessen drei weitere der in Tabelle 15 angeführten Verlaufsformen angeführt.⁵⁶ Wie weiter oben schon ausgeführt, lässt sich nicht exakt vorhersagen, welche Verlaufsform ein Entscheidungsprozess annimmt und wie sich dieser Verlauf in der Länge der einzelnen Entscheidungsphasen niederschlägt. Das liegt u.a. an den in das Modell eingebauten Zufallsmechanismen, an seinen Feedbackschleifen und an den durch die Befehlsabfolge bewirkten Reihenfolgeeffekten. Das sind nun aber nicht etwa nur abstrakte, abgehobene und nur modelltheoretisch relevante Elemente des Entscheidungsgeschehens, sie dürften vielmehr in der Wirklichkeit ihre konkrete Entsprechung finden.

Sind deswegen nun Vorhersagen über den Ablauf des Geschehens völlig unmöglich? Nicht gänzlich. In einem gewissen Sinne und Umfang kann man bei Kenntnis der gegebenen Ausgangsbedin-

⁵⁶ In Tabelle 13 sind die Fälle entsprechend der Länge der Phasen gruppiert, in Abbildung 25 sind die *Durchschnittswerte* der Fälle angeführt, die diesen Gruppierungen zugehören.

gungen die Wahrscheinlichkeit bestimmen, in welche Richtung sich ein Entscheidungsprozess entwickeln kann. Hierzu muss man allerdings wissen, welche der Parameterwerte sich mit den verschiedenen Verlaufstypen verknüpfen, bzw. genauer ausgedrückt, welche Parameterwerte geeignet sind, die Wahrscheinlichkeit dafür zu akzentuieren, dass sich ein bestimmter Verlaufstyp herauskristallisiert.⁵⁷ Letztlich bezieht sich eine derartige Prognose aber nur auf eine aggregierte Ebene und sie beschränkt sich außerdem auf Wahrscheinlichkeitsaussagen. Als Beispiel sei der bereits mehrfach angesprochene Entscheidungstyp durchgängig langer Entscheidungsphasen angeführt. Seine Auftretenswahrscheinlichkeit korreliert mit sieben der acht Modellparameter, die für die Datengenerierung verwendet wurden. Die Basiswahrscheinlichkeit für das Auftreten des Entscheidungstypus (lang, lang, lang) beträgt $p=0,267$ (siehe Tabelle 13). Betrachtet man nun die konkreten Fälle, in denen alle acht Parameter „ungünstige“ Werte aufweisen, dann erhöht sich (für diese Gruppe) die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man es nach Ablauf der Entscheidungsprozesse mit dem angeführten Entscheidungstypus zu tun hat auf $p=0,406$. Durch Kenntnis der konkreten Parameterwerte ergibt sich also einen Prognosegewinn von $p=0,139$.⁵⁸ Relativ gesehen deutlich höher ist der Prognosegewinn für die beiden sehr seltenen Verlaufsmuster, die in der oberen Hälfte der Abbildung 25 angeführt sind. Das Verlaufsmuster „lang, kurz, kurz“ kommt immerhin 26.516 mal vor. Angesichts der Gesamtzahl der betrachteten Fälle beträgt die Basiswahrscheinlichkeit, dass sich dieses Muster einstellt, allerdings lediglich $p=0,01$. Spürbaren Einfluss nehmen auf diesen Verlauf nun nicht alle acht, sondern lediglich vier Parameter: fehlende Zuwendung zur Problemdefinition ($p=0,3$) und zur Umsetzung ($p=0,5$), sowie Probleme mit dem Entscheidungsverfahren ($p=0,5$) und mit der Umsetzung ($p=0,5$). Das Vorliegen dieser Parameterwerte erhöht die Auftretenswahrscheinlichkeit auf etwas mehr als 8%. Wir haben es damit also um eine Verachtfachung des Prognoseerfolgs zu tun. Beim Verlaufsmuster „lang, kurz, kurz“ steigt der Prognoseerfolg sogar um mehr als das Zwanzigfache.⁵⁹ Die Basiswahrscheinlichkeit ist mit 0,24% allerdings ebenfalls sehr gering (6.178 Fälle) und die Steigerung der Auftretenswahrscheinlichkeit auf 5,7% liefert naturgemäß keine eindeutigen und sicheren Prognosen.

⁵⁷ Was sich durch eine einfache statistische Analyse (z.B. durch Mittelwertvergleiche) der generierten Daten leicht ermitteln lässt.

⁵⁸ Die Parameterkonstellation für das „kurz, kurz, kurz“ Verlaufsmuster ist gewissermaßen das Gegenstück des „lang, lang, lang“ Musters. Der Prognosegewinn beträgt hier etwa 16%.

⁵⁹ Interessanterweise sind die Parameterwerte, auf die diese Prognose baut, identisch mit den Parametern für die Prognose des „lang, lang, lang“ Musters. Es zeigt sich hier auf der aggregierten Ebene, was oben schon für die Problemebene festgestellt wurde, dass nämlich aus ein und derselben Parameterkonstellation sich sehr unterschiedliche Verlaufsmuster entwickeln können.

Es ist kein Zufall, dass die Art und Weise, wie die Simulationsdaten analysiert wurden, große Ähnlichkeit mit dem typischen Vorgehen in den empirischen Sozialwissenschaften aufweist. Auch dort hat man es mit komplexen Zusammenhängen zu tun, die sich durch die Außensicht nicht so einfach erschließen. Um dennoch einen Zugang zum besseren Verständnis der empirischen Phänomene zu gewinnen, trachtet man in der empirischen Forschungspraxis danach, Einflussgrößen zu finden mit deren Hilfe es gelingen soll, die Unterschiede in der jeweiligen Zielvariable zu ergründen und möglichst viel der „Varianz zu erklären“. Tatsächlich geht es dabei aber gar nicht wirklich um Erklärungen, weil wir es bei diesen Datenanalysen in aller Regel lediglich mit Black-Box-Betrachtungen zu tun haben und weil man damit zu den Wirkmechanismen, die die ermittelten Zusammenhänge eigentlich erst hervorbringen, gar nicht vordringt.

6 Stichprobenprüfung

Die Ergebnisse, über die im Abschnitt 5 berichtet wurde, gründen auf den Daten der Simulationsläufe sämtlicher Parameterkonstellationen. Nachteilig daran ist, dass jeweils nur je 3 Ausprägungen der Parameter in die Analyse eingeflossen sind, also 3 Ausprägungen der Fähigkeiten ($p = 0,74; 0,75; 0,76$) und je 3 Ausprägungen der Zuwendungswahrscheinlichkeiten und der Hindernisse ($p=0,3; 0,4; 0,5$). Die Möglichkeit, das Wertespektrum der Parameter auszudehnen, findet seine Grenzen in den verfügbaren Rechenkapazitäten. Als Ausweichverfahren bietet sich eine Stichprobenziehung an. Betrachtet wird hierbei ein breiteres Wertespektrum, wobei allerdings nicht alle Ausprägungen der Parameterwerte kombiniert werden, die Kombinationen werden vielmehr durch ein Zufallsverfahren realisiert. In Tabelle 17 ist das Wertespektrum, dass bei diesen Berechnungen berücksichtigt wurde, angeführt. Gegenüber dem Ausgangsmodell gibt es eine weitere Modifizierung. Betrachtet werden nicht vier, sondern nur zwei neu zufließende Probleme pro Periode. Entsprechend wurde die Gleichgewichtskapazität dem erweiterten Wertespektrum angepasst.

Parameter			
Probleminput pro Periode	2		
Kapazität je Periode	50		
Fähigkeiten	0,73-0,78		
Aufmerksamkeit	0,3-0,9		
Definition	0,1-0,7		
Handhabung	0,1-0,7		
Umsetzung	0,1-0,7		
Interessengegensätze	0,1-0,7		
Entscheidungsverfahren	0,1-0,7		
„Technische“ Schwierigkeiten	0,1-0,7		
Ergebnisse			
Fallzahl	800.000		
Gesamtdauer > 20 Perioden	63,1%		
Gesamtdauer > 30 Perioden	48,3%		
Gesamtdauer > 40 Perioden	37,9%		
Gesamtdauer > 50 Perioden	30,3%		
Gesamtdauer > 100 Perioden	2,5%		
	Median	Mittelwert	Std.abw.
Gesamtdauer	29	45,9	42,4
Aufmerksamkeit	11	28,1	42,8
Definition	18	34,7	45,1
Handhabung	15	25,2	30,2
Umsetzung	12	22,4	28,8

Tab. 17: Parameterwerte der Standardkonstellationen und Ergebnisgrößen (Datenset 2)

Wie man sieht, weisen die Werte für die Phasenlängen eine sehr große Standardabweichung auf. Die Unterschiede zwischen dem Median und dem arithmetischen Mittel weisen außerdem darauf hin, dass unter den angegebenen Bedingungen, also angesichts des vergrößerten Wertespektrums der Parameter, die relativen Häufigkeiten der längeren Entscheidungsphasen deutlich ansteigen. Eine Zunahme von Entscheidungsproblemen führt also zu einer überproportionalen (nichtlinearen) Verlängerung der Entscheidungsdauer.

Konstellation	günstig	<i>mittel</i>	ungünstig	alle
Perioden	100	100	100	100
Kapazität	50	50	50	50
Inputset	2	2	2	2
Aufmerksamkeit (PA)	0,6-0,9	0,4-0,6	0,1-0,4	0,1-0,9
Selektion (PD)	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9
Selektion (PH)	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9
Selektion (PU)	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9
Richtig	0,76-0,78	0,75-0,76	0,73-0,75	0,73-0,78
Interesse	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9
Routinen	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9
Schwierigkeit	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	0,1-0,9

Problemlösungsdauer (%)

Dauer > 10 Perioden	58,0	95,5	99,5	84,6
Dauer > 20 Perioden	24,0	88,5	95,5	63,1
Dauer > 50 Perioden	3,0	65,0	88,7	30,3

Phasendauer (ø)

Gesamtdauer	16,2	91,2	188,6	45,9
Aufmerksamkeit	9,4	58,6	119,5	28,1
Definition	10,5	75,9	160,8	34,7
Handhabung	12,1	41,7	71,8	25,2
Umsetzung	10,7	35,9	55,5	22,4

Unterschied in der Dauer der Phasen: Variationskoeffizient

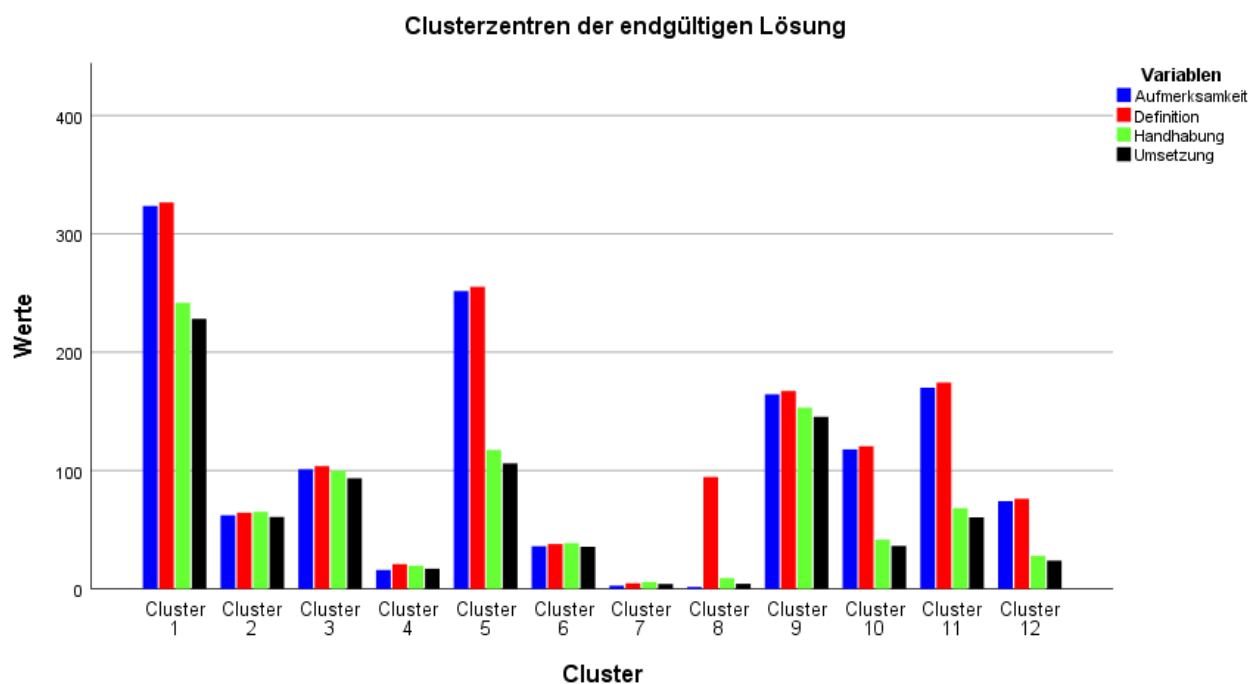
Aggregatebene	0,09	0,29	0,41	0,17
Problemebene (Mittelwert)	0,39	0,60	0,71	0,47
Fallzahlen	400	200	400	800.000

Tab. 18: Die Wirkung günstiger und ungünstiger Parameterkonstellationen (Datenset 2)

Doch abgesehen davon, werden die im Abschnitt 4 berichteten Ergebnisse über die Einzeleffekte, also über die Wirkungen von Zuwendung, Hindernissen und Fähigkeiten von den Stichprobendaten ganz generell bestätigt. Gleiches gilt für die im Abschnitt 4.4 angeführten Interaktionseffekte. Und auch die Gegenüberstellung günstiger und ungünstiger Parameterkonstellationen kommt in beiden Datensätzen zu im Kern gleichen Ergebnissen, wobei, wegen der größeren Spannbreite der

Parameterwerte, im Stichproben-Datensatz die abhängigen Variablen größere Extreme aufweisen (vgl. die Tabellen 10 und 18).

Die Clusteranalyse mit den Stichprobendaten erbringt sehr ähnliche Muster wie die Clusteranalyse mit den Daten auf der Grundlage der vollständigen Parameterkombinationen (vgl. die Abbildungen 18 und 28). Das gilt auch für die relativen Häufigkeiten der einzelnen Cluster. Von den 12 Mustern sind 9 Muster praktisch identisch. Ansonsten fällt auf, dass es im Stichproben-Datensatz – aufgrund der größeren Streuung der Parameterwerte – häufig dazu kommt, dass vor allem die ersten beiden Phasen, also die Aufmerksamkeits- und die Definitionsphase, sehr lange dauern. Anders ausgedrückt: Bei ungünstigen Parameterkonstellationen verharren viele Probleme im Warte-Modus, um, wenn sie dann doch an die Reihe kommen, relativ rasch abgearbeitet zu werden.



Phasen	Cl.1	Cl.2	Cl.3	Cl.4	Cl.5	Cl.6	Cl.7	Cl.8	Cl.9	Cl.10	Cl.11	Cl.12
Aufmerksamkeit	323,5	62,1	101,1	16,0	251,7	36,0	2,7	1,6	164,4	117,8	170,0	74,1
Definition	326,5	64,3	103,6	20,8	255,2	37,9	4,7	94,5	167,2	120,5	174,3	76,2
Handhabung	241,7	65,1	99,8	19,5	117,4	38,7	5,8	9,0	153,1	41,5	68,3	27,9
Umsetzung	228,1	60,8	93,4	17,1	106,0	35,5	4,1	4,3	145,3	36,3	60,5	23,9
Gesamtlänge	339,2	77,3	118,4	31,9	273,0	49,5	14,2	109,4	184,4	133,9	190,1	87,3
Fallzahl (%)	0,2	6,7	3,0	22,5	0,5	13,5	41,3	4,3	1,0	2,6	1,4	3,0

Abb. 28: Clusteranalyse zur Typisierung von Entscheidungsprozessen (Datensatz 2):
Muster der Phasenlängen

Und schließlich zeigen beide Datensätze ganz ähnliche Ergebnisse im Hinblick auf die Stetigkeit der Entscheidungsprozesse. Auch in der Stichprobenbetrachtung benötigen etwa 42% der Entscheidungen nur einen einzigen Durchlauf. Die Länge der Entscheidungsprozesse beträgt in diesen Fällen 14 Zeitperioden, während die übrigen Fälle 43 Zeitperioden benötigen (Medianwerte).⁶⁰

Tabelle 19 zeigt außerdem, dass auch die *Effekte* der Parameter ähnlich sind, wegen der größeren Streuung aber stärker ausfallen (vgl. dazu auch Tabelle 14).

Parameter und Parameterwerte	p=0,2	p=0,3	p=0,4	p=0,5	p=0,6	p=0,7
Zuwendung: Definition	56,4	60,3	63,8	67,6	74,6	81,4
Zuwendung: Handhabung	50,7	56,9	60,2	69,9	77,0	85,4
Zuwendung: Umsetzung	58,6	61,0	60,5	66,6	75,1	82,4
Hindernis: Interessengegensätze	48,4	54,6	61,4	70,7	78,6	87,0
Hindernis: Entscheidungsverfahren	51,3	54,6	61,1	69,3	78,4	84,8
Hindernis: technisch-organisatorisch	46,5	52,1	64,6	73,1	78,1	87,0
Die Fallzahlen schwanken zwischen 27.905 und 38.636.						

Tab. 19: Häufigkeit eher unstetiger Entscheidungsprozesse in Abhängigkeit von der Problemzuwendung und den Entscheidungshindernissen⁶¹

⁶⁰ Im ersten Datensatz (vollständige Kombination der Parameterwerte) betragen die entsprechenden Werte 11 bzw. 33 Perioden.

⁶¹ Betrachtet sind hier nur die Fälle, die zu ihrer Erledigung lediglich einen einzelnen Durchlauf benötigen.

7 Diskussion

Dass viele Entscheidungsprozesse in Organisationen nicht die Ergebnisse hervorbringen, auf die sie abzielen, ist eigentlich nicht verwunderlich: Die Probleme sind zahlreich, die Entscheidungsaufgaben umfänglich, die Fähigkeiten schwach, der Zufall allgegenwärtig. Um eben diese Entscheidungssituation geht es in dem im vorliegenden Beitrag beschriebenen Modell der Problemzuwendung. Konkret befasst sich das Simulationsmodell mit der Zeit, die die einzelnen Entscheidungsaktivitäten beanspruchen und mit den zeitlichen Mustern, die sich im Entscheidungsgeschehen herausbilden. Einige Ergebnisse seien an dieser Stelle nochmals herausgestellt:

- Die Kapazitäten, die notwendig sind, um das Entscheidungssystem im Gleichgewicht zu halten, übersteigen in erheblichem Maße den Bedarf, der sich errechnet, wenn man Idealbedingungen unterstellt, wenn man also davon ausgeht, dass es keinerlei Fehler gibt, dass man sich allen Problemen, sobald sie sich stellen, auch widmen kann und dass sich dem Finden und Umsetzen von Problemlösungen keine Hindernisse in den Weg stellen. Dass sich solch eine „klinisch reine“ Situation schaffen ließe, ist schlichtweg eine Illusion und es ist daher anzuraten, sich auf die Realität, so wie sie ist, einzulassen und für ausreichende Kapazitäten zu sorgen, auch wenn dies dem Sparsamkeitstrieb nicht gefallen will.
- Unter Umständen wächst der Bedarf an zusätzlichen Kapazitäten schon dann ganz erheblich an, wenn sich die Parameterwerte, die die Problembearbeitung bestimmen, nur ein wenig verschlechtern. Sofern damit zu rechnen ist, empfiehlt es sich daher Vorsorge zu treffen, „Slack“ zuzulassen und kapazitätsmäßig sich einigen „Speck“ zu gestatten, selbst wenn die Kapazitäten nicht immer voll beansprucht werden sollten.
- Andererseits macht es keinen Sinn, allzu große Überkapazitäten aufzubauen. Man schafft damit nicht alle Probleme aus der Welt, weil es, ganz gleich, wie groß die Kapazitäten auch sein mögen, immer einen Sockel von unbearbeiteten Problemen geben wird, die im System herumwandern.
- Die negativen Effekte auf die Entscheidungszeit und das Problemlösungsniveau, die von ungünstigen Entwicklungen der Parameter ausgehen, sind fast durchgängig nichtlinear, d.h. sie steigen mit zunehmender Verschlechterung überproportional an.
- Keine nachhaltigen Auswirkungen hat die Veränderung des Zuwendungsparameters für die Aufmerksamkeit, jedenfalls dann nicht, wenn der Problemdruck, der durch die Nichtbehandlung von Problemen entsteht, mit der Zeit immer stärker anwächst.

- Verändern sich zwei oder mehr Parameter gleichzeitig, entstehen Interaktionseffekte, die über die Summe der Einzelwirkungen hinausgehen.
- Hindernisse und Verzögerungen in einer der Entscheidungsphasen haben fast immer auch zeitliche Auswirkungen auf die anderen Entscheidungsphasen.
- Probleme in den nachgelagerten Phasen bewirken Verzögerungen auch in „logisch“ vorangehenden Phasen, wenn sich also beispielsweise in der Umsetzungsphase Probleme ergeben, dann verlängert sich dadurch z.B. auch die Definitionsphase.
- Die Probleme, die in den nachgelagerten Phasen entstehen, haben entsprechend auch einen stärkeren Effekt auf die Gesamtlänge des Entscheidungsprozesses als die Probleme in den vorgelagerten Phasen.
- Die Vielfalt der sich herausbildenden Zeit-Muster ist einigermaßen erstaunlich. Letztlich findet man jede nur denkbare Kombination in der zeitlichen Erstreckung der Entscheidungsaktivitäten.
- Selbst in den Fällen, die sich durch einen einigermaßen stetigen Fortgang des Entscheidungsgeschehens auszeichnen, finden sich die verschiedensten Zeitmuster.

Festgehalten zu werden verdient außerdem, dass Entscheidungsprozesse zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen können, selbst wenn die Ausgangskonstellationen, unter denen sie starten und ablaufen, identisch sind. Und umgekehrt führen sehr unterschiedliche Konstellationen nicht selten zu denselben Ergebnissen. Das ist, wenn man es recht bedenkt, nicht sonderlich erstaunlich, sondern ergibt sich aus der Logik des Modells, die diesbezüglich aber der empirischen Wirklichkeit recht nahekommen dürfte.

Zu den angeführten Ergebnissen kann man kritisch einwenden, dass es sich dabei nicht um echte Erkenntnisse handelt, weil sie sich ja schlichtweg aus den im Modell steckenden Prämissen und den logischen Anweisungen des Programms ableiten. So mag es wenig erstaunen, dass besonders die Fehler, die bereits ganz am Anfang des Entscheidungsprozesses gemacht werden, den Entscheidungsprozess stärker in die Länge ziehen, als die Fehler, die erst später gemacht werden. Schließlich sieht das Modell ja vor, dass ein einmal gemachter Fehler durch den gesamten Prozess geschleppt und erst am Ende als solcher erkannt wird, so dass die dazwischenliegenden Phasen als verlorene Zeit zu Buche schlagen. Und dass eine Beeinträchtigung der Fähigkeiten in ganz besonderem Maße zu Buche schlägt, liegt schlicht an der Bedeutung, die den Fähigkeiten vom Modell dadurch beigemessen wird, dass die Fähigkeiten in allen Entscheidungsphasen gebraucht werden

und sich damit auch auf den gesamten Entscheidungsprozess und nicht etwa nur auf einzelne Entscheidungsphasen auswirkt.

Andere Zusammenhänge, die die Modellrechnung offenlegt, sind dagegen nicht so ohne weiteres zu durchschauen. Sie explizit zu machen und die Verhaltenslinien nachzuziehen, die für ihre Entstehung verantwortlich sind, ist ein zentrales und lohnendes Anliegen der Simulationsrechnung. Und damit lässt sich auch der Gemeinplatz begründen, wonach sich die Erklärungsaufgabe wesentlich schwieriger gestaltet, als es die üblichen am Hempel-Oppenheim-Schema orientierten Beispiele, die man häufig in wissenschaftstheoretischen Lehrbüchern findet, suggerieren. Das gilt jedenfalls für die Erklärung des Verhaltens einzelner Fälle. Denn um die Ausprägung einer Ergebnisvariablen eines konkreten Falles vollständig erklären zu können, müssen, strenggenommen, sämtliche Variablen des Modells berücksichtigt werden, weil diese alle in der einen oder anderen Weise auf den Prozess einwirken, der das Ergebnis hervorbringt. Außerdem müssen für eine „vollständige“ Erklärung alle Anfangsbedingungen berücksichtigt werden und – weil es sich beim Entscheiden um ein dynamisches Geschehen handelt, in dem außerdem Zufallseinflüsse zum Zuge kommen – es müssen auch alle Zwischenzustände des Systems berücksichtigt werden.

Und für die andere Richtung, wenn es nicht um die Erklärung, sondern um die Prognose geht, gilt Analoges: Die Ergebnisse stecken zwar in den Annahmen, sie sind deswegen dennoch nicht ohne weiteres vorhersehbar. Was man allenfalls erreichen kann, sind Prognoseverbesserungen. Hierbei hilft die statistische Analyse, soweit sie es ermöglicht, genauere Angaben über die Wahrscheinlichkeit zu erhalten, dass, bei Vorliegen der jeweils gegebenen Ausgangsbedingungen, normalerweise auch das zu bestimmende Ereignis eintreten wird. Allerdings bleiben auch diese Prognosen einigermaßen unscharf, weil sie nicht den Einzelfall, sondern immer nur die Auftrittswahrscheinlichkeit von Ereignisklassen betreffen.⁶²

Letztlich geht es bei Simulationsstudien aber gar nicht um Erklärungen und Prognosen, nicht um einzelne Aussagen, sondern um das Insgesamt des Aussagensystems und die Frage, inwieweit es in der Lage ist, das Kausalgefüge zu beschreiben, das die interessierenden empirischen Phänomene hervorzubringen in der Lage ist. Der mögliche Erkenntnisgewinn entsteht aus der Konfrontation der Modellannahmen mit den Rechenergebnissen. Die Auseinandersetzung damit ist sinnvoll und notwendig, weil die Folgerungsmenge eines einigermaßen komplexen Systems nämlich

⁶² Die begrenzte Leistungsfähigkeit der Statistik betrifft nun allerdings nicht nur die Analyse von Daten, die aus Simulationsrechnungen hervorgehen, sie betrifft vielmehr alle Aussagen, die sich mit der Empirie des sozialen Geschehens befassen.

nur in einem logischen Sinne trivial ist. Die aus dem Set von Annahmen sich ergebenden Folgerungen sind nicht selten überraschend, sie widersprechen möglicherweise konventionellen Ansichten und scheinen auf den ersten und möglicherweise auch auf den zweiten Blick unplausibel zu sein. Aber eben darum geht es bei der Simulation, um das Herausarbeiten von Zusammenhängen, die man so nicht unmittelbar erkennen kann und, darauf aufbauend, um die Anpassung und Korrektur des Modells und der dahinterstehenden theoretischen Überlegungen. Die Entwicklung eines Simulationsmodells gleicht insoweit auch einem Entscheidungsprozess, in dem Probleme immer wieder neu analysiert, Lösungen gesucht, Operationalisierungen erprobt und Fehler korrigiert werden müssen.

8 Ausblick

Simulationen sind zwangsläufig Vereinfachungen. Sie können nur ausgewählte Aspekte der Wirklichkeit beleuchten. Im vorliegenden Fall geht es daher auch nicht darum, Entscheidungsprozesse in allen ihren Facetten, Tiefenschichten und Erscheinungsformen abzubilden. Gegenstand des vorgestellten Simulationsmodells ist die zeitliche Entwicklung von Entscheidungsprozessen, die sich aus begrenzten Kapazitäten, eingeschränkten Fähigkeiten, Entscheidungshindernissen, Problemüberhäufung und der daraus sich ergebenden Notwendigkeit der Steuerung der Problemzuwendung ergeben. Und auch diesbezüglich gibt es keine erschöpfende Behandlung, weil es, wie man sich leicht vorstellen kann, zahlreiche weitere Einflussgrößen gibt, die den zeitlichen Verlauf eines Entscheidungsprozesses beeinflussen. Beispiele sind:

- die Komplexität der Probleme,
- das Ausmaß der Konsequenzen, die aus möglichen Fehlentscheidungen resultieren,
- die Vernetzung der Probleme untereinander,
- die Einbettung einzelner Entscheidungsprozesse in umfänglichere Entscheidungsprozesse,
- die Mischung und unterschiedliche Behandlung von schlecht- und wohldefinierten Problemen,
- die Wirkungsverzögerung unbefriedigender Problemlösungen,
- das Regelwerk einer Organisation etwa im Hinblick auf zeitliche Vorgaben und Qualitätsstandards,
- die Positionen und Einflussmöglichkeiten der Teilnehmer an einem Entscheidungsprozess,
- die Motivationen, Ressourcen und Fähigkeiten der einzelnen Teilnehmer an einem Entscheidungsprozess.

Eine interessante Größe ist außerdem das „Hintergrundrauschen“ in einer Organisation, das die Belastung der Organisation – gewissermaßen den Stress-Level – zum Ausdruck bringt und das auch das Entscheidungsgeschehen im engeren Sinne belasten dürfte.

Ein weiterer bedeutsamer Aspekt betrifft die „Problemauflösung“, d.h. den Tatbestand, dass Probleme wieder verschwinden auch ohne dass man sich mit ihnen überhaupt näher abgibt. Dafür gibt es eine ganze Reihe von Gründen: Die Verursacher der Probleme insistieren nicht mehr, die Systemanforderungen (und damit die Problemlagen) verändern sich, Probleme werden im Zuge der Beschäftigung mit anderweitigen Problembearbeitungsprozessen (gewissermaßen als Beifang) gelöst usw. Probleme werden außerdem schlichtweg vergessen, sei es aus Nachlässigkeit oder sei es aufgrund „aktiven Vergessens“. Bewusstes Verdrängen oder Verschieben von Problemen kann ja durchaus erfolgreich sein, weil das zu einer jedenfalls vorläufigen Entlastung des Entscheidungssystems führt oder weil sich die Probleme, wie eben beschrieben, irgendwann von selbst auflösen. Vergessen kann sich allerdings auch rächen, etwa dadurch, dass sich die Probleme, eben wegen ihrer Vernachlässigung, zu einem späteren Zeitpunkt mit besonderer Wucht zurückmelden.

Es gibt viele weitere Komplikationen des Entscheidungsgeschehens, die im vorliegenden Modell nicht thematisiert werden, aber es spricht nichts dagegen, Aspekte der angeführten Art mit in die Modellbetrachtung aufzunehmen oder sie in einem modifizierten Modelldesign einer spezifischen Betrachtung zuzuführen.

Die angeführten Fragen lassen sich modellimmanent behandeln. Eine weitere Fragegruppe bezieht sich auf das theoretische Hintergrundverständnis und in einer dritten Fragengruppe geht es um die Operationalisierung der Konstrukte und Mechanismen. Hierauf kann an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen werden. Einige Probleme seien beispielhaft und kurz angesprochen. Zum Themenkreis der theoretischen Fundierung gehört beispielsweise die Frage nach dem „Problem-Konstrukt“. In unserem Modell wird davon ausgegangen, dass es objektiv fassbare Probleme gibt. Damit ist gemeint, dass sich bestimmte Zustände und Entwicklungen negativ auf das Funktionieren des jeweils betrachteten Systems, also in unserem Fall auf das Funktionieren von Organisationen auswirken. Trifft man keine Gegenmaßnahmen, die diese problematischen Zustände und Entwicklungen handhabbar machen, dann ist irgendwann der Bestand des Entscheidungssystems oder gar der Organisation gefährdet.

Gegen diese Sichtweise wird oft ins Feld geführt, dass Probleme ihren Status erst dadurch gewinnen, dass Menschen sie tatsächlich auch als problematisch empfinden und definieren. Ein Simulationsmodell, das auf dieser Vorstellung fußt, wird zwangsläufig stärker auf die Wahrnehmungen

und die Verhaltensweisen der Teilnehmer an einem Entscheidungsprozess abstellen müssen. Es wird allerdings ebenfalls nicht ohne Vereinfachungen auskommen. Ein Problem das sich diesem Ansatz stellt, besteht z.B. darin, den Teilnehmerkreis abzugrenzen, was sich als äußerst schwierig erweisen dürfte, weil sich die Zusammensetzung des an einer Entscheidung beteiligten Personenkreises in den verschiedenen Entscheidungsphasen und im Hinblick auf die zu erledigenden Entscheidungsaufgaben (und von Entscheidungsepisode zu Entscheidungsepisode) oft stark verändert. Andererseits ließen sich durchaus Elemente des Teilnehmerverhaltens auch in dem von uns gewählten Zuschnitt des Simulationsmodells integrieren. Ohne theoretische Vereinfachungen auf der einen und ohne programmtechnische Komplizierungen auf der anderen Seite käme man dabei aber kaum aus. Für unsere Zwecke scheint eine diesbezügliche Modellerweiterung aber nicht zwingend nötig zu sein.

Auch was die Operationalisierung der Konzepte anlangt, kann man die Modellierung anders angehen. So wird, um ein Beispiel zu nennen, die Wichtigkeit von Problemen in unserem Modell durch die Zuweisung von Prioritätsgewichten bestimmt. Möglich wäre es aber auch z.B. Klassen von Problemen unterschiedlicher Wichtigkeit zu definieren, man könnte wichtigen Problemen eine erhöhte Aufmerksamkeitsaffinität verpassen oder man könnte spezielle Zuwachsraten in der Prioritätssetzung für wichtige Probleme vorsehen. Die Frage, welche dieser Operationalisierungen vorzuziehen ist, lässt sich nur schwer allgemein beantworten. Letztlich entscheidend ist der Modellzweck.

Eher inhaltlich ist die Frage zu diskutieren, in welcher Weise, die Mechanismen abzubilden sind. Ein Beispiel betrifft die Notwendigkeit zur Wiederaufnahme eines Entscheidungsprozesses. Im vorliegenden Modell wird die Wiederaufnahme durch Fehlerwahrscheinlichkeiten induziert, ebenso möglich wäre es, die Wiederaufnahme z.B. von der Ausprägung einer Sorgfaltskennziffer abhängig zu machen, deren Ausprägung sich aus der Art des Entscheidungsverlaufs ergibt. Ein anderes Beispiel ist das lineare Anwachsen des Problemdrucks durch Nichtbeachtung, realistischer ist möglicherweise eine exponentielle Zunahme oder eine Differenzierung der Zunahme nach Problemwichtigkeit. Insgesamt betreffen die angeführten und ähnlichen Veränderungen und Erweiterungen aber lediglich Details, die inhaltlichen Ergebnisse, die sich aus der Modellbetrachtung ableiten lassen, dürften davon unberührt bleiben.

9 Anhang

Problemlösungskapazitäten (12 bis 57 Probleme/Periode)										
	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57
Problemlösungsdauer										
Dauer > 20 Perioden	94	90	89	75	60	52	38	24	21	16
Dauer > 40 Perioden	90	81	80	62	46	30	15	3	2	2
Dauer > 100 Perioden	75	64	50	28	5	1	0	0	0	0
Phasendauer (ø)										
Gesamtdauer	211,7	137,3	102,6	66,9	41,7	30,4	21,0	14,7	13,3	12,5
Aufmerksamkeit	115,1	79,4	55,0	37,4	23,9	16,7	12,7	8,7	7,9	7,2
Definition	207,9	133,5	98,8	63,1	38,0	26,6	17,4	10,6	9,4	8,7
Handhabung	8,9	9,1	9,1	9,0	8,3	9,0	9,1	9,7	9,5	8,9
Umsetzung	8,4	8,6	8,6	8,4	7,8	8,7	8,6	8,0	9,0	8,4
Aktivität (%)										
Aufmerksamkeit	99,4	99,4	99,4	99,3	99,3	99,2	99,2	99,0	99,1	99,1
Definition, richtig	18,3	25,9	28,7	45,6	60,9	71,9	80,5	88,9	91,3	92,0
Definition, falsch	0,8	1,5	1,9	2,5	3,0	3,5	4,7	4,7	4,3	4,3
Keine Definition	80,9	72,5	69,4	51,9	36,1	24,6	14,8	06,4	04,4	03,7
Handhabung, richtig	16,8	24,1	26,3	42,1	56,7	66,6	74,9	81,6	84,1	85,2
Handhabung, falsch	0,9	1,4	1,8	2,2	3,0	3,7	4,4	4,7	4,6	4,5
Keine Handhabung	82,2	74,5	71,9	55,7	40,3	29,	20,7	13,7	11,3	10,3
Umsetzung, richtig	16,2	23,3	25,3	40,6	55,1	64,4	72,4	78,9	81,2	82,4
Umsetzung, falsch	0,5	0,8	0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,3	2,5	2,4
Keine Umsetzung	83,3	76,0	73,8	58,2	43,4	33,7	25,4	18,7	16,3	15,2

Tab. A1: Ergebnisgrößen und alternative Kapazitäten (Standardkonstellation II)

	Aufmerk- samkeit	Defi- nition	Hand- habung	Um- setzung	Gesamt- länge
<i>Standardkonstellation I</i>					
Mittelwert	7,5	8,9	9,3	8,8	12,8
Standardabweichung	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8
Variationskoeffizient	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06
<i>Standardkonstellation II</i>					
Mittelwert	15,6	17,8	19,6	17,7	25,8
Standardabweichung	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3
Variationskoeffizient	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05

Tab. A2: Länge der Entscheidungsphasen
Basis je 100 Simulationsläufe

10 Literatur

- Baum, J.R./Wally, S. 2003: Strategic Decision Speed and Firm Performance. *Strategic Management Journal*, 24, 1107-1129
- Bendor, J./Moe, T.M./Shotts, K.W. 2001: Recycling the Garbage Can. *American Political Science Review*, 95, 169-190
- Bortz, J./Schuster, C. 2010: Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Auflage. Berlin (Springer)
- Braten, S. 1982: Simulation and Self-Organization of Mind. In: Floistadt, G. (Hrsg.): *Contemporary Philosophy*. Band 2. 189-218. Den Haag (Nijhoff)
- Bunge, M. 1973: *Method, Model and Matter*. Dordrecht (Reidel)
- Cohen, M.D./March, J.G./Olsen, J.P. 1972: A Garbage Can Model of Organizational Choice. *Administrative Science Quarterly*, 17, 1-25
- Cohen, M.D./March, J.G./Olsen, J.P. 2012: A Garbage Can Model at Forty. In: Lomi, A./Harrison, J.R. (Hrsg.): *The Garbage Can Model of Organizational Choice. Research in the Sociology of Organisations*, 36, 19-32. Bingley (Emerald)
- Eisenhardt, K.M. 1989: Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments. *Academy of Management Journal*, 32, 543-576
- Forbes, D.P. 2005: Managerial Determinants of Decision Speed in New Ventures. *Strategic Management Journal*, 26, 355-366
- Gilbert, N.G. 1996: Simulation as a Research Strategy. In: Troitzsch, K.G. u.a. (Hrsg.): *Social Science Microsimulation*. 448-454. Berlin (Springer)
- Hickson, D./Butler, R./Cray, D./Mallory, G./Wilson, D. 1986: *Top Decisions*. Oxford (Blackwell)
- Hodgkinson, G.P./Starbuck, W.H. 2008 (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Organizational Decision Making*. Oxford (Oxford University Press)
- Janis, I. 1989: *Crucial Decisions*. New York (The Free Press)
- Judge, W.Q./Miller, A. 1991: Antecedents and Outcomes of Decision Speed in Different Environmental Contexts. *Academy of Management Journal*, 34, 449-463
- Kirsch, W. 1971: *Entscheidungsprozesse*. 3 Bände. Wiesbaden (Gabler)
- Langley, A./Mintzberg, H./Pitcher, P./Posada, E./Saint-Macary, J. 1995: Opening up Decision Making. *Organization Science*, 6, 260-279
- Levitt, B./Nass, C. 1989: The Lid on the Garbage Can. *Administrative Science Quarterly*, 34, 190-207
- Lindenberg, S. 1977: Simulation und Theoriebildung. In: Albert, H. (Hrsg.): *Sozialtheorie und soziale Praxis*. 78-113. Meisenheim am Glan (Hain)
- MacQueen, J. 1967: Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations. In: Lecam, L.M./Neyman, J. (Hrsg.): *Proceedings of the 5th Berkely Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. Band 1. 281-297. Berkely (University of California Press)
- March, A. 1994: *A Primer in Decision Making*. New York (The Free Press)
- March, J.G./Olsen, J.P. 1976 (Hrsg.): *Ambiguity and Choice in Organizations*. Bergen (Universitetsforlaget)
- Martin, A. 2019: *Kollektive Entscheidungsprozesse*. Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft)
- Masuch, M./LaPotin, P. 1989: Beyond Garbage Cans. *Administrative Science Quarterly*, 34, 38-67

- McCall, M.W./Kaplan, R.E. 1985: *Whatever it Takes*. Englewood Cliffs (Prentice Hall)
- Mintzberg, H./Raisinghani, D./Théorêt, A. 1976: The Structure of Unstructured Decision Processes. *Administrative Science Quarterly*, 21, 246-275
- Nutt, P.C./Wilson, D.C. 2010 (Hrsg.): *Handbook of Decision Making*. 31-81. New York (Wiley)
- Simon, H.A. 1945: *Administrative Behavior*. New York (Macmillan)
- Thompson, J.D./Tuden, A. 1959: Strategies, Structures and Processes of Organizational Decision. In: Thompson, J.D. u.a. (Hrsg.): *Comparative Studies in Administration*. 195-215. Pittsburgh (University of Pittsburgh Press)
- Troitzsch, K.G. 1990: *Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften*. Wiesbaden (Westdeutscher Verlag)
- Troitzsch, K.G. 2008: The Garbage Can Model of Organizational Behaviour. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 16, 218-230
- Wally, S./Baum, J.R. 1994: Personal and Structural Determinants of the Pace of Strategic Decision Making. *Academy of Management Journal*, 37, 932-956
- Weber, K. 2004: Der wissenschaftstheoretische Status von Simulationen. In: Frank, U. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik*. 191-210. Wiesbaden (Deutscher Universitätsverlag)