

---

**Der Faktor Mensch bei der Risikosteuerung  
öffentlicher Bauvorhaben in Kenia**

---

Von der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie  
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
zur Erlangung des Grades

**DOKTOR DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN**

Dr.-Ing.

genehmigte Dissertation

von

MSc.-Ing. Nicholas Sungura

2016

Hauptberichter: Prof. Dr.-Ing. Michael Beer  
Korreferenten: Prof. Dr.-Ing. Ludger Lohaus  
Dipl.-Ing. Dr.mont. Walter Purrer  
Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann

Tag der mündlichen Prüfung:

29. Juni 2016

**Dedicated to my dear parents:  
Agnes and Mark Sungura  
thank you mum and dad  
for bringing me to the world  
for journeying with me through Life  
and  
for blessing me with an education.**

~

Engineering is an approximate way  
of estimating Nature.

*N.S.*

## **Vorwort des Verfassers**

Die vorliegende Arbeit entstand während meines Einsatzes im öffentlichen Dienst Kenias. Als Bauingenieur im Ministerium für Infrastruktur hatte ich die Möglichkeit, mit diversen Akteuren im kenianischen Bauumfeld in Kontakt zu treten, wobei erleuchtende Einblicke hinsichtlich der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen für die Öffentlichkeit gewonnen wurden.

Ich danke Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Reinhard Rokahr, der mich in der ersten Phase der Arbeit unterstützt hat, diese auf ein robustes wissenschaftliches Fundament zu legen. Über Prof. Rokahr wurde der Kontakt zu Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Walter Purrer hergestellt, der entscheidend dazu beigetragen hat, die Arbeit auf dem in der Bauwirtschaft jungen Forschungsgebiet der Kybernetik konzeptuell zu positionieren.

Einen ganz besonderen Dank widme ich Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Achmus, der sich persönlich eingesetzt hat, für eine fachliche Betreuungskonstellation meiner Arbeit bei der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie der Leibniz Universität Hannover (LUH) zu sorgen.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Beer für die außerordentlich intensive und proaktive Betreuung bei meiner Arbeit. Seine fachlichen und methodischen Anregungen sowie seine hohe Interdisziplinarität haben wesentlich zu der Qualität der Arbeit beigetragen.

Einen großen Dank widme ich Herrn Prof. Dr.-Ing. Ludger Lohaus für seine sachkundige Betreuung auf Basis seiner langjährigen Erfahrung bei der Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten. Ich bin ihm dankbar für das Aufzeigen wegweisender Perspektiven.

Die interdisziplinäre Eigenschaft der Arbeit ist auf die Anregungen von Herrn Purrer zurückzuführen. Er hat mich nicht nur arbeitsbegleitend fachlich betreut, sondern er hat auch den „wissenschaftlichen Spagat“ in die Kybernetik angeregt und unterstützt. Für den Anstoß, die Spieltheorie sowie Managementansätze aus den Sozialwissenschaften bei der Problematik meiner Arbeit anzuwenden, verbleibe ich ihm dankbar.

Frau Dr. Sigrun Schroth-Wiechert des Fachsprachenzentrums der LUH gilt ein ganz besonderer Dank. Dr. Schroth-Wiechert setzte ihr linguistisches Skalpell mit hochgradiger Finesse an, um die fachsprachliche Qualität des Aufsatzes auf das entsprechende Niveau

zu bringen. Dank ihrer hervorragenden stilistischen Hinweise erfolgte eine „Aufsatzbildhauerei“, die meine „Voice“ beim Verfassen aber so stehen ließ.

Meiner Nennmutter in Deutschland, Monika Neumann, danke ich von tiefstem Herzen und ganz besonders. Sie hat mich begleitet von Beginn meiner Arbeit an bis zum Abschluss. Während meines Aufenthaltes in Hannover hat sie mir auch ein Dach über dem Kopf zur Verfügung gestellt. Vielen Dank!

Der größte Anteil meiner Literatur gehörte dem Bestand der Technischen Informationsbibliothek (TIB) der LUH. Bei meiner Arbeit erwies sich die TIB als eine sehr umfangreiche Quelle von der Literatur, die ich benötigte. Ich habe meine Dissertation in dem sehr ruhigen Bibliotheksstandort Im Moore 21 sowie im Theodor-Lessing-Haus verfasst. Das Personal der Bibliothek war sehr hilfsbereit.

Zu guter Letzt bedanke ich mich für die Abschlussförderung der Graduierten Akademie der LUH, die mir sehr hilfreich war, die letzten Schritte der Arbeit zu gehen.

## **Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes**

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie z.B. Bauingenieure/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort des Verfassers</b> .....	<b>iii</b>
<b>Kurzzusammenfassung</b> .....	<b>xii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis I</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis II</b> .....	<b>xv</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>xvi</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Zielsetzung</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Vorgehen</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Überblick über die Arbeit</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Stand der Forschung zur Kooperation bei Bauvorhaben</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Integriertes Risikomanagement am Bau</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 Bauabwicklung nach dem Projektallianz-Konzept</b> .....	<b>10</b>
2.2.1 Organisationsstruktur.....	11
2.2.2 Konfliktbehandlung .....	12
2.2.3 Vergütungssystem .....	12
<b>2.3 Die Theorie Effectuation in der Bauabwicklung</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 Kybernetisches Bauabwicklungsmodell</b> .....	<b>14</b>
<b>2.5 Fazit</b> .....	<b>16</b>
<b>3. Das Baumfeld öffentlicher Bauvorhaben Kenias</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 <i>Modus operandi</i> bei Öffentlichkeitsbauvorhaben</b> .....	<b>19</b>
3.1.1 Das Bauprojektleben in Kenia .....	21
3.1.2 Finanzierung der Bauvorhaben .....	21

3.1.3 Das Konzipieren von Bauvorhaben.....	23
3.1.4 Bauvertragsgestaltung.....	24
3.1.5 Lücken in der Bauaufsicht.....	24
3.1.6 Transkulturelle Dimensionen.....	24
3.1.7 Der Pendelschwung von alten zu neuen Entwicklungspartnern.....	25
3.1.8 Das Phänomen Megaprojekt in Kenia.....	26
<b>3.2 Fallbeispiele des kenianischen Baumfelds .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 Bauvorhaben 1, <i>BV-I</i> : Fertigstellung eines Weiterbildungszentrums im Großen Afrikanischen Grabenbruch.....	28
3.2.2 Bauvorhaben 2, <i>BV-II</i> : Sanierung und Erweiterung des Abwassernetzes einer Weiterbildungseinrichtung für Haftanstaltsmitarbeiter.....	33
3.2.3 Bauvorhaben 3, <i>BV-III</i> : Abriss und Umbau einer Landungsbrücke .....	39
<b>3.3 Zusammenfassung.....</b>	<b>43</b>
<b>4. Der Faktor Mensch bei Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia .....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 Kenianische Baukultur .....</b>	<b>44</b>
4.1.1 Kontrastierung von Perspektiven .....	45
4.1.2 Transition im Arbeitswesen des Ministeriums für Infrastruktur .....	46
4.1.3 Transfer von Know-how und Know-why.....	49
4.1.4 Denkmuster im Baumfeld.....	51
4.1.5 Charakteristische Engpässe im Verlauf öffentlicher Bauvorhaben.....	52
4.1.6 Triangulierung und Einbettung des Bauingenieurs im Baumfeld .....	54
<b>4.2 Das Risikoprisma des kenianischen Baumfelds.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3 Zusammenfassung.....</b>	<b>57</b>
<b>5. Modellierung der Risikohandhabung im Baumfeld Kenias .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 Modellierbarkeit des Faktors Mensch im Baumfeld.....</b>	<b>59</b>
5.1.1 Das Bauvorhaben in Kenia als TSO.....	62

5.1.2 Der TSO als handelndes Agens im Baumfeld .....	65
5.1.3 Entscheidungsfindung als virtuelles Wirkungsgefüge im TSO .....	67
<b>5.2 Das Leben des TSO als Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen</b> .....	<b>69</b>
5.2.1 Die Spieltheorie.....	73
5.2.2 Arbeitsspezifische Begriffe .....	76
5.2.2.1 Spielformen.....	76
5.2.2.2 Spielzug: Handlungen und Strategien.....	78
5.2.2.3 Informationsgefüge .....	79
5.2.2.4 Ergebnisvarianten.....	81
5.2.3 Annahmen bei der Modellierung der Untersuchungsgegenstände.....	82
<b>5.3 Absteckung für die Bauvorhabenabbildung .....</b>	<b>83</b>
5.3.1 Das Leistungsverzeichnis als Handlungs- und Strategiequelle im TSO.....	84
5.3.2 Die Abbildung von Handlungen im TSO .....	85
5.3.3 Die Abbildung von Strategien im TSO .....	86
5.3.4 Das Nash'sche Strategieprofil im TSO .....	87
5.3.5 Der Spielbaum und die Zeitschiene in der Abbildung des Bauvorhabens .....	88
5.3.6 Die Abbildung von Informationen im TSO.....	90
5.3.7 Risikoverlauf als Teilspiel des Bauprojektlebens.....	92
<b>5.4 Zerlegung der Untersuchungsgegenstände.....</b>	<b>93</b>
5.4.1 Untersuchungsgegenstand 1: Bauvorhaben <i>BV-I</i> .....	96
5.4.1.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf.....	96
5.4.1.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums.....	99
5.4.2 Untersuchungsgegenstand 2: Bauvorhaben <i>BV-II</i> .....	108
5.4.2.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf.....	108

5.4.2.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums.....	111
5.4.3 Untersuchungsgegenstand 3: Bauvorhaben <i>BV-III</i> .....	117
5.4.3.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf.....	117
5.4.3.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums.....	120
<b>5.5 Bewertung der Risikohandhabung bei den Fallbeispielen.....</b>	<b>124</b>
5.5.1 Bauvorhaben <i>BV-I</i> .....	125
5.5.2 Bauvorhaben <i>BV-II</i> .....	127
5.5.3 Bauvorhaben <i>BV-III</i> .....	129
5.5.4 Schlüsseinflussgrößen für die Risikohandhabung im TSO .....	131
<b>5.6 Zusammenfassung.....</b>	<b>133</b>
<b>6. Risikosteuerungsempfehlungen für öffentliche Bauvorhaben in Kenia .....</b>	<b>136</b>
<b>6.1 Der TSO als lebensfähiges Teilsystem des Bauumfelds .....</b>	<b>137</b>
6.1.1 Das lebensfähige System nach Beer .....	139
6.1.2 Teilsysteme der Beer'schen lebensfähigen Unternehmung.....	141
6.1.3 Funktionalität der Teilsysteme des VSM im TSO.....	145
6.1.3.1 System I im TSO: Das Team des AG und das Team des AN .....	147
6.1.3.2 System II im TSO: Die Bauleitung, der Rat des AG und der Rat des AN .....	150
6.1.3.3 System III im TSO: Das Ministerium für Infrastruktur .....	151
6.1.3.4 System IV im TSO: Das amorphe Organ .....	153
6.1.3.5 System V im TSO: Der TSO-Rat.....	156
6.1.3.6 Intra- und transsystemische Spannungen im TSO .....	160
6.1.4 Der Bauingenieur als integrales Organ im TSO .....	162
6.1.4.1 Flexibilität im koordinativen Einsatz.....	165
6.1.4.2 Strukturierung der Entscheidungsfindung.....	165
6.1.4.3 Entscheidungsverhalten der Baubeteiligten.....	167

<b>6.2 Lebensfähigkeit des Baumfelds .....</b>	<b>168</b>
6.2.1 Entstehung infrastruktureller Maßnahmen .....	169
6.2.2. Formulierung von Risikoleitfäden .....	170
6.2.2.1 Ausgewogenheit der Kapazitäten und der Rollen von den Akteuren im Baumfeld	172
6.2.2.2 Umgang mit Komplexität bei Formulierung von Leitfäden .....	173
6.2.3 Anwendung des Sensitivitätskonzepts im Baumfeld .....	175
6.2.3.1 Erhebung des Ist-Zustands des Baumfelds .....	175
6.2.3.2 Modellierung der Vernetztheit des Baumfelds.....	176
6.2.3.3 Neuevaluierung des Baumfelds auf Grundlage von Risikoszenarien.....	177
<b>6.3 Zusammenfassung.....</b>	<b>178</b>
<b>7. Ein Werkzeug für die Risikosteuerung im Baumfeld Kenias.....</b>	<b>180</b>
<b>7.1 Rahmenbedingungen für die Anwendung des Werkzeugs .....</b>	<b>181</b>
7.1.1 Zusammenspiel sozialer und technischer Aspekte im TSO .....	181
7.1.2 Lebensfähigkeit als strategische Systematisierung des Bauprojektlebens .....	182
7.1.3 Einfluss der Anschauungen der Baubeteiligten auf den Bauverlauf .....	183
7.1.4 Umgang mit TSO-Ressourcen.....	184
7.1.5 Verankerung von Fairness und Vertrauen in der Baukultur .....	185
<b>7.2 Das Werkzeug für die Risikosteuerung in Kenia .....</b>	<b>186</b>
7.2.1 Umgang mit dem Einfluss der Baukultur .....	186
7.2.2 Die normative und strategische Risikosteuerung .....	189
7.2.3 Einsatz des Ministeriums für Infrastruktur .....	191
7.2.4 Beteiligung der Gemeinde bei der Kreierung des TSO .....	192
7.2.5 Aufbau der funktionellen Teams im Rahmen des TSO .....	192
7.2.6 Kreativität bei der baubegleitenden Risikosteuerung.....	194

<b>7.3 Retrospektive Anwendung des Werkzeugs auf die Untersuchungsgegenstände .....</b>	<b>197</b>
7.3.1 TSO <i>Errichtung eines Weiterbildungszentrums (BV-I)</i> .....	197
7.3.1.1 Phase I des Bauprojektlebens .....	198
7.3.1.2 Phase II des Bauprojektlebens.....	200
7.3.2 TSO <i>Neubau eines Abwassernetzes (BV-II)</i> .....	203
7.3.3 TSO <i>Umbau einer Landungsbrücke (BV-III)</i> .....	207
<b>7.4 Zusammenfassung.....</b>	<b>211</b>
<b>8. Zusammenfassung.....</b>	<b>214</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>218</b>

## **Kurzzusammenfassung**

Vor dem Hintergrund einer Ressourcenknappheit und fehlender Leitfäden für die Risikosteuerung führt das ostafrikanische Kenia diverse infrastrukturelle Agenden durch. Die vorliegende Arbeit untersucht die bislang nicht ausreichend berücksichtigte Rolle des Faktors Mensch bei der Risikosteuerung im komplexen Bauumfeld Kenias.

Mittels kybernetischer Ansätze ist der Faktor Mensch insofern abgebildet, als dass dieser ein Bauvorhaben zu einem Technisch-Sozialen Organismus (TSO) transformiert. Der Lebensraum des TSO ist das Bauumfeld. Auf Grundlage der Kybernetik ist die Stabilität des Bauprojektlebens bei Risikoeintritt, welcher strategische Spannungen zwischen den Baubeteiligten auslöst, modelliert. Anhand von Fallbeispielen aus dem Bauumfeld Kenias, sind diese Spannungen und deren Auswirkungen auf die Stabilität des Bauprojektlebens mittels spieltheoretischer Ansätze untersucht.

Der vorherrschende willkürliche Umgang der Baubeteiligten mit eintretenden Risiken gefährdet die Lebensfähigkeit des TSO sowie dessen Bauumfelds. Eine erfolgreiche Implementierung der bereits vorhandenen Bauabwicklungsstrukturen ist unter der Voraussetzung, dass die Baubeteiligten funktionelle Elemente in ihre Baukultur übernehmen, möglich. Hierzu ist ein Werkzeug, bestehend aus Handlungsempfehlungen, für die Risikosteuerung entwickelt, das sowohl von dem Bauingenieur als auch von dem Ministerium für Infrastruktur zu operationalisieren ist. Für die Funktionalität dieses Werkzeugs sind nicht nur technische, sondern auch soziale Kompetenzen der Baubeteiligten von zentraler Bedeutung.

Schlagworte: Faktor Mensch, Risikosteuerung, öffentliche Bauvorhaben

## **Abstract**

The East African country of Kenya is pursuing an ambitious infrastructural agenda against a backdrop of scarce commensurate resources and a lack of guidelines to hedge related infrastructural risks. This research investigates the hitherto barely accounted for contribution of the human element within the scope of risk management in Kenya's complex construction environment.

Towards achieving this aim, cybernetic concepts are employed to demonstrate how the input of the human element in the processes of a construction project transform the latter into a technosocial organism (TSO), whose habitat is its construction environment. On this basis, boundary conditions necessary for the stability of the life cycle of a construction project are modelled. The eventuation of risks during the execution of a construction project, gives rise to strategic tensions among the stakeholders of the project thereby influencing its stability. Game-theoretic approaches are applied to model these tensions. Selected public infrastructure projects drawn from Kenya provide insights on the impact of these strategic tensions on the stability of a project.

The randomness of the manner in which the aforementioned stakeholders approach infrastructural risks decreases not only the viability of the TSO but also that of its habitat. In order for the existing framework for implementing public projects to be an effective driver of the country's infrastructural agenda, it is paramount that the stakeholders involved, incorporate functional elements in their construction culture. For the purpose of advancing this goal, a risk management tool outlining guidelines for merging a functional construction culture with the existing project implementation framework is developed. Whereas the task of operationalizing this tool is vested in the civil engineer on the one hand, and the Ministry of Infrastructure on the other, its functionality hinges on the stakeholders involved harnessing their social competences to complement their technical expertise during project implementation.

Keywords: human element, risk management, public infrastructure

## **Abkürzungsverzeichnis I**

a.a.O.	am angeführten Ort
Abb.	Abbildung
bzgl.	bezüglich
o.g.	oben genannt(en)
S.	Seite(n)
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
sog.	so genannt(e/en)
Tab.	Tabelle bzw. Tabellengruppe
vs.	versus

## **Abkürzungsverzeichnis II**

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BL	Bauleitung
BU	Baumfeld
FIDIC	<i>Fédération Internationale des Ingénieurs Conseils</i>
Min.Infra	Ministerium für Infrastruktur
TSO	Technisch-Sozialer Organismus

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1.2: Eingestürztes Tragwerk während Bauphase .....	1
Abb. 1.1: Eingestürztes Hochhaus während Bauphase .....	1
Abb. 2.1: Haupt-Beteiligte und ihre Beziehung zueinander nach Spang (a.a.O.).....	9
Abb. 2.2: Organisationsstruktur einer Projektallianz nach Schlabach (a.a.O.) .....	12
Abb. 2.3: Regelkreis: mittelorientiertes Vorgehen mit Zielen nach Querner (a.a.O.).....	14
Abb. 2.4: Zusammenhang von Denkmustern (ARS) und Vertragsregeln (CONSTRUCTIO) mit Qualität der Kooperation nach Purrer (a.a.O.).....	15
Abb. 3.1: Finanzierungszyklus im Bauumfeld in Abhängigkeit einer Regierungsamtszeit .....	21
Abb. 3.2: Unterschiedliche Perioden in einem Finanzjahr im Bauumfeld .....	22
Abb. 3.4: Gemeindebeteiligung bei Sanierungsarbeiten.....	41
Abb. 3.3: AN verhandelt mit Gemeindeleitern.....	41
Abb. 3.5: Marode Landungsbrücke .....	42
Abb. 3.6: Umgebaute Landungsbrücke .....	42
Abb. 4.1: Risikoprisma des Bauumfelds in Kenia .....	55
Abb. 5.1: Regelkreis-Schema der Risikosteuerung im Technisch-Sozialen Organismus.	64
Abb. 5.2: Interdependenz von strategischen Spannungen und TSO-Ressourcen bei Risikoeintritt.....	71
Abb. 5.3: Schematische Darstellung eines Spielbaums .....	77
Abb. 5.4: Schema eines Spielbaums .....	89
Abb. 5.5: Zeitschiene eines nominalen Bauvorhabens .....	90
Abb. 5.6: Darstellung möglicher Spielzüge des Bauumfelds (BU) und des Auftraggebers (AG) .....	91
Abb. 5.7: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-I.....	97
Abb. 5.8: Spielbaum I des Bauvorhabens BV-I.....	100
Tabellengruppe 5.1: Auszahlungsmatrizen für AG und AN1 im Stadium I des Spieles BV-I .....	102
Tabelle 5.2: Auszahlungsmatrix für AG und AN1 im Stadium II des Spieles BV-I .....	104
Tabelle 5.3: Auszahlungsmatrix für AG und AN1 im Stadium III des Spieles BV-I.....	104
Tabelle 5.4: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium IV des Spieles BV-I.....	105
Tabelle 5.5: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium V des Spieles BV-I.....	105
Abb. 5.9: Spielbaum II des Bauvorhabens BV-I .....	106

.....	106
Tabelle 5.6: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium VI des Spieles BV-I.....	107
Tabelle 5.7: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium VII des Spieles BV-I.....	108
Abb. 5.10: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-II .....	109
Tabelle 5.8: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium I des Spieles BV-II.....	112
Abb. 5.11: Spielbaum des Bauvorhabens BV-II.....	113
Tabelle 5.9: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium II des Spieles BV-II.....	114
Tabelle 5.10: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-II.....	115
Tabellengruppe 5.11: Auszahlungsmatrizen für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-II.....	116
Abb. 5.12: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-III.....	118
Tabelle 5.12: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium I des Spieles BV-III.....	120
Tabelle 5.13: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium II des Spieles BV-III .....	120
Abb. 5.13: Spielbaum des Bauvorhabens BV-III.....	121
Tabelle 5.14: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium III des Spieles BV-III.....	122
Tabellengruppe 5.15: Auszahlungsmatrizen für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-III .....	122
Abb. 6.1: Handlungsempfehlungen und deren Auswirkung auf das Bauprojektleben..	139
Abb. 6.2: Strukturmodell des TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM .....	141
Abb. 6.3: System I im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM.....	147
Abb. 6.4: System II im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM .....	151
Abb. 6.5: System III im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM.....	153
Abb. 6.6: System IV im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM.....	154
Abb. 6.7: Baufortschrittsindikator in Anlehnung an Beer.....	157
Abb. 6.8: Handlungsrahmen des Bauingenieurs im TSO in an Anlehnung an Beer .....	162
Abb. 6.9 Bauuhr des TSO .....	163
Abb. 6.10: Topologie des Bauumfelds.....	168
Abb. 7.1: Zeitschiene bei der Risikosteuerung in Kenia.....	189
Abb. 7.2: Werkzeug für die Risikosteuerung.....	190
Abb. 7.3. Lebensfähigerer TSO für Bauphase I .....	199
Abb. 7.4: Risikoprisma jeweils für den AG und den AN vor der zweiten Bauphase .....	201
Abb. 7.5: Baufortschrittsindikator für Bauphase II .....	202
Abb. 7.6: Regelkreis des TSO im funktionstüchtigen Zustand.....	205

Abb. 7.7: Risikohandhabung außerhalb der Störkluft .....	206
Abb. 7.8: Informationsaustausch bei Risikoeintritt im System I .....	208
Abb. 7.9: Vernetzung des TSO mit dessen unmittelbaren Bauumfeld.....	209
Abb. 7.10: Abstrahierung der Risikosteuerung im TSO Landungsbrücke .....	210
Abb. 7.11: Bauuhr mit Meilensteinen des TSO .....	211

# 1. Einleitung

Im ostafrikanischen Kenia wird die planmäßige Realisierung zahlreicher öffentlicher Bauvorhaben wegen keniaspezifischer Konflikte, die während des Bauablaufs zwischen dem Auftraggeber (AG) und dem Auftragnehmer (AN) entstehen, erschwert. Das Land hat nach seiner Unabhängigkeit von Groß Britannien 1963 dessen Baunormen und -kultur übernommen, ohne diese an das kenianische Bauumfeld anzupassen. Das Bauabwicklungsmodell bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia wurde nach britischem Muster übernommen und hat sich über Jahrzehnte gehalten. Keniaspezifische Konflikte, die sich während der Bauausführung ergeben, wurden, wenn überhaupt, nicht zufriedenstellend beigelegt. Dies hat im Laufe der Jahre dazu geführt, dass in Kenia eine offensiv-defensive Baukultur schon beim Bauauftakt die öffentlichen Bauvorhaben charakterisiert und in folgenschweren Schadensbildern resultiert (siehe *Abb. 1.1* und *Abb. 1.2*). In den Jahren nach Kenias Unabhängigkeit wurde das FIDIC-Bauvertragsmodell im internationalen Raum revidiert, wobei Kenia die aktualisierten Auffassungen jener im



*Abb. 1.1: Eingestürztes Hochhaus während Bauphase*



*Abb. 1.2: Eingestürztes Tragwerk während Bauphase*

Lande einführte; die Konflikte auf kenianischen Baustellen wurden dadurch aber nicht weniger.

Im Gegensatz zu Kenia wurden im deutschsprachigen Raum in den vergangenen Jahren im Rahmen von Forschungsarbeiten viele Modelle entwickelt, mittels derer Bauprozesse technisch-organisatorisch simuliert und optimiert werden können. Das

übergeordnete Ziel dieser entwickelten Modelle im Zusammenhang mit der Risikosteuerung bei Bauvorhaben war, Bauwerke höchster Qualität zum günstigsten Preis in kürzester Zeit zu errichten. Die daraus entstandenen Modelle sind vorwiegend quantitativ. Von entscheidender Bedeutung jedes berücksichtigten Risikos in diesen Modellen ist bei dessen Eintreten seine Auswirkung auf der Baustelle in Zeit- und schließlich in Geldeinheiten. Komplementär zu der Optimierung von Bauprozessen wurde bei der Gestaltung von Bauverträgen angestrebt, eine Trennung der Verantwortungsbereiche der jeweiligen Vertragsparteien zu schaffen, damit potentielle Reibungspunkte während des Bauablaufs reduziert werden. Doch trotz rasanter Fortschritte in der Bautechnik laufen auch im deutschsprachigen Raum die Bauprozesse nicht einwandfrei ab, und es kommt nicht selten zu erheblichen Konflikten zwischen den Vertragsparteien<sup>1</sup>. Die Vorgehensweise bei der Konfliktaustragung und die oft fehlende Kooperation zwischen den Baubeteiligten bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia bergen das größte Risiko, vor allem wenn versucht wird, diese Bauvorhaben vorwiegend auf rationaler Basis zu realisieren. Dadurch wird die Risikosteuerung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben im kenianischen Baumfeld erschwert.

Im jungen Forschungsgebiet Risikosteuerung bei Bauvorhaben ist auf die Modellierbarkeit des Faktors Mensch bisher kaum eingegangen worden. Der Faktor Mensch wurde im Vergleich zur technisch-organisatorischen Optimierung von Bauprozessen nur rudimentär berücksichtigt. In dieser Arbeit wird ausgehend von persönlichen Erfahrungswerten des Autors davon ausgegangen, dass sehr wohl eine Interaktion zwischen dem Menschen, den Bauprozessen und dem Baumfeld bei Bauvorhaben zu erkennen ist. Diese Hypothese wirft folgende Fragen auf: Inwieweit kann der Faktor Mensch doch – im Gegensatz zu der Auffassung, diesen nicht abbilden zu können – modelliert bzw. in die technischen Modelle integriert werden? Was wären die entscheidenden Einflussgrößen in einem solchen Modell? Wie wäre dieses Modell in die Gestaltung eines Bauabwicklungsmodells zu implementieren? In dieser Arbeit wird unter besonderer Berücksichtigung des Baumfelds in Kenia auf diese Fragen eingegangen.

---

<sup>1</sup> Vgl. Faber/Spang (2007, S. 4-10), [27]

## **1.1 Zielsetzung**

Das Ziel dieser Arbeit als Teilbereich der umfangreichen offenen Fragen zum Faktor Mensch bei der Risikosteuerung von Bauvorhaben ist, die Abwicklung von Bauvorhaben in Kenia zu optimieren, indem Maßnahmen zur Verbesserung der Kooperation auf kenianischen Baustellen erarbeitet werden. Hierfür sind Steuerungsmöglichkeiten von Kooperation während der Bauausführung erforderlich. Diese Art von Steuerung setzt voraus, dem Bauingenieur in Kenia, der auch als Bauleiter tätig ist, Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, das ihn dabei unterstützt, eine strategische Entscheidungsfindung zur kooperativen Realisierung von Bauvorhaben zwischen dem Auftragnehmer und dem Auftraggeber zu koordinieren.

Ein keniaspezifisches Werkzeug, das das Risikoumfeld der öffentlichen Bauvorhaben in Kenia erfasst, ist zu entwickeln. Ganz wichtig dabei wird die besondere Berücksichtigung des Entscheidungsrahmens im kenianischen Bauumfeld während des Bauverlaufs sein. Anhand dieses risikoberücksichtigenden Werkzeugs werden die strategischen Optionen, Vorzüge und Handlungen der zentralen Baubeteiligten (AG und AN) in wiederholbarer und vergleichbarer Weise strukturiert analysiert werden können.

Vor dem Hintergrund von bürokratischen und politischen Hürden, die vor der Überarbeitung des bestehenden oder vor der Einführung eines neuen Bauabwicklungsmodells in Kenia zu überwinden sind, wird mit dieser Arbeit das Ziel verfolgt, den Bauingenieur in Kenia mittels des zu entwickelnden Werkzeugs mit Kompetenzen auszustatten, die eine kooperative Zusammenarbeit zwischen den Baubeteiligten bei öffentlichen Bauvorhaben fördern.

## **1.2 Vorgehen**

Anhand von drei, in den letzten zwanzig Jahren ausgeführten öffentlichen Bauvorhaben in Kenia wird exemplarisch dargestellt, wie sich die Entscheidungsfindung während des Baus entwickelte. Ein Bauvorhaben wurde überhaupt nicht realisiert; das zweite Bauvorhaben wurde zum großen Teil realisiert, aber die Baubeteiligten suchten eine gerichtliche Lösung ihrer Konflikte; das dritte Bauvorhaben wurde realisiert. Diese Arbeit wird sich prinzipiell mit den bauspezifischen Begebenheiten während des Bauablaufs beschäftigen, und sich auf die daraus entstandenen Entscheidungen begrenzen.

Zu Beginn wird das kenianische Bauumfeld dargestellt, um die Quelle der Untersuchungsgegenstände verbildlichen zu können. Die Charakterisierung des Bauumfelds wird auf öffentliche Bauvorhaben des ostafrikanischen Kenias eingeschränkt. Der Leistungsumfang der Bauvorhaben wird beschrieben. Auf die folgenden Fragen wird eingegangen: Wurde der Leistungsumfang während des Bauablaufs geändert oder ist er unverändert geblieben? Wodurch sind Veränderungen, sofern sie eingetreten sind, entstanden und wie ist damit umgegangen worden? Was waren die Auswirkungen von den Veränderungen? Wie ist die Entscheidungsfindung während des gesamten Baus gelaufen? Was waren die Eigeninteressen der Baubeteiligten und wie sind die daraus entstandenen Konflikte zum Ausdruck gekommen? Wie haben sich diese Konflikte auf die Projektentwicklung ausgewirkt? Welche Risiken ließen sich identifizieren und wie wurden sie wahrgenommen?

Die Problematik von Konflikten zwischen den Baubeteiligten als Entscheidungsträger bei kenianischen Öffentlichkeitsbauvorhaben wird in dieser Arbeit mittels sowohl biokybernetischer als auch spieltheoretischer Ansätze behandelt. Das Bauvorhaben wird daher in dieser Arbeit zum einen als lebendiger Organismus vorgeführt, in dem voneinander stark abhängige technische und soziale Prozesse während der Bauausführung laufen, und zum anderen spieltheoretisch als eine interaktive strategische Unternehmung zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer als zwei der drei Organe dieses Organismus abgebildet.

Bei jedem in dieser Arbeit untersuchten Bauvorhaben wird der entsprechende keniaspezifische Entscheidungsrahmen aufgeführt und die maßgebenden Entscheidungen der AG und AN, die über die Bauleitung als dritte Organ des lebendigen Organismus (s.o.) übermittelt werden, anhand spieltheoretisch gestützter Ansätze abgebildet und analysiert. Es wird versucht, mögliche Interpretationen der spieltheoretisch gestützt formulierten Entscheidungen der Baubeteiligten während des Baus abzuleiten und zu unterbreiten, um bestehende oder mangelnde Kooperation bei der Baudurchführung nachzuweisen. Von besonderem Interesse ist dabei der Umgang mit Risiken im gesamten Bauvorhaben. Der Status des Bauvorhabens zum Zeitpunkt der Datengewinnung wird als Ergebnis des Bauvorhabens angenommen. Dies wird die Kategorisierung der drei berücksichtigten Bauvorhaben in Erfolgsstufen ermöglichen.

Die Gemeinsamkeiten zwischen den Aspekten des Faktors Mensch aus den drei Fallbeispielen werden als repräsentativ für das herkömmliche öffentliche Bauvorhaben Kenias angenommen, und mithilfe kybernetisch- und spieltheoretisch gestützter Ansätze abstrahiert. Auf dieser Grundlage werden Handlungsempfehlungen für die entscheidungstragenden Baubeteiligten in Kenia in das Werkzeug für die Risikosteuerung im kenianischen Bauumfeld erarbeitet. So könnten Steuerungsmöglichkeiten der Kooperation bei Bauvorhaben erweitert und zugleich die Risikosteuerung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia verbessert werden.

An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass insbesondere die Ausführungen die kenianische Baukultur betreffend nicht auf fundierten wissenschaftlichen Untersuchungen basieren. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass diese zu dem Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit nicht vorlagen. Die eigens in diesem Zusammenhang vorgenommenen Recherchen im „Kenya National Archives“ sowie die Interpretation der Informationen stellen somit bis zu einem bestimmten Grad Pionierarbeit dar. Außerdem fließen persönliche Erfahrungswerte des Autors, die er im Rahmen seiner Tätigkeit als Bauingenieur im Ministerium für Infrastruktur gesammelt hat, ein. Vor diesem Hintergrund wird nicht der Anspruch erhoben, gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse, die jeder Prüfung unter historischen und soziologischen Aspekten standhalten können, zu präsentieren, wohl aber Zusammenhänge, die für das Verständnis dieser Arbeit dienlich sind.

### **1.3 Überblick über die Arbeit**

In Kapitel II wird eine Übersicht über den Stand der Forschung zur Kooperation bei Bauvorhaben aufgezeigt. Dabei wird auf die Bauabwicklungsmodelle, die in jüngerer Zeit entwickelt bzw. zur Anwendung gebracht wurden, eingegangen.

Gegenstand von Kapitel III ist die ausführliche Darstellung des Bauumfelds in Kenia. Es werden dabei die Eigenschaften des komplexen kenianischen Bauumfeldes als Metasystem und dessen Variablen skizziert. Auch werden in diesem Kapitel die Bauvorhaben, die als Untersuchungsgegenstände in dieser Arbeit dienen, vorgestellt.

Der Faktor Mensch im kenianischen Bauumfeld wird in Kapitel IV dargestellt. Es wird dabei nicht nur – aufbauend auf Kapitel III – auf die kenianische Baukultur eingegangen,

sondern es wird auch das erste konzeptuelle Modell, das für diese Arbeit als ein Risikoprisma entwickelt wurde, eingeführt.

Die Modellierung der Entscheidungsfindung im Rahmen der Risikosteuerung im Bauumfeld Kenias erfolgt in Kapitel V. Hierfür werden in diesem Abschnitt der Arbeit zwei weitere konzeptuelle Modelle eingeführt, die die Stabilität des Bauvorhabens bei Risikoeintritt abbilden. Darauf aufbauend werden die Bauvorhaben aus Kapitel III herangezogen und deren kybernetisch bzw. spieltheoretisch gestützte Zerlegung durchgeführt.

Ausgehend von den Ergebnissen der vorangehenden Kapitel widmet sich das Kapitel VI der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für die Risikosteuerung öffentlicher Bauvorhaben in Kenia.

Ein Werkzeug, das den Faktor Mensch bei der Steuerung von Risiken im Bauumfeld Kenias ins Zentrum stellt, wird in Kapitel VII vorgestellt.

Inhalt von Kapitel VIII ist neben einer Zusammenfassung der Arbeit ein Ausblick hinsichtlich der Risikosteuerung im kenianischen Bauumfeld.

## 2. Stand der Forschung zur Kooperation bei Bauvorhaben

Im vorhergehenden Kapitel wurde das Thema dieser Arbeit vorgestellt. In diesem Teil der Arbeit liegt der Fokus auf den gewonnenen Erkenntnissen aus anderen Forschungsarbeiten zum Thema Zusammenarbeit bei Bauvorhaben. Weil im ostafrikanischen Kenia keine Studie zur Förderung der Kooperation im kenianischen Bauumfeld vorliegt, werden im Folgenden die Ergebnisse vier ausgewählter keniaexterner Arbeiten in dem jungen Forschungsgebiet Kooperation bei Bauvorhaben vorgestellt. Im Nachstehenden werden die Hauptmerkmale der daraus entstandenen Modelle skizziert.

Die Arbeit von Spang<sup>2</sup> als erstes Beispiel in diesem Kapitel verwendet eine semiquantitative Vorgehensweise, um Risiken bei Bauvorhaben zu behandeln. Als eine Erweiterung des klassischen quantitativen Risikomanagements bei Bauvorhaben verleiht Spangs Arbeit der Gesamtprojektbetrachtung von Risiken Nachdruck, wobei eine wichtige Komponente die Sensibilisierung der Projektbeteiligten über Risiken im Bauumfeld beinhaltet. Nach dem Modell von Spang bestimmt der partnerschaftliche Umgang mit Risiken die Erfolgsstufen der Realisierung eines Bauvorhabens.

Weitere Bemühungen zur Förderung der Zusammenarbeit bei Bauvorhaben beschäftigen sich mit der Verbesserung von den gängigen Bauvertragsmodellen. Ursprünglich wurde davon ausgegangen, dass das In-Kraft-Treten von „wasserdichten“ Vertragsmodellen auch die Qualität der Kooperation auf Baustellen sicherstellen würde. Die australische Projektallianz als zweites angeführtes Beispiel in diesem Kapitel bestätigt das Gegenteil von dieser herkömmlichen Vorgehensweise bei wasserdichten Bauvertragsmodellen. Die Projektallianz – im starken Kontrast zu den gängigen Bauvertragsmodellen – legt ein partnerschaftliches Vertragsmodell zugrunde, das das Verzichten auf die Einleitung gerichtlicher Verfahren zwischen den Baubeteiligten verlangt; die Projektallianz verzichtet auf „Vertragspartner“ im klassischen Sinn, sondern erkennt nur die Baubeteiligten an, die bei der Durchführung einer Baumaßnahme miteinander zu tun haben und aufgrund des Bauvorhabens wie in einem großen Unternehmen voneinander abhängig sind.

Das dritte Beispiel in diesem Kapitel bezieht sich auf die Lösungs- und

---

<sup>2</sup> Vgl. Spang (2005, S. 4-24), [90]

Entscheidungsansätze der Theorie Effectuation von Sarasvathy<sup>3</sup>. Bauabwicklungsmodelle nach den Ansätzen dieser Theorie betrachten das Bauen in einer Allianz als eine Unternehmung, die in einem jedes Mal neuen und teilweise unvorhersehbaren Projektumfeld stattfindet, so Querner<sup>4</sup>. Die Theorie Effectuation nimmt die vorhandenen Mittel im Bauumfeld als gegeben und fokussiert auf die Auswahl von möglichen Ergebnissen, die mit diesen Mitteln erzielt werden können. Die Zukunft des Bauvorhabens wird nach der Theorie Effectuation nicht als vorhersehbar, jedoch durch Handlungen der Baubeteiligten als gestaltbar angesehen.

Als viertes Beispiel kristallisiert sich ein Forschungskern um die Polarität heraus, die in der Bauwirtschaft zu erkennen ist<sup>5</sup>. Bei dieser Polarität handelt es sich um die Gegenpole von Kampf und Kooperation zwischen Baubeteiligten und die gegenseitige Beeinflussung beider Pole in der Ausführung von Bauvorhaben. Purrers Arbeit identifiziert bei Bauingenieuren ihre starke Abhängigkeit von dem linear-kausalen Denkansatz auch in Fragen des Faktors Mensch am Bau. In seiner Arbeit stellt Purrer das Bauvorhaben als ein komplexes System vor, dessen kooperatives Realisieren am effektivsten mittels kybernetischer Ansätze gesteuert werden kann.

## **2.1 Integriertes Risikomanagement am Bau**

Das integrierte Risikomanagement-Konzept nach Spang (a.a.O) stellt den partnerschaftlichen Austausch von Risiko-Wissen zwischen den Haupt-Beteiligten über das gesamte Bauvorhaben ins Zentrum. Die Baubeteiligten mit dem Risiko-Wissen (siehe *Abb. 2.1*) haben in dieser Hinsicht gegenüber den anderen Baubeteiligten die Bringschuld, während den Baubeteiligten ohne das Risiko-Wissen dieses Modell die Holschuld zuweist.

In dem Modell von Spang liegt die Verantwortung zur Steuerung und Koordinierung vom Risikomanagement während des Bauverlaufs bei dem Bauherrn, weil er das Bauvorhaben mit Erstellung des Konzepts bis zu dessen Umsetzung begleitet. Der Bauherr hat deshalb die maßgebende Aufgabe, allen Haupt-Beteiligten die Richtlinien wie auch die Vorgaben für das gesamte Risikomanagement-Konzept bekannt zu machen. Der Aufgabenbereich des Bauherrn besteht auch darin, alle Datensätze bezüglich der Risiken im Bauvorhaben zu verwalten. Dieses Modell vom integrierten Risikomanagement sieht

---

<sup>3</sup> Vgl. Sarasvathy (2008, S. 74-95), [83]

<sup>4</sup> Vgl. Querner (2013, S. 85), [80]

<sup>5</sup> Vgl. Purrer (2011, S. 13-18), [75]

allerdings eine Schnittstellendefinition für die Risikoverteilung vor, wobei der Bauherr, die Planer und die Unternehmer eintretende Risiken in ihren jeweiligen Verantwortungsbereichen übernehmen müssen.

Spangs Modell vom integrierten Risikomanagement rückt die Risikokultur der

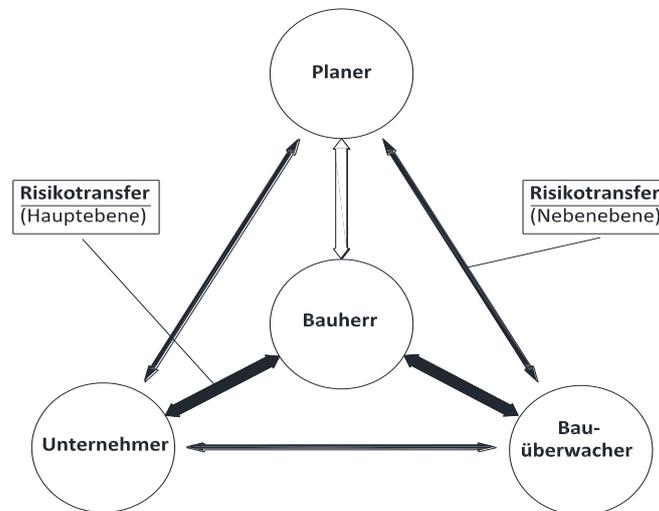


Abb. 2.1: Haupt-Beteiligte und ihre Beziehung zueinander nach Spang (a.a.O.)

Baubeteiligten im Bauvorhaben als einflussreiche Komponente in den Vordergrund. Die Risikokultur wird in diesem Modell als ein bedeutender Aspekt des Faktors Mensch bei Bauvorhaben betrachtet. Die Risikokultur ist daher nicht nur abhängig von der Kommunikationsart zwischen den Baubeteiligten auf der Baustelle, sondern auch von dem Führungsstil im gesamten Bauvorhaben. Um die passende Risikokultur für die Durchführung des integrierten Risikomanagement-Konzepts auf der Baustelle zu kultivieren, erfordert dieses Modell die Schulung aller Baubeteiligten, um den partnerschaftlichen Umgang mit Risiken zu fördern. Dieses Modell ordnet dem Verhalten der Baubeteiligten bei Risikoeintritt eine bestimmende Rolle in der gelebten Risikokultur zu.

Einen im Konfliktfall tagenden bauvorhabeninternen Ausschuss, der sich aus Schlussvertretern der Haupt-Beteiligten und einem externen Sachverständigen zusammensetzt, sieht dieses Modell vor. Da das integrierte Risikomanagement-Konzept Risiken während der ganzen Bauvorhabendauer abdeckt, geht dieses Modell davon aus, dass Risiken aus früheren Phasen des Bauvorhabens teilweise auf sich anschließende Ausführungsphasen des Bauvorhabens übertragen werden können. Aus diesem Grund sind alle in einer Bauabwicklungsphase identifizierten Risiken auch in der folgenden Bauphase allen Haupt-Beteiligten transparent zu machen. Die Haupt-Beteiligten, in deren

Bereiche die Risiken auftreten, haben dann die Möglichkeit, eine kostenbezogene Vereinbarung mit dem Bauherrn abzuschließen. Restrisiken sind in der Ausschreibung auszuweisen. Die Auswirkungen von Restrisiken sind von den Bietern anzugeben und dann auch im Risikoeintrittsfall partnerschaftlich zu behandeln.

## **2.2 Bauabwicklung nach dem Projektallianz-Konzept**

Die Formulierungsart der gängigen Bauvertragsmodelle durch ihre starke Sphärentrennung und das Rollendenken der Baubeteiligten als Folge davon hat zu einem Antagonismus zwischen den Baubeteiligten geführt. Diese Bauvertragsmodelle sind so formuliert, dass sie unter anderem die Vertragskonformität der Baubeteiligten kontrollieren, die Nichteinhaltung der Vertragsregeln sanktionieren sowie die Flexibilität der Baubeteiligten bei der Erfüllung des Bauvertrages während des Bauvorhabens eingrenzen. Das in der Praxis erkennbare Resultat ist nicht die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Baubeteiligten, sondern die Zuspitzung und Potenzierung von „Win-Lose“-Szenarien. „Wasserdichte“ Bauvertragsmodelle, die der Bauingenieur entwickelt, um ihre zwangsläufige Befolgung während des Bauvorhabens zu sichern, gewähren letztendlich keine höhere Qualität in der Zusammenarbeit zwischen den Baubeteiligten. Es liegen Beispiele von Großprojekten mit solchen Bauabwicklungsmodellen vor, die trotzdem zu einer Verschlechterung der Kooperation zwischen den Baubeteiligten führten. Wiederum gibt es Beispiele von Bauvorhaben, die dank des vertrauensvollen Umgangs zwischen den Baubeteiligten erfolgreich abgeschlossen wurden, obwohl deren Bauverträge diverse Schwächen und Ungereimtheiten aufzeigten<sup>6</sup>. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass im Vergleich zu der Qualität des Bauabwicklungsmodells die sozialen Kompetenzen der Baubeteiligten die entscheidendere Rolle bei der Verwirklichung einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit bei der Bauausführung spielen.

Schlabach<sup>7</sup> stellt die Projektallianz als ein australisches Rahmenwerk mit folgenden drei Kernmerkmalen zur partnerschaftlichen Realisierung von Bauvorhaben vor. Erstens ist die Allianz in diesem Bauabwicklungsmodell eine fiktive Baugemeinschaft zwischen gleichrangigen Partnern, nämlich dem Bauherrn und den Unternehmern. Im Vergleich zu einem Unternehmen ist diese Baugemeinschaft als Arbeitsgemeinschaft so strukturiert,

---

<sup>6</sup> Vgl. Purrer (2012, S. 62-63), [78]

<sup>7</sup> Vgl. Schlabach (2013, S. 13-52), [87]

dass sie keinen eigenen steuerlichen oder haftungsrechtlichen Status hat. Zweitens verfügt diese Allianz über einen Mechanismus zur Konfliktbehandlung, wobei sowohl der Bauherr als auch die beteiligten Unternehmer konsensuell und verbindlich auf Haftung und Rechtsmittel verzichten. Drittens ist das Vergütungssystem der Projektallianz in der Form gestaltet, dass entweder eine „Win-Win“- oder eine „Lose-Lose“-Situation während der Bauausführung zwischen den Baubeteiligten entsteht. Die Projektallianz erkennt keine konventionellen Vertragsparteien an, sondern eher Baubeteiligte mit dem Bauherrn als eigentümlicher Baubeteiligter und dem Unternehmer als nichteigentümlicher Baubeteiligter.

Die Projektallianz ist durch vier Phasen gekennzeichnet. Die erste Phase stellt die Auswahl möglicher Partner für die sich anschließende Formierung der Allianz dar. Die gemeinsame umfangreiche Erfassung des Bauvorhabens ist die sich daran schließende Phase. In der dritten Phase erfolgt die partnerschaftliche Abwicklung des Baus. Abschließend werden in der vierten Phase eventuelle Mängel beseitigt.

### **2.2.1 Organisationsstruktur**

Die fiktive Bauvorhabengemeinschaft (s.o.) harmonisiert die Einzelinteressen der Baubeteiligten und legt die Verhaltensprinzipien wie auch die Werte dieser Gemeinschaft fest. Drei Leitungskörperschaften bilden die Organisationsstruktur dieser Bauvorhabengemeinschaft, nämlich das Alliance-Leadership-Team (ALT), das Alliance-Management-Team (AMT) und das Wider-Project-Team (WPT). Die *Abb. 2.2* stellt die Beziehungen zwischen diesen drei Leitungskörperschaften dar.

Das ALT ist für die strategische und ideelle Führung der Allianz verantwortlich. Im ALT ist jeder Baubeteiligte vertreten. Es setzt sich aus höchstens sechs bis acht Personen zusammen. Das ALT tagt nach Vereinbarung, um wichtige Entscheidungen hinsichtlich der strukturellen bzw. technischen Führung sowie des Personalmanagements zu treffen wie auch einen strategischen Überblick zu geben.

Das AMT ist das Führungsorgan, das für das tagtägliche Management des Bauablaufs wie auch für die Führung des WPTs verantwortlich ist. Der Alliance-Manager leitet das AMT. Die Manager der jeweiligen Bereiche auf der Baustelle sind Mitglieder des AMTs.

## 2.2.2 Konfliktbehandlung

Durch Workshops und teambildende Maßnahmen werden von Anfang an auf Grundlage der Koordination vom ALT und vom AMT (s.o.) auf zwischenmenschlicher Ebene Initiativen zur gemeinsamen Problemlösung gefördert. Die Baubeteiligten verpflichten

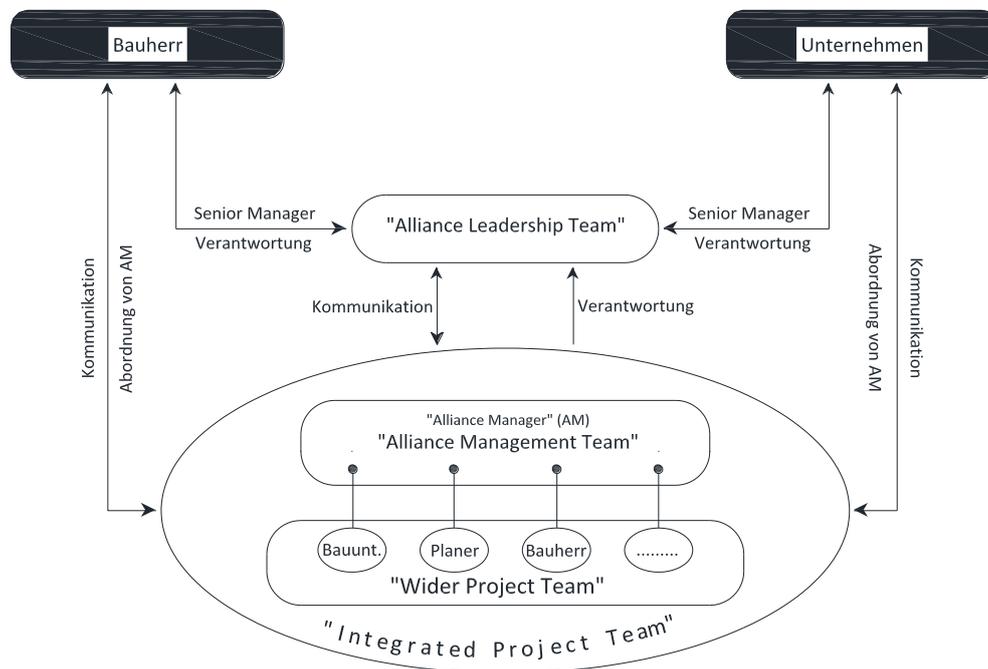


Abb. 2.2: Organisationsstruktur einer Projektallianz nach Schlabach (a.a.O.)

sich vertraglich, alle Konflikte allianzintern zu lösen. Im Gegensatz zu den gängigen Bauvertragsmodellen, in denen eingetretene Risiken abgewälzt werden, erfolgt bei der Allianz eine gemeinsame Chancen- und Risikoübernahme. Das Einstimmigkeitsgebot der Projektallianz gewährt, dass jedes ALT-Mitglied eine gleichwertige Stimme hat und die Entscheidungen nach dem Bestes-für-Bauvorhaben-Prinzip getroffen werden. Die sich daraus ergebenden Folgen werden proportional des Anteils eines Beteiligten an der Gesamtvergütung getragen.

## 2.2.3 Vergütungssystem

In der Allianz hängen die finanziellen Ziele aller Baubeteiligten zusammen und sind völlig abhängig voneinander. Diese Ausgangssituation ist vertraglich gesichert und für alle Baubeteiligten bindend. Wenn die Unternehmer die Ziele des Bauherrn erfüllen, dann ist es sehr wahrscheinlich, dass sie auch ihre individuellen Ziele erreichen und umgekehrt. Die Kosten aller Beteiligten sowohl hinsichtlich der Planung als auch der Bauausführung fließen in das System ein. Die individuelle Vergütung eines Partners hängt von der

erbrachten Leistung der anderen Partner ab.

## **2.3 Die Theorie Effectuation in der Bauabwicklung**

Trotz aller Bemühungen des Bauingenieurs, ein Bauvorhaben so genau wie möglich zu planen, ist die Ausführung von Baumaßnahmen im Bauumfeld durch Unsicherheiten geprägt. Die fünf Ansätze des mikroökonomischen Modells nach der Theorie Effectuation von Sarasvathy (a.a.O.) Denk- und Handlungsweisen, die unvorhersehbaren Risikoereignisse im Bauumfeld bauvorhabengünstig zu nutzen. Die Ansätze der Theorie Effectuation finden Anwendung bei Bauvorhaben, denn ähnlich zu einem Unternehmen in der Volkswirtschaft findet das Bauvorhaben als eine einmalige Unternehmung in einem unsicheren Umfeld statt, dessen Gestaltbarkeit die Theorie Effectuation nutzt.

Der erste Ansatz dieser Theorie legt großen Wert auf die Bildung strategischer Allianzen. Solche Allianzen bauen auf und rechnen mit dem Wissen und der Handlungsfähigkeit der Baubeteiligten. Diese Allianzen werden durch die Vereinbarung, die zwischen den Baubeteiligten vor dem Bauvorhabenbeginn abgeschlossen werden, modelliert. Die Theorie Effectuation geht nach diesem Ansatz davon aus, dass das Bauvorhaben partnerschaftlich abzuwickeln ist. Dies steht in starkem Kontrast zu üblichen Bauabwicklungsmodellen, die durch eine strenge Zuordnung von Pflichten und Sanktionen für die Vertragsparteien am Bau gekennzeichnet sind.

Nach dem zweiten Ansatz des „leistbaren Verlustes“ statt Ertrages überprüft jeder Baubeteiligte, bis zum welchem Verlust er für das Bauvorhaben mitgehen möchte und setzt so lange seine Ressourcen ein. Der Erfolg kommt dann nach dem Projektende allen zugute. Die Baubeteiligten als Partner suchen daher nach Lösungen, um diese Verluste in engeren Grenzen zu halten. Sie tauschen machbare Lösungen auf Vertrauensbasis untereinander aus. Die Lösungen, die die Verluste am geringsten halten, werden eingesetzt.

Der dritte Ansatz der Theorie Effectuation ist die mittelorientierte Zielfindung (siehe *Abb. 2.3*). Im Gegensatz zu einem zuvor festgelegten Ziel, das die notwendige Ressourcen und Einsätze vorbestimmt, konzentriert sich die Mittelorientierung der Theorie Effectuation auf die überhaupt erreichbaren Ziele. Ein auf diese Weise entstehender Regelkreis fördert die mittelorientierte Zielentwicklung wie auch die laufende Berücksichtigung der Einflüsse des Bauumfelds.

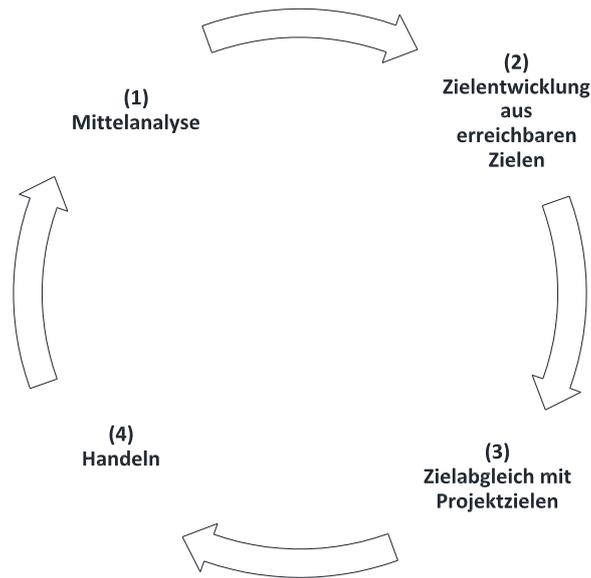


Abb. 2.3: Regelkreis: mittelorientiertes Vorgehen mit Zielen nach Querner (a.a.O.)

Das Nutzen von Zufällen und Unvorhergesehenem im Baumfeld als vierter Ansatz der Theorie Effectuation fokussiert auf der Fähigkeit, Risiken bei Bauvorhaben zugunsten des Baumfelds umzuwandeln. Das Eintreten von Risiken während des Bauverlaufs wird als Chance wahrgenommen, die unerwartete Situation auf der Baustelle zu steuern. Eintretende Risiken auf der Baustelle nach der Theorie Effectuation werden genutzt, die Ziele des Bauvorhabens umzudefinieren und das Bauvorhaben dem sich ändernden Baumfeld anzupassen.

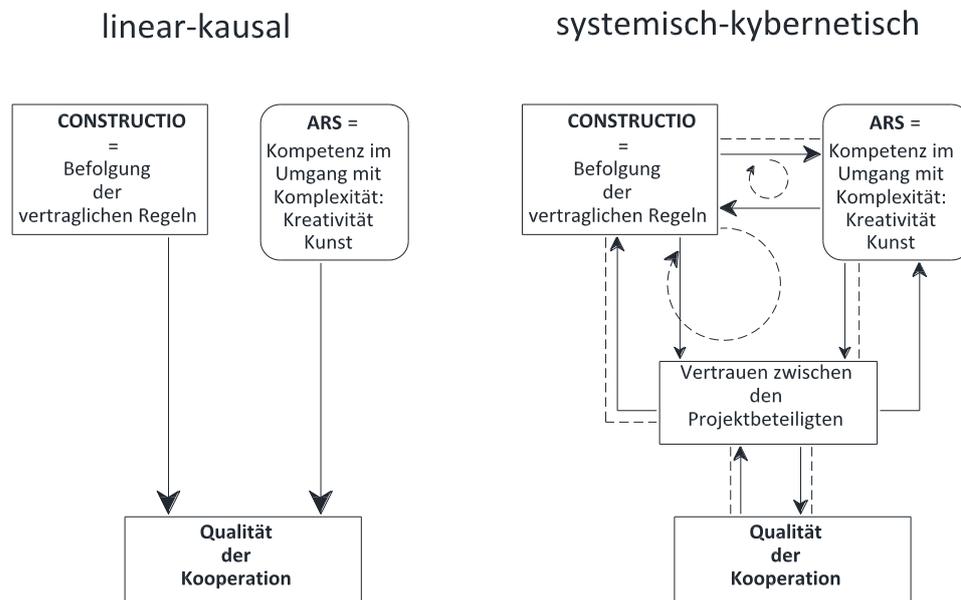
In ihrem fünften Ansatz trennt sich diese Theorie von dem bei Bauvorhaben verbreitetes Handeln von Investieren der verfügbaren Ressourcen des Bauvorhabens in Prognosen hinsichtlich des Bauverlaufstrends. Die Theorie Effectuation erkennt stattdessen den Baubeteiligten selbst als Kern des Erfolgs bei der Realisierung des Bauvorhabens an und bezieht sich auf den Menschen als sein Schlüsselfaktor.

## 2.4 Kybernetisches Bauabwicklungsmodell

„Win-Lose“-Szenarien bilden die Polarisierung zwischen Baubeteiligten beim Kampf um die Verwirklichung von Einzelinteressen. Die Baubeteiligten stehen aufgrund der Durchführung von Baumaßnahmen in sozialer Beziehung miteinander. Das Bauvorhaben weist daher eine Komplexität durch die Beteiligung diverser Interessenten am Bau auf. Um das Bauvorhaben als komplexes System erfolgreich zu steuern, sind kybernetische Grundregeln erforderlich. Das Verständnis für Eigendynamik und Zusammenhänge eines Systems, begrenzte Plan- und Machbarkeit, Geduld, langfristiges Denken und das Weiten

des Blickwinkels zählen zu diesen Grundregeln.

Purrers Konzept (siehe *Abb. 2.4*) stellt ein Bauabwicklungsmodell vor, das das Zusammenspiel von Kompetenzen in der praktischen Anwendung und Einhaltung der aufgeführten kybernetischen Grundregeln (s.o.) und der Bauvertragsregeln integriert. Dieses Modell besteht aus zwei Komponenten, nämlich Denkmustern (lat.: ARS) und Vertragsregeln (lat.: CONSTRUCTIO).



*Abb. 2.4: Zusammenhang von Denkmustern (ARS) und Vertragsregeln (CONSTRUCTIO) mit Qualität der Kooperation nach Purrer (a.a.O.)*

Nach diesem Modell<sup>8</sup> kann ARS als „Kultur-Ansatz“ und CONSTRUCTIO als „Struktur-Ansatz“ verstanden werden. Deren Polarität wird verdeutlicht, indem die Bauvertragsregeln die Rahmenbedingungen des Bauvorhabens darstellen, während die Geschicklichkeit in der Umsetzung der kybernetischen Grundregeln den komplementären Gegenpol dazu bildet. Die Kybernetik ermöglicht es, Rückkopplungen in einem betrachteten System zu erkennen und zu steuern. Nach dem CONSTRUCTIO-ARS-Modell ist es das Ziel, die Qualität der Kooperation am Bau gezielt zu steuern. Die Komponente „ARS“ behandelt die Komplexität am Bau und die Komponente „CONSTRUCTIO“ fokussiert die Befolgung vertraglicher Regelungen. Nach diesem Modell ist eine Wechselwirkung zwischen „ARS“ und „CONSTRUCTIO“ erkennbar. Der Denkansatz der Kausalität erkennt keine Wechselwirkung als gegenseitige Beeinflussung von „ARS“ und „CONSTRUCTIO“, und behandelt sie als eine

<sup>8</sup> Vgl. Purrer (2012, S. 59-68), [78]

Nebenwirkung, die zu vernachlässigen ist. Im Gegensatz dazu geht der kybernetische Ansatz auf diese Wechselwirkung gezielt ein. Die kybernetische Vorgehensweise untersucht die nach dem Kausalitätsprinzip vernachlässigte gegenseitige Beeinflussung von „ARS“ und „CONSTRUCTIO“ und deren Rückkopplungen. Die Erkenntnisse aus dieser Betrachtung der Kybernetik zeigen, dass der kompetente Umgang mit Komplexität die Befolgung der Vertragsregeln fördert. In gleicher Weise unterstützt die Befolgung der vertraglichen Regeln den erfolgreichen Umgang mit Komplexität. „ARS“ und „CONSTRUCTIO“ sich dergestalt gegenseitig beeinflussend steigern so das Vertrauen zwischen den Baubeteiligten mit dem Ergebnis, dass die Qualität der Zusammenarbeit verbessert wird.

Das Vertrauen als Kerneinflussgröße bei der Realisierung von Kooperation zwischen Baubeteiligten spielt eine maßgebliche Rolle in der Steuerung komplexer Systeme. Kompetenzen, die den angemessenen Umgang mit Komplexität fördern, haben sich als die wirkungsvollsten Einflussgrößen erwiesen, Bauvorhaben erfolgreich abzuwickeln. Vertragsregeln spielen eine deutlich geringere Rolle bei der Verwirklichung von Bauvorhaben, wenn ein höheres gegenseitiges Vertrauen zwischen den Baubeteiligten vorhanden ist. Auch in Fällen von Mehrdeutigkeit im Bauvertrag erleichtert es das Vertrauen, die Komplexität des Bauvorhabens in den Griff zu bekommen und den Baufortschritt erfolgreich fortzusetzen.

## **2.5 Fazit**

Das integrierte Risikomanagement-Modell für Bauvorhaben stellt einen semi-quantitativen Umgang mit Risiken vor, das alle wichtigen Baubeteiligten und alle wesentlichen Teilprozesse in das Risikomanagement eines Bauvorhabens einbezieht. Dieses Modell berücksichtigt den Faktor Mensch, indem es die Signifikanz einer Risikokultur der Baubeteiligten erkennt. In dieser Hinsicht ist das Modell für das Bauumfeld in Kenia geeignet. Allerdings basiert dieses Modell auf der Vorlage einer strengen Sphärentrennung der Baubeteiligten bei der Risikoverteilung. Die strikte Risikoübernahme in den Bereichen, in denen die jeweiligen Baubeteiligten verantwortlich sind, soll nach diesem Modell die bei vielen Bauvorhaben verbreitete Handlungsweise von Risikoabwälzung zwischen den Baubeteiligten ablösen und somit das Gerüst für den partnerschaftlichen Umgang mit Risiken stützen. Um den partnerschaftlichen Umgang mit Risiken baubegleitend zu fördern, setzt sich dieses Modell für den kontinuierlichen,

transparenten Austausch von Risiko-Wissen zwischen den Baubeteiligten ein und weist somit den Baubeteiligten mit dem fehlenden Risiko-Wissen die Bringschuld zu. Im Gegensatz dazu haben die Baubeteiligten ohne das Risiko-Wissen die Holschuld. Nach diesem Modell im kenianischen Baukontext soll der Staat als Auftraggeber öffentlicher Bauvorhaben für die Führung des ganzheitlichen Risikomanagements inklusive des Führens eines Informationspools bzgl. Risiken für Bauvorhaben zuständig sein. Um dieses Modell umsetzen zu können, muss also das ostafrikanische Kenia im Vorfeld über eine Risikopolitik verfügen.

Die Widerstandsfähigkeit der australischen Projektallianz kommt zum Ausdruck durch das Schließen einer bindenden Bauabwicklungspartnerschaft zwischen den Baubeteiligten von Anfang an. Nach diesem Modell sind alle Baubeteiligten ab Bauvorhabenbeginn auf gleicher Ebene. Damit dieses Modell in Kenia eingesetzt werden kann, muss der Staat als größter Auftraggeber über die Zustimmung der nationalen Volksvertretung verfügen, bei jedem öffentlichen Bauvorhaben zusammen mit dem entsprechenden Bauunternehmen eine fiktive Baugemeinschaft zu bilden, die weder steuerliche noch rechtliche Verpflichtungen hat. Zwecks der Transparenz bzgl. der Solvenz dieser fiktiven Baugemeinschaft ist es erforderlich, dass sich sowohl die Bauunternehmen als auch der Staat jeweils gegenseitig ihre Finanzen offenlegen. Im kenianischen Kontext müsste sich der Staat hierfür eine legislative Zustimmung des Parlaments sichern, um seine Solvenz bzw. seine Zahlungsfähigkeit im Rahmen der o.g. fiktiven Baugemeinschaft zu belegen. Förderlich wirkend für die partnerschaftliche Abwicklung von Bauvorhaben in Kenia nach diesem Modell wäre die bindende bauvorhabeninterne Behandlung von Konflikten während der Bauausführung.

Die Stärke der Theorie Effectuation in dem Erkennen des Menschen als Schlüsselement in der Verwirklichung des Bauvorhabens eignet sich für das kenianische Baumfeld. Diese Perspektive fördert den Aufbau einer nachhaltigen, partnerschaftlichen Beziehung zwischen dem Staat als Auftraggeber und dem Bauunternehmen, denn sie schließt die Anerkennung des Beitrags zur Realisierung des Bauvorhabens von dem anderen Baubeteiligten ein. Ferner kann das Prinzip der mittelorientierten Zielfindung in Kenia Anwendung finden, weil es auf der Nutzung einheimischer Begebenheiten fußt. Obwohl es nach dieser Theorie gesetzlich schwer ist, Allianzen mit dem Staat als Auftraggeber zu gründen, würde dieses Modell den Dialog zwischen dem kenianischen

Staat und den Auftragnehmern erleichtern, die Tragweite von Risiken bei deren Eintritt partnerschaftlich zu verhandeln.

Das Erkennen von und der Umgang mit Rückkopplungen in der Ausführung von Baumaßnahmen zeichnen kybernetische Bauabwicklungsmodelle aus. Diese Modelle gehen von dem Standpunkt aus, dass die Realisierung von Bauvorhaben mehr von deren sozialen Aspekten als von der reinen Befolgung von Bauvertragsregeln abhängt. Aus diesem Grund liefert die kybernetische Betrachtungsweise ein breites Spektrum, den Einfluss des Faktors Mensch in der Abwicklung von Baumaßnahmen zu berücksichtigen. Eine Erkenntnis aus diesen Modellen ist, dass verstärkende Rückkopplungen auch abnehmende Einflussgrößen verstärken können. Solche Rückkopplungen führen zu einer Instabilität des Bauvorhabens und erschweren dadurch dessen Verwirklichung. Es bleibt allein dem Bauingenieur überlassen, die Kompetenzen, mit diesen verstärkenden Rückkopplungen umzugehen, zu stärken, um somit die Steuerung des Bauvorhabens beherrschen zu können.

Der wiederkehrende Nenner bei den aufgeführten Modellen ist das Anerkennen von Vertrauen als die Einflussgröße, die die Komplexität mindert und dabei die Steuerung von Bauvorhaben als komplexe Systeme unterstützt. Im nächsten Kapitel wird mit besonderer Betrachtung öffentlicher Bauvorhaben das kenianische Bauumfeld vorgestellt.

### **3. Das Bauumfeld öffentlicher Bauvorhaben Kenias**

**T**hemens der ersten zwei Kapitel dieser Arbeit waren jeweils die Problematik in der Realisierung von Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia und die Fazits keniaexterner Forschungsarbeiten zur gemeinschaftlichen Ausführung von Baumaßnahmen. In diesem Teil der Arbeit erfolgt die Verbildlichung des kenianischen Bauumfelds mit besonderer Berücksichtigung öffentlicher Bauvorhaben. Die Funktion des Ministeriums für Infrastruktur, das für die Ausführung von Bauvorhaben für die kenianische Öffentlichkeit zuständig ist, wird im Nachstehenden dargestellt.

Für das Transformationsland Kenia ist die Gegenüberstellung von Ressourcenknappheit und infrastrukturellen Bedürfnissen ein zentrales Thema. Kenia gerät daher oft in der finanziellen Situation, wo das ostafrikanische Land mit internationalen Entwicklungspartnern zusammenarbeiten muss, um seine infrastrukturellen Agenden zu verwirklichen. Die entstehende Zusammenarbeit ruft spürbare interkulturelle Dimensionen im kenianischen Bauumfeld hervor, die in diesem Kapitel vorgestellt werden.

In dem zweiten und abschließenden Teil dieses Kapitels werden drei Öffentlichkeitsbauvorhaben Kenias dargestellt, die als Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit dienen. In den jeweiligen Bauvorhaben wird der entsprechende Leistungsumfang beschrieben. Dabei werden nicht nur der Bauablauf wie auch die während der Baudurchführung eingetretenen Risiken skizziert, sondern werden auch die daraus entstandenen Konflikte zwischen den Baubeteiligten vorgebracht. Besonderes Augenmerk ist in dieser Arbeit zu richten, sowohl auf die Auswirkungen dieser Konflikte der Baubeteiligten auf den jeweilig untersuchten Bauablauf als auch auf den Umgang der entscheidungstragenden Baubeteiligten mit den daraus ergebenden Risiken. Aufgeführt werden in diesem Kapitel daher unter den Untersuchungsgegenständen dieser Arbeit nur die von diesen Baubeteiligten getroffenen Entscheidungen aufgrund der sich ereignenden Risiken am Bauverlauf und der Einfluss jener Entscheidungen auf die gesamte Entwicklung der jeweiligen Bauvorhaben.

#### **3.1 *Modus operandi* bei Öffentlichkeitsbauvorhaben**

In Kenia ist der Staat für Öffentlichkeitsbauvorhaben zuständig und damit auch der größte Auftraggeber des Landes. Das Ministerium für Infrastruktur (Min.Infra) vertritt den Staat

bzw. andere Ministerien bei der Planung und Ausführung aller Öffentlichkeitsbauvorhaben wie auch bei der Instandhaltung aller öffentlichen Bauten. Zur Aufgabe des Ministeriums für Infrastruktur zählt auch die Formulierung der Baupolitik für das ostafrikanische Land. Um dieses Mandat zu realisieren, sind die meisten Stellen im Ministerium mit technischem Personal, z.B. Bauingenieuren, besetzt.

Es gibt diverse Arten von Bauvorhaben für die kenianische Öffentlichkeit, z.B. öffentliche Krankenhäuser, öffentliche Bildungseinrichtungen, Kasernen oder Häfen. Diese Bauwerke werden von den Kostenstellen der jeweiligen Ministerien errichtet und instandgehalten. In den aufgeführten Beispielen wären die entsprechenden Bauherren dann das Ministerium für Gesundheit, Bildung, Verteidigung bzw. Verkehr. Aus der Perspektive des Ministeriums für Infrastruktur gelten die vorgebrachten Bauherren als „Kunden-Ministerien“<sup>9</sup>. Das Kunden-Ministerium wendet sich aufgrund aller ihre bautechnischen Anfragen an das Min.Infra. Im Weiteren sind Kunden-Ministerien alle anderen Ministerien außer dem Min.Infra, die einige Mittel vom Parlament zugeteilt erhalten und daher ihre jeweiligen öffentlichen Bauvorhaben stellvertretend für den kenianischen Staat als Auftraggeber finanzieren können. Das Min.Infra übernimmt bei jeder Baumaßnahme die Aufgabe, eine sachkundige Beratung anzubieten sowie die Bauleitung zu übernehmen. Der Beitrag des Ministeriums für Infrastruktur lässt sich in der Realisierung öffentlicher Bauvorhaben baubegleitend festmachen.

Im Fall von Personalmangel der technischen Fachrichtungen, der nicht selten vorkommt, werden Beratungsfirmen aus der freien Wirtschaft durch vorgeschriebene Richtlinien und Vergabeverfahren beauftragt, planerische Ingenieurdienstleistungen für den Staat auszuüben. Bei solchen Instanzen wählt das Min.Infra die beratenden Firmen aus und kontrolliert ihre technische Dienstleistung.

Die Auftragnehmer, die die öffentlichen Baumaßnahmen letztendlich realisieren, werden durch einen Vergabeprozess, der das Billigstangebot begünstigt, ausgewählt. Das Min.Infra hat nicht nur die Aufgabe, die entsprechenden Ausschreibungen der zu realisierenden öffentlichen Bauvorhaben zu erstellen, sondern auch die Leistung der beauftragten Baufirmen baubegleitend zu überwachen.

---

<sup>9</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/7/4(103), (1974), [45]

### 3.1.1 Das Bauprojektleben in Kenia

Die von dem Volk gewählte Regierung in Kenia hat jeweils eine fünfjährige Amtszeit. Das Leben öffentlicher Bauvorhaben ist durch diesen politischen Zyklus des Amtswechsels beeinflusst, der sich durch eine langsame Belebung der Bauaktivitäten nach einer nationalen Wahl charakterisieren lässt. Diese Bauaktivierungsperiode (siehe *Abb. 3.1*) kann bis zu einem Jahr dauern. Gegen Ende der Amtszeit einer Regierung werden



*Abb. 3.1: Finanzierungszyklus im Baufeld in Abhängigkeit einer Regierungsamtszeit*

Bauaktivitäten für die Öffentlichkeit passiviert. Die Öffentlichkeitsbauvorhaben unterliegen diesen politischen Gesetzmäßigkeiten und demzufolge einem politischen Risiko. Zwischen dem zweiten und vierten Jahr der Amtszeit einer Regierung sind die öffentlichen Bauvorhaben am aktivsten. Das hängt mit den die Infrastruktur betreffenden Wahlversprechen in den Programmen der jeweils regierenden Parteienkonstellation zusammen.

### 3.1.2 Finanzierung der Bauvorhaben

Der nationale Haushalt Kenias wird alle zwölf Monate jeweils im Juni vom Finanzministerium im Parlament vorgestellt. Der größte Anteil dieses Budgets stammt aus Steuereinnahmen. Darüber hinaus kann ein Teil aus der Förderung von ausländischen Entwicklungspartnern kommen. Traditionsgemäß wird aus dem Budget für die öffentliche Infrastruktur eine Pauschalsumme bereitgestellt. Diese Pauschalsumme ist üblicherweise eine aus Steuereinnahmen erwartete Gesamtsumme im Gegensatz zu einer verfügbaren Summe, die bereits feststeht. In dieser Hinsicht unterliegen Öffentlichkeitsbauvorhaben einem finanziellen Risiko.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit gab es 264 Großbauvorhaben in Kenia. Der jeweilige Abschluss dieser Bauvorhaben ist für den Zeitraum 2016 bis 2018 vorgesehen. Die ursprünglichen Gesamtkosten dieser infrastrukturellen, sich im Prozess befindenden Baumaßnahmen belaufen sich auf 21 Mia. €, was dem nationalen Haushalt für das Finanzjahr (s.u.) 2015/2016 entspricht. In diesem Finanzjahr waren 11,8 Mia. € für die Finanzierung der Großbauvorhaben erforderlich. Allerdings wurden nur 3,7 Mia. € zur Verfügung gestellt, sodass eine Summe in Höhe von 8,1 Mia. € fehlte und somit diese Großbauvorhaben zwangsläufig finanziellen Risiken ausgesetzt waren. Die mittelfristige Finanzierungsprognose für Großbauvorhaben für den Zeitraum bis 2017/2018 deutet darauf hin, dass das ostafrikanische Kenia seine infrastrukturellen Agenden nicht termingerecht realisieren kann<sup>10</sup>.

Ab Juni jedes Jahres debattiert die nationale Volksvertretung bis zu drei Monate das nationale Budget Kenias (siehe *Abb. 3.2*). In Kenia zählen zu den konkurrierenden Landeskostenstellen<sup>11</sup> unter anderem die Bereitstellung von Lernmaterialien (Ministerium für Bildung), die landesweite Impfung von Neugeborenen (Ministerium für Gesundheit), die technische Ausstattung von Gerichten (Justizministerium) oder auch der Ausbau von Personal in der Polizei (Innenministerium).

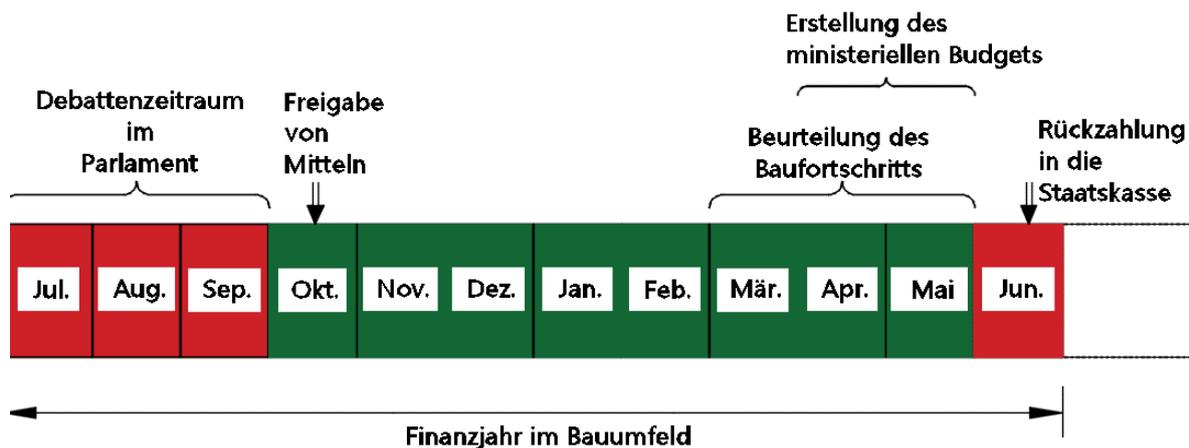


Abb. 3.2: Unterschiedliche Perioden in einem Finanzjahr im Baufeld

Im Parlamentsdebattenzeitraum werden aufgrund des oben beschriebenen Prozederes die Auftragnehmer bei Öffentlichkeitsbauvorhaben für ihre erbrachte Leistung auf den Baustellen nicht pünktlich bezahlt, weil die entsprechenden Gelder noch nicht vom Parlament freigegeben bzw. vom Finanzministerium bereitgestellt worden sind. Falls der Anteil für die Öffentlichkeitsinfrastruktur während der Debatte im Parlament zum Teil

<sup>10</sup> Vgl. Parliamentary Budget Office (2015, S. 9-32), [73]

<sup>11</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/90(28), (1982), [40]

reduziert wird, hat dies konkrete Auswirkungen auf die Öffentlichkeitsbauvorhaben. Die betroffenen Auftragnehmer reichen anschließend Nachtragsanträge ein. Der kostenaufwendige „Nachforderung-Management“-Prozess wird damit in Gang gesetzt. Auf den anderen Öffentlichkeitsbauvorhaben verzögert sich der Bau und es herrscht ein schlechtes Bauklima, weil viele Lieferanten und Subunternehmer von dem Auftragnehmer nicht rechtzeitig bezahlt werden können. Auch die Arbeiter müssen mit verspäteten Werkslöhnen rechnen.

Das Risikoumfeld bei solchen öffentlichen Bauvorhaben in Kenia nimmt zu, wenn neben politischen und finanziellen auch soziale Risiken auftreten, und dementsprechend sinkt auch der Vertrauenspiegel auf den betroffenen Baustellen.

### **3.1.3 Das Konzipieren von Bauvorhaben**

Die Ressourcenknappheit im ostafrikanischen Kenia hat dazu beigetragen, dass aufgrund vieler konkurrierender Landeskostenstellen und deren Bedarf an finanziellen Mitteln die Realisierung von Öffentlichkeitsbauvorhaben oft reaktionär ist. Da Mittel zur Instandhaltung öffentlicher Einrichtungen fehlen, wird nicht selten erst dann mit einem kostenintensiven Neubau begonnen, wenn es bautechnisch keine Alternative mehr gibt, der Öffentlichkeit den sicheren Zugang und die sichere Nutzung der betroffenen Einrichtungen zu gewährleisten.

Das Min.Infra steht vor der organisatorischen Herausforderung, öffentliche Baumaßnahmen in den einzelnen Projektphasen zu planen. Allerdings werden im kenianischen Bauumfeld die klassischen Phasen eines Bauvorhabens – die Machbarkeitsstudie, die Planung, die Ausschreibung, die Vergabe, die Ausführung und die Übergabe – nicht eingehalten.

Das Min.Infra wird von den Kunden-Ministerien erst ab der technischen Planungsphase einer Öffentlichkeitsbaumaßnahme eingeschaltet. In der Regel verlangt das Min.Infra die Durchführung einer gründlichen, geotechnischen Untersuchung des Baugrunds, um Kenntnisse über die Bodenkennwerte vor Planungsbeginn zu gewinnen. Die Kunden-Ministerien als Auftraggeber stehen weiterhin vor bürokratischen Hürden, solche technischen Dienstleistungen aus dem Untersuchungslabor zu zahlen. Dies wirkt sich zeitlich ungünstig auf die Planungsphase aus, da in diesem, häufig vorkommenden Fall Bauingenieure mit geotechnischen Schätzwerten auskommen müssen, solange die

Laborwerte aus den geotechnischen Untersuchungen nicht vorliegen. Demzufolge werden in der Ausschreibungsphase nicht selten unpräzise Zeichnungen präsentiert. Dadurch erhöht sich das Risikospektrum der Öffentlichkeitsbauvorhaben. Die öffentlichen Bauvorhaben sind daher schon vor Bauvorhabenbeginn mit technischen Risiken belastet.

### **3.1.4 Bauvertragsgestaltung**

Die meisten Bauverträge für den öffentlichen Bau in Kenia werden nach der FIDIC-Vertragsform gestaltet. Am Ende der Leistungsbeschreibung im Bauvertrag werden in der Regel der Summe der Gesamtkosten zwei verschiedene Prozentsätze zugeschlagen. Der eine Prozentsatz beträgt oft zwischen 7,5 und 10 der errechneten Gesamtkosten für die vorgesehenen Leistungen gemäß der Leistungsbeschreibung von der geplanten Baumaßnahme. Dieser Prozentsatz soll Unschärfe und Unvorhersehbares während der Baudurchführung abdecken. Der zweite Prozentsatz, der oft zwischen 5 und 7,5 der Gesamtkosten aller geplanten Leistungen für die Baumaßnahme beträgt, sollte die Teuerung während des Bauverlaufs berücksichtigen. Die Bandbreiten dieser zwei Prozentsätze basieren auf keinem flächendeckend strukturierten Risikosteuerungsschema für das kenianische Bauumfeld.

### **3.1.5 Lücken in der Bauaufsicht**

Bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia mangelt es an Bauingenieuren. Der Bauingenieur im Min.Infra kann zeitlich überlappend bis zu acht Baustellen in seinem Verantwortungsbereich zur Betreuung zugeteilt bekommen. Die Baustellen sind oft diverser Art und im Land geografisch verstreut. Um an die Baustellen zu gelangen, hat der Bauingenieur große Entfernungen zurückzulegen. Allein die Tatsache, dass er die Bauaufsicht nicht tagtäglich auf der gleichen Baustelle ausüben kann, heißt, er ist oft in der ungünstigen Position, baubetriebliche Entscheidungen baustellenfern treffen zu müssen. Dieser Aspekt gefährdet die Güte seiner Entscheidungen und wirkt sich negativ auf die Entwicklung des Öffentlichkeitsbauvorhabens aus.

### **3.1.6 Transkulturelle Dimensionen**

Viele öffentliche Bauvorhaben werden oft in außerstädtischen Ortschaften ausgeführt. Die Menschen, die dort wohnen, sind oft in die Planungsphase der Bauvorhaben nicht eingebunden. In solchen Fällen sind die Volksgruppen nicht für die vorgesehenen Baumaßnahmen sensibilisiert und dementsprechend auch nicht dafür, wie die

vorgesehenen Baumaßnahmen ihr Leben verändern werden.

Obwohl der Staat gesetzlich dazu befugt ist, zur Realisierung eines Öffentlichkeitsbauvorhabens den Einwohnern ihr Grundstück zu enteignen, ist eine derartige Vorgehensweise von der Regierung ein Katalysator für Sabotage solch einer Baumaßnahme durch eben die betroffene Gemeinde. In Kenia hat das Grundstück unter den Volksgruppen eine ganz besondere kulturelle Bedeutung. Es symbolisiert nicht nur das Vorhandensein von Vermögen. Ein Grundstück ist für die Volksgruppen auch von besonderer Bedeutung, weil ihre Vorfahren dort begraben liegen. Das Enteignen einer Volksgruppe stellt also eine Art Bedrohung dar, weil so die Verbindung zu den Vorfahren genommen wird und damit ein unerwünschter Bruch in den Generationen einhergeht.

In Kenia gibt es Gebiete, die von einem nomadischen Volk bevölkert sind. Solche Volksgruppen migrieren je nach Jahreszeit durch größere geografische Gebiete auf der Suche nach Futter für ihr Vieh. Ohne deren Einbeziehung in die Planung von Öffentlichkeitsbauvorhaben in ihren Gegenden ist während der Umsetzung solcher Baumaßnahme mit negativen Folgen von eben den betroffenen Volksgruppen zu rechnen.

### **3.1.7 Der Pendelschwung von alten zu neuen Entwicklungspartnern**

Die internationalen Entwicklungspartner, die bis Anfang 2000 in Kenia bei der Umsetzung von Öffentlichkeitsbauvorhaben tätig waren<sup>12</sup>, haben neben der Ausführung solcher Bauvorhaben auch Projekte initiiert, die dem Wohle der Volksgruppen dienen, wie z.B. der Bau eines Brunnens für die Gemeinde während der Ausführung einer Baumaßnahme im Straßenbau. Die Einbindung einer Volksgruppe in das Öffentlichkeitsbauvorhaben erfolgte dadurch, dass deren Mitglieder auf dem Bau als sog. Leiharbeiter körperliche Arbeit geleistet haben, die keine Spezialisierung erforderte. Somit waren sie nicht nur aktiv am Bau beteiligt, sondern haben auch finanziell Vorteile gehabt, indem sie etwas verdient haben. Durch dieses symbiotische Verhältnis konnten die beteiligten Auftragnehmer davon ausgehen, dass die jeweiligen Losen des Baus zum größten Teil reibungslos durchgeführt werden konnten.

Seit 2005 werden die größeren Öffentlichkeitsbauvorhaben aufgrund der Finanzierung anderer internationaler Entwicklungspartner (a.a.O.) öfter an internationale Auftragnehmer vergeben, deren Vorgehensweise im Bauumfeld auf einem anderen

---

<sup>12</sup> Vgl. Murunga (2007, S. 263-300), [70]

Arbeitskonzept basiert. Sie fokussieren vorwiegend auf das fertige Bauprodukt und weniger auf die Volkgruppe vor Ort. Aufgrund dieser Arbeitsweise verlieren solche Auftragnehmer die Unterstützung der Volksgruppe, die aber für den Erfolg eines Bauvorhabens wichtig ist.

Bei der vorherrschenden Vergabetendenz der öffentlichen Bauaufträge in Kenia werden die neuen internationalen Entwicklungspartner bevorzugt, weil sie dem Staat ein attraktives Geschäftsmodell unterbreiten. Bei den neuen Entwicklungspartnern kann sich der Staat, der unter finanzieller Ressourcenknappheit leidet, auf Kredite jenes Auftragnehmers verlassen. Der Entwicklungspartner stellt in diesem Geschäftsmodell dem Staat einen erheblichen Anteil der benötigten Mittel durch die Verwirklichung des Bauvorhabens zur Verfügung und erwartet die Rückzahlung erst später. In den meisten Fällen bestimmt der beteiligte Auftragnehmer, wer zu seinem Team auf der Baustelle gehört.

### **3.1.8 Das Phänomen Megaprojekt in Kenia**

In Kenia werden derzeit diverse Megaprojekte durchgeführt, die über mehrere Jahre abgeschlossen werden sollen. Die Durchführung von Megaprojekten bedeutet, dass in jedem Bauumfeld komplexe Strukturen entstehen, die das Vorhandensein eines robusten Rahmenwerks für die Risikosteuerung unerlässlich machen<sup>13</sup>. Im Norden des Landes ist 2015 der Bau der größten Windfarm Afrikas in Angriff genommen worden. Mit diesem Projekt wird sog. grüne Energie erzeugt, um die positive Entwicklung des Landes durch den zusätzlich gewonnenen Strom fortsetzen zu können.

2013 hat der Staat eine große Grundfläche mitten in Kenia zur Verfügung gestellt, um die erste Technopolis Afrikas errichten zu lassen. Die geplante Stadt in Konza wird nach dem US-amerikanischen Konzept von Silicon Valley gebaut. Der Staat intendiert damit, den Aufschwung von angewandter Informatik zu nutzen und damit auch internationale Experten aus der ganzen Welt in diese Stadt zu holen.

2012 lancierte der Staat das bislang größte Bauvorhaben Afrikas. Das Projekt Lamu Port-South Sudan-Ethiopia-Transport (LAPSSET)-Corridor wird zunächst die Hafenkleinstadt Lamu an der Küste Kenias zu einem internationalen Hafen transformieren, der dann künftighin die Ostküste Afrikas mit der Westküste Afrikas

---

<sup>13</sup> Vgl. Bruzelius et al. (2012, S. 1-72), [17]

verbinden soll. Am Anfang sind Verbindungen zwischen Kenia, Äthiopien und dem Südsudan vorgesehen. Hierfür werden transnationale Autobahnen gebaut bzw. Schienennetze verlegt.

Auch wurden 2012 nach einigen Jahren des Prosperierens ergiebige Lagerstätten von Erdöl und -gas in Kenia entdeckt. Dieses Vorkommen von Erdöl und -gas liegt nordwestlich Kenias. Um die Erdölprodukte aus Kenia exportieren zu können, müssen diese an dessen Küste gelangen, die südöstlich liegt. Die Rohrleitungen und die entsprechenden Bauten zur Beförderung der Erdölprodukte unterliegen gewissen Risiken, die berücksichtigt werden müssen.

Eines dieser Leuchtturm-Megaprojekte, dessen Gesamtkosten 560 Mio. € betragen, wurde September 2013 begonnen, ohne dass dessen Finanzierung abgesichert worden war. Bis zu dem Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit hat der Auftragnehmer bautechnische Vorarbeiten in Höhe von 80 Mio. € geleistet. Davon ist nur die Hälfte von dem Auftraggeber beglichen worden. Zudem hat der Auftraggeber aufgrund von Finanzierungsengpässen die Bauarbeiten gestoppt. Die Kosten, die der Auftraggeber tragen muss, um den Auftragnehmer auf der Baustelle zu demobilisieren, belaufen sich auf 6 Mio. €. Während der Stilliegezeit beträgt die Vertragsstrafe, die im Endeffekt von dem Steuerzahler gezahlt wird, monatlich 0,45 Mio. €<sup>14</sup>. Indem Steuermittel verwendet werden, um den Auftragnehmer dementsprechend zu entschädigen, werden soziale Risiken beim Volk ausgelöst.

Vor dem Hintergrund der oben vorgebrachten Aspekte wird die Notwendigkeit von Leitfäden für die Risikosteuerung im Bauumfeld Kenias deutlich. Um die Baubranche des ostafrikanischen Landes nachhaltig zu entwickeln, müssen dessen Öffentlichkeitsbauvorhaben den maximalen Nutzen für seine Bevölkerung und deren Umwelt bringen können.

### **3.2 Fallbeispiele des kenianischen Bauumfelds**

In diesem Teil des Kapitels werden drei Baustellen des ostafrikanischen Kenias als Untersuchungsgegenstände für diese Arbeit aufgeführt. In dem ersten Beispiel handelt sich das Bauvorhaben um eine Bildungseinrichtung in einer Stadt im Großen Afrikanischen Grabenbruch. Die Einrichtung wurde geplant, die Weiterbildung von Auszubildenden wie

---

<sup>14</sup> Siehe <https://www.nation.co.ke>, 28.02.2016

auch Beamten zu ermöglichen. Im zweiten angeführten Beispiel wird die Sanierung des Abwassernetzes einer Hafteinrichtung dargestellt. Das Bauvorhaben wurde für die Verbesserung des Abwassernetzes für die Gebäude der Angestellte der Haftanstalt bestimmt. Das dritte vorgestellte Bauvorhaben ist an der Küste Kenias. In dem Bauvorhaben wurde eine Landungsbrücke an einer Hafenstadt umgebaut. In den drei Beispielen wird der Bauablauf vorgeführt. Von besonderem Interesse im Folgenden sind die zwischen den Baubeteiligten entstandenen Konflikte und deren Handhabung.

### **3.2.1 Bauvorhaben 1, *BV-I*: Fertigstellung eines Weiterbildungszentrums im Großen Afrikanischen Grabenbruch**

#### **DETAILS ZUM ERSTEN BAUVERTRAG**

<b>Auftraggeber:</b>	AG-BV-I
<b>Auftragnehmer:</b>	AN1-BV-I
<b>Auftragssumme:</b>	1,2 Mio. €
<b>Vergabeverfahren:</b>	öffentliche Ausschreibung
<b>Angebotsdatum:</b>	25. Nov. 1992
<b>Baubeginn:</b>	15. Jan. 1993
<b>Vertragsfrist:</b>	156 Kalenderwochen
<b>Fertigstellungstermin:</b>	28. Dez. 1995

#### **LEISTUNGSUMFANG**

1. Verwaltungsgebäude	2360 m <sup>2</sup>
2. Umkleidezimmer	370 m <sup>2</sup>
3. Werkstätte	300 m <sup>2</sup>
4. Bibliothek	780 m <sup>2</sup>
5. Klassenräume	580 m <sup>2</sup>
6. Auditorium/Ausstellungssaal	910 m <sup>2</sup>
7. Krankenstation	225 m <sup>2</sup>
8. Lagergebäude	1750 m <sup>2</sup>
9. Fraueninternat	1810 m <sup>2</sup>
10. Ingenieurbauwerk	– Privatzufahrt, Kleinkläranlage, Umzäunung,

## **BAUABLAUF**

Der Auftakt des Bauvorhabens war einwandfrei. Der Bauablauf wurde jedoch durch eine verzögerte Zahlung vom Auftraggeber verlangsamt. Der Baufortschritt wurde deswegen mehrmals unterbrochen; manchmal wurde die Baustelle bis zu einem Zeitraum von vier Monaten stillgelegt.

Das Finanzministerium genehmigte im Januar 1994 wegen mehrfach gestörten Bauablaufes eine Bauvertragsänderung. Im Juni 1994 wurde die erste Bauänderungsanweisung erteilt, in der die Auftragssumme auf 2,52 Mio. € revidiert wurde, eine Bauvertragsänderung also von ca. 111 %. Eine zweite Bauänderungsanweisung von Februar 1997 gab die Fertigstellungsfrist zum Ende Dezember 1997 an. Diese war notwendig, um die Verlängerung der Fertigstellungsfrist vertraglich anzupassen.

**Revidierter Fertigstellungstermin:** 28. Dez. 1997

Ein wesentlicher Faktor des gestörten Bauablaufes war eine vorübergehende Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers. Die Bauleitung empfahl dem AG daher eine einvernehmliche Vertragsaufhebung, um die vertragsbedingte Haftpflicht des Auftraggebers einzugrenzen.

## **KONFLIKTSITUATION**

Im Dezember 1997 meldete der Auftragnehmer eine Schlussrechnung mit einem Nachtragsforderung in Höhe von 1,72 Mio. € an. Die Bauleitung bewertete den Nachtrag und setzte den Anspruch auf 1,32 Mio. € herab.

Es folgte eine Streitigkeit zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer bezüglich der Höhe der Nachtragsforderung. Gemäß der Schiedsgerichtsklausel im Bauvertrag wurde dieser Streitigkeit als Schiedsverfahren beim Schiedsgutachter gemeldet.

Es wurde am Ende des Schiedsverfahrens ein Schiedsspruch in Höhe von 0,74 Mio. €, also 0,58 Mio. € weniger als die von der Bauleitung zugesprochenen 1,32 Mio. €, zu Gunsten des Auftragnehmers erteilt.

Bis zu der Vertragsaufhebung waren nach Bewertung der Bauleitung 46 % des Leistungsumfangs realisiert. Bis zur letzten Zahlungsbescheinigung vor Vertragsaufhebung waren vom Auftraggeber 1,14 Mio. € zu zahlen. Diese Summe beinhaltete erbrachte Bauleistungen, Nachträge und auf die Baustelle gelieferte Baumaterialien. Aufgrund der Zahlungsunfähigkeit des AG konnte dieser Betrag aber nicht sofort ausgezahlt werden. Er wurde zu einem späteren Zeitpunkt (ohne Zinsen) vergütet und das Projekt blieb unvollendet.

### **DETAILS ZUM ZWEITEN VERTRAG**

<b>Auftraggeber:</b>	AG-BV-I
<b>Auftragnehmer:</b>	AN2-BV-I
<b>Baubeginn:</b>	21. Mär. 2006
<b>Fertigstellungstermin:</b>	19. Mär. 2008
<b>Vertragsfrist:</b>	104 Kalenderwochen
<b>Auftragssumme:</b>	2,4 Mio. €

### **LEISTUNGSUMFANG**

Das Min.Infra führte eine Bewertung der bestehenden unfertigen Bauwerke durch und fertigte einen aktualisierten Kostenvoranschlag an, der alle notwendigen Bauarbeiten für das Abschließen des Bauvorhabens berücksichtigte. Die zu erbringende Leistung vom zweiten Auftragnehmer involvierte nicht nur die Fertigstellung der bereits begonnenen Bauwerke aus dem ersten Bauvertrag, sondern auch die Realisierung des gesamten Bauvorhabens. Dem Leistungsumfang im zweiten Bauvertrag wurde daher einige zusätzliche Einzelposition hinzugefügt, der den Umbau bzw. die Sanierung einiger Gebäudeteile aus dem ersten Vertrag deckte.

### **BAUABLAUF**

Im November 2006 wurde von der Bauleitung ein fundamentaler Vertragsbruch vorgetragen. Der Vertragsbruch basierte auf den folgenden Punkten:

- Der Auftragnehmer beschäftigte nicht kompetentes bzw. unqualifiziertes Personal auf der Baustelle.
- Der Bauablaufplan des Auftragnehmers war nicht akzeptabel.

- Die monatliche Erstellung der Teilrechnungen wurde seitens des Auftragnehmers nicht eingehalten.
- Eine Werksversicherung der Baustelle vom Auftragnehmer lag nicht vor.
- Die Anzahlungsgarantie des Auftragnehmers war unakzeptabel, da sie nicht vertragskonform war.
- Die Leistungsgarantie des Auftragnehmers war nicht vertragskonform.

Im August 2007 wurde dem Auftragnehmer aufgrund der oben genannten Gründe sowie mangelhafter Leistung und dementsprechend verzögerte Baufortschritte eine Vertragsverletzungsbenachrichtigung erteilt. Der Auftragnehmer erhielt eine Frist von 14 Tagen, um mit der Bauleitung über die Vertragsverletzung zu sprechen.

Im September 2007 stellte der Auftraggeber unter Berufung auf eine vertraglich relevante Klausel dem Auftragnehmer ein Kündigungsschreiben des Bauvertrags zu.

Der Auftragnehmer focht die Vertragsbeendigung des Bauherrn an. Der Bauherr hob daraufhin die Vertragskündigung zwar auf, stellte jedoch Bedingungen betreffend der Fortsetzung des Bauablaufs.

Nach dem laut Urvertrag vorgesehenen Vertragsende stellte der Auftragnehmer einen Antrag auf eine Bauzeitverlängerung von 38 Kalenderwochen. Er führte diesbezüglich die folgenden Gründe an:

- Ungünstiges Wetter
- Unfaire Kündigung des Bauvertrags und verlorene Bauarbeitszeit bis zur Aufhebung der Vertragsbeendigung
- Politische Unruhen im Lande nach der nationalen Wahl 2007/2008
- Verlängerte Feiertage
- Knappheit von Baumaterialien und Schwierigkeiten im Land bei deren Anschaffung

Die Bauleitung analysierte den Antrag und empfahl dem Auftraggeber, dem Auftragnehmer eine Verlängerung von 28 Kalenderwochen zu gewähren. Diese Empfehlung wurde vom Auftraggeber genehmigt.

Trotz der Terminverlängerung und mehrerer überarbeiteter Bauablaufpläne vom Auftragnehmer war die Leistung des Auftragnehmers weiterhin mangelhaft mit der Folge,

dass mehrmals Mitteilungen von Vertragsverletzungen durch die Bauleitung erteilt wurden.

Zugleich teilte der Auftragnehmer dem Auftraggeber mit, dass wegen Zahlungsverzögerung bei eingereichten Teilrechnungen seine Leistung auf der Baustelle verhindert wurde. Daraufhin gab der Bauherr dem Auftragnehmer noch eine weitere Nachfrist bis Ende April 2010.

Der Bauvertrag wurde im Februar 2010 vom Auftraggeber endgültig gekündigt, nachdem festgestellt wurde, dass der Auftragnehmer nicht dazu fähig war, auch mit der Verlängerung den Fertigstellungstermin einzuhalten. Bei der Vertragskündigung war weder mit dem Bau des Fraueninternates noch mit dem des Auditoriums begonnen worden.

Im März 2010 wurde auf der Baustelle ein Wiederaufmaß durchgeführt. Eine Liste von Restbaumaterialien und maschinelle Einrichtungen wurden erstellt und von den Vertragsparteien unterschrieben.

Die Übergabe des nicht abgeschlossenen Bauvorhabens an den Auftraggeber erfolgte danach. Eine Bauübergabebescheinigung wurde von der Bauleitung an den Auftragnehmer erteilt.

## **KONFLIKTSITUATION**

Der Auftraggeber informierte die Bank des Auftragnehmers über die mangelnde Leistung des Auftragnehmers auf der Baustelle. Der Auftraggeber forderte dabei auf der Grundlage der Leistungsgarantie eine Entschädigung von der Bank auf Kosten des Auftragnehmers. Letzterer reagierte darauf, indem er vor Gericht ging, um den Status quo auf der Baustelle gesetzlich zu sichern. Das Gericht gab dem Antrag auf Einlösung der Leistungsgarantie durch den Auftraggeber nicht statt. Gleichzeitig wurde bauvertragsgerecht vom Auftragnehmer ein vom Bauvertrag anerkannter Schiedsrichter eingeschaltet, um die Streitigkeiten beizulegen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit fanden die Verhandlungen zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer noch statt.

### **3.2.2 Bauvorhaben 2, *BV-II*: Sanierung und Erweiterung des Abwassernetzes einer Weiterbildungseinrichtung für Haftanstaltsmitarbeiter**

#### **DETAILS ZUM BAUVERTRAG**

<b>Auftraggeber:</b>	AG-BV-II
<b>Auftragnehmer:</b>	AN-BV-II
<b>Auftragssumme:</b>	1,54 Mio. €
<b>Vergabeverfahren:</b>	öffentliche Ausschreibung
<b>Angebotsdatum:</b>	22.Mai 2006
<b>Baubeginn:</b>	03.Jul.2006
<b>Fertigstellungstermin:</b>	28.Jun.2008
<b>Vertragsfrist:</b>	104 Kalenderwochen
<b>Erster Revidierter Fertigstellungstermin:</b>	26.Feb.2009
<b>Zweiter Revidierter Fertigstellungstermin:</b>	22.Mai.2009
<b>Dritter Revidierter Fertigstellungstermin:</b>	23.Nov.2009

#### **LEISTUNGSUMFANG**

##### **1. Leitungsbauarbeiten**

Offener Leitungsbau: Länge 6.000 m

##### **2. Oxidationsteiche**

Vier Teiche in geböschter Grundfläche: 60.000 m<sup>3</sup>

##### **3. Vorgefertigte Einstiegsschächte**

280 Einheiten

##### **4. Sanierung von der Privatzufahrt**

Länge 2.700 m

#### **BAUVERLAUF**

Die Bauarbeiten wurden ohne Hindernisse Anfang Juli 2006 in Angriff genommen. Im dritten Monat nach Baubeginn versagte das existierende Abwassernetz für die

angrenzende Haftanstalt. Das während des Bauablaufs versagende Abwassernetz für die Haftanstalt war nicht in der ursprünglichen Abwassernetzplanung berücksichtigt. Der Bauherr wollte, dass dieses Abwassernetz der Haftanstalt auch erneuert wird, ohne, dass ein neuer Vergabeprozess dafür durchgeführt werden sollte. Der Auftraggeber meinte, der sich auf der Baustelle befindende Auftragnehmer sollte im Rahmen des ursprünglichen Bauvorhabens auch zusätzliche Sanierungsarbeiten für die Haftanstalt, nämlich die Erneuerung des Abwassernetzes für die Insassen, durchführen.

## **HERAUSFORDERUNGEN IN DER BAUAUSFÜHRUNG**

Während des Bauablaufs wurde der Auftragnehmer mit unvorhergesehenen Baugrundverhältnissen konfrontiert. Schwierige hydrogeologische Baugrundverhältnisse, die in der Planung und folglich im Bauvertrag nicht berücksichtigt wurden, mussten bewältigt werden. Ansonsten würde der Baufortschritt beeinträchtigt. Die zu treffenden Maßnahmen, um die Bauarbeiten planmäßig fortsetzen zu können, erforderten zusätzliche finanzielle Ressourcen. Aufgrund dessen, dass der Bauherr in der Vorplanungsphase dieses Projekts keine ausreichenden Mittel zur Verfügung gestellt hatte, konnte keine gründliche Baugrunderkundung durchgeführt werden. Zudem stieg in der Ausführung der Aushubarbeiten das Aushubvolumen von Fels auf das Zehnfache. Solch eine massive Felsaushubarbeit war nicht im Bauvertrag vorgesehen.

In der ersten Finanzevaluierung sieben Monate nach Baubeginn – Stand Ende Februar 2007 – riet die Bauleitung dem Auftraggeber, eine Summe in Höhe von zusätzlich 0,37 Mio. € für die laufenden Bauarbeiten anzurechnen, um das Bauvorhaben realisieren zu können. In Anbetracht der Tatsache, dass die Planung des Bauvorhabens wegen der oben genannten Gründe in vielen wichtigen Punkten aktualisiert werden musste, waren nicht nur die Bauelemente unterdimensioniert, sondern auch die Bauarbeiten unterbemessen. Der Leistungsumfang gemäß dem Urvertrag korrespondierte deswegen nicht mit den tatsächlich auszuführenden Bauarbeiten.

## **UMGANG MIT RISIKEN**

Der Bauherr hatte das Ziel, trotz der neuen Entwicklungen und Herausforderungen auf seiner Baustelle, den abgesteckten Budgetrahmen für die Bauarbeiten des Bauvorhabens einzuhalten. Im April 2007 schlug der Auftraggeber vor, den Leistungsumfang für das Bauvorhaben entsprechend zu modifizieren, damit die oben aufgeführten Änderungen in

der Bauarbeit berücksichtigt werden konnten. Laut Bauherrn konnten die vorgesehenen Bauarbeiten zur Sanierung der privaten Zufahrt im Rahmen des gesamten Bauvorhabens vernachlässigt werden. Er vertrat die Meinung, dass die geplanten Gelder für die Zufahrt dann der Erneuerung des Abwassernetzes für die Haftanstalt zugewiesen werden konnten. Der Auftraggeber erklärte seine Bereitschaft, die Nutzung des in dem Bauvertrag beinhalteten Eventualbetrags zu genehmigen, der für unvorhergesehene, zusätzliche oder noch nicht festliegende Bauarbeiten vorgesehen war.

Im folgenden Monat Mai 2007 riet die Bauleitung dem Bauherrn ab, den erwähnten Eventualbetrag in voller Höhe zu nutzen. Die Bauleitung brachte das Argument vor, dass das Bauvorhaben in einer relativ frühen Phase seiner Realisierung sei. Die Bauleitung räumte ein, dass, obwohl die oben erwähnte Privatzufahrt sanierbedürftig sei, sie nicht mit einer Asphaltsschicht in diesem Bauvorhaben fertig gebaut werden müsse. Der Auftragnehmer könne die Zufahrt zumindest so sanieren, dass sie in einen befahrbaren Zustand gebracht wird, so die Bauleitung. Auf diese Weise wurde eine Summe in Höhe von 0,15 Mio. € frei gestellt, die dann für das Abwassernetz angewandt werden konnte. Nichtsdestotrotz musste der Bauherr noch einen Zuschuss in Höhe von 0,22 Mio. € bereitstellen, um die erforderlichen Maßnahmen zur Abdeckung der eingetretenen Baugrundverhältnisse ergreifen zu können. Dies könne kraft einer Bauänderungsanweisung gemacht werden, riet die Bauleitung dem Auftragnehmer.

Der Bauherr war dem Rat der Bauleitung gefolgt und genehmigte die erste Bauänderungsanweisung im November 2007. Mittels dieser Bauänderungsanweisung wurde die ursprüngliche Auftragssumme um 0,22 Mio. € erhöht. Der Auftragnehmer erhielt damit die notwendige Rückdeckung, im Rahmen des geänderten bzw. aktualisierten Leistungsumfangs die Bauarbeiten auszuführen.

### **NICHTEINHALTUNG DER GEPLANTEN BAUZEIT**

Ende Juni 2008, kurz vor Ende des ursprünglichen Fertigstellungstermins, beantragte der Auftragnehmer eine Verlängerung seines Fertigstellungstermins und begründete dies wie folgt:

- Die rasant volumetrisch angestiegene Aushubmasse, die in der Aushubarbeitsposition im originalen Bauvertrag nicht berücksichtigt war, hatte dazu geführt, dass der Auftragnehmer mehr Zeit gebraucht hat, die Felsmassen

auszuheben.

- Starke Variationen in der Beschichtung des angetroffenen Baugrunds, in dem schwer durchbohrbare Felsarten lagen, erforderte die Anwendung von Sprengverfahren, um das Felsmaterial aufzulockern. Hierfür waren nicht nur die benötigten Genehmigungen von den Behörden zu beantragen, sondern auch Sondermaßnahmen durchzuführen. Das Ganze hat viel Zeit in Anspruch genommen;
- Auf der Baustelle, wo ein Pumpwerk zu errichten war, standen Stromnetzkabel für die angrenzende Gemeinde. Der zuständige Energiekonzern verlegte die Stromverkabelung erst nach einem halben Jahr, nachdem er davon benachrichtigt worden war.
- Der Endnutzer, für den der Bauherr dieses Abwassernetz sanierte und erweiterte, hatte in dem Bereich, wo Oxidationsteiche zu bauen waren, Kaffee angebaut. Er bat den Auftragnehmer, die geplanten Aushubarbeiten in dem Bereich nicht auszuführen, bis er die Kaffeebohnen geerntet hatte. Die Erntezeit ging vier Monate vor dem Fertigstellungstermin des Bauvorhabens zu Ende. Aus diesem Grund hatte das verzögerte Freigeben des betroffenen Teils der Baustelle den Baufortschritt verlangsamt.
- Dadurch, dass nicht nur keine geotechnische Untersuchung des Baugrunds, sondern auch keine akkurate Vermessung der Baustelle durchgeführt worden war, musste die Planung des bereits begonnenen Bauvorhabens zu einem großen Teil aktualisiert werden. Der Auftragnehmer musste auch deshalb mit Verzögerungen in der Ausführung seiner Arbeit rechnen.
- Wegen der nach der Nationalwahl in Kenia Ende 2007 auftretenden politischen Unruhen Anfang 2008 mussten die Bauarbeiten drei Monate lang ruhen.
- Nachdem die Bauleitung im Auftrag des Bauherrn die oben angebrachten Gründe sondiert hatte, verlängerte der Auftraggeber den Fertigstellungstermin um 32 Wochen auf Ende Februar 2009.
- Die Geräte, über die der Auftragnehmer verfügte, sind während des Betriebs häufig ausgefallen. Die Ersatzteile, die für die Reparatur notwendig waren,

konnten nur schwer importiert werden, und es hat lange gedauert, bis sie auf die Baustelle geliefert wurden. Deshalb genehmigte der Auftraggeber einen zweiten Fertigstellungsterminverlängerungsantrag des Auftragnehmers um zwölf Wochen bis Mai 2009.

## **NACHFORDERUNG DES AUFTRAGNEHMERS UND DIE KONFLIKTE BEIM BAU**

Im Mai 2009 stellte der Auftragnehmer eine Nachforderung in Höhe von 1,15 Mio. €. Damit wollte er entschädigt werden für die sich finanziell negativ auswirkenden Folgen, die sich aus der Verlängerung des Fertigstellungstermins ergaben und die auch auf die folgenden Umstände zurückzuführen waren:

- Die Kosten, um die Wasserhaltungsarbeiten durchzuführen, hatten den Betrag für die Wasserhaltung im Bauvertrag bei weitem überschritten.
- Die Preisgleitung für Baumaterialien, Arbeitskräfte und Kraftstoff hatte den Auftragnehmer finanziell überfordert.
- Dadurch, dass das Sprengverfahren in Anwendung gekommen war, musste ein neuer Satz für die Aushubarbeiten angesetzt werden, denn das unvorhergesehene Aushubverfahren hatte deutlich mehr pro ausgehobenes Volumen gekostet.

Ferner wollte der Auftragnehmer, dass der Auftraggeber ihm Ausfallzeiten sowohl von Personal als auch von Maschinen auf Ex-gratia-Basis (Kulanz) vergütet.

Nachdem der Auftragnehmer die Leitungen verlegt und das gesamte Abwassersystem auf Leckstellen geprüft hatte, begann er die Baugruben, in dem die Rohrleitungen eingebaut waren, mit Verfüllmaterial zu verfüllen. Dem Auftragnehmer gelang es nicht, alle Baugruben zu verfüllen, obwohl er bei der Aushubarbeit das Aushubmaterial entlang der Baugruben gelagert hatte. Inzwischen hatte der Endnutzer Insassen in der Haftanstalt beschäftigt, einen Anteil des Aushubmaterials, nämlich den Fels, zu verarbeiten. Die Bausteine, die die Insassen aus dem Fels gewonnen hatten, hat der Endnutzer auf demselben Gelände, auf dem sich auch das Bauvorhaben befand, benutzt, um Wohnhäuser für seine Angestellten zu errichten.

Der Endnutzer ging davon aus, dass das überschüssige Aushubmaterial, das Gegenstand des Streites war, letztendlich auf eine Deponie gebracht werden würde. Daher hatte er sich vorgenommen, einen Anteil des Aushubmaterials als Baumaterial zu verwenden.

Der Auftraggeber genehmigte eine dritte und letzte Fertigstellungsterminverlängerung um sechs Monate (letzter Fertigstellungstermin im November 2009). In dem Zeitraum, so hoffte der Auftraggeber, hätte eine zufriedenstellende Lösung für den Endnutzer und den Auftragnehmer ausgearbeitet werden können. Solch eine Lösung hätte es erlaubt, dass die offenen Baugruben hätten verfüllt werden können. Damit hätte die Übergabe des Bauvorhabens an den Bauherrn erfolgen können.

Nach einer Verzögerung von insgesamt siebzehn Monaten wurde im November 2009 das Bauvorhaben an den Bauherrn übergeben. Einige Baugruben blieben unverfüllt, da dem Auftragnehmer das Verfüllmaterial fehlte. Die Bauleitung erstellte die Fertigstellungsbescheinigung für das Bauvorhaben. Mit Erstellen der Bescheinigung für die Fertigstellung des Bauvorhabens wurde zeitgleich der Zeitraum für die Haftung für Sachmangel wirksam.

Im März 2010 evaluierte die Bauleitung den Nachforderungsantrag des Auftragnehmers und setzte den Entschädigungsbetrag auf 0,37 Mio. € herab.

## **MÄNGELHAFTUNGSZEITRAUM**

Für dieses Bauvorhaben betrug der Zeitraum für die Haftung für die Baumängel zwölf Monate. Nach dem Vertragsmodell, das während des Bauvorhabens in Kraft gesetzt wurde, hatte der Auftraggeber bei jeder Zahlung, die an den Auftragnehmer fällig war, das Recht, einen Betrag in Höhe von zehn Prozent der auszahlenden Summe bis zum Bauende einzubehalten. Nach Erstellung der Fertigstellungsbescheinigung war die Hälfte des Einbehaltungsgelds dem Auftragnehmer auszuzahlen. Die zweite Hälfte war am Ende des Mängelhaftungszeitraums wiederum dem Auftragnehmer auszuzahlen.

Der Auftraggeber hatte dem Auftragnehmer dessen ersten Einbehalt nicht gezahlt, obwohl die Bauleitung die Bescheinigung für die Fertigstellung des Bauvorhabens längst erstellt hatte. Der AG wollte damit Druck ausüben, die nur partiell verfüllten Baugruben, endgültig zu verfüllen.

Es erfolgten während des Mängelhaftungszeitraums trotzdem Verhandlungen zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer. Diese drehten sich einerseits darum, dass der Auftragnehmer die herabgesetzte Entschädigung von 0,37 Mio. € umfassend akzeptiert und keine weiteren Forderungen erhebt, andererseits darum, dass

der Bauherr diese Summe auch tatsächlich auszahlt. Die Bauleitung spielte während dieser Verhandlungen die Rolle des Mediators.

Der Zeitraum für die Haftung für Baumängel endete, ohne dass der Bauherr dem Auftragnehmer das Einbehaltungsgeld oder die Nachforderung auszahlte. Der Auftraggeber begründete sein Nichtzahlen der jeweiligen Summe mit den nichtverfüllten Baugruben, in denen die Abwasserleitungen verlegt waren. Der Auftragnehmer wies darauf hin, dass das Verfüllen nicht möglich war, weil nicht ausreichend Verfüllmaterial vorhanden war. Dies wiederum lag daran, dass der Endnutzer dieses für private Bauzwecke verwendet hatte.

Der Auftraggeber informierte den Auftragnehmer, einen Teil des Einbehaltungsgeldes zum Kauf von Verfüllmaterial zu nutzen, damit die noch offenen Baugruben verfüllt werden konnten. Der Bauherr ging davon aus, dass die offenen Baugruben ein Baumangel waren. Der Standpunkt des Bauherrn widersprach dem des Auftragnehmers, der argumentierte, dass, wie eigentlich bauvertraglich erforderlich, keine Mängelliste als Anhang in der längst erstellten Fertigstellungsbescheinigung existiere und er von daher eine mangelhafte Bauleistung nicht nachzubessern habe.

Die Objektbegehung geführt von der Bauleitung fand erst sechs Monate nach Ablauf der Verjährungsfrist der Gewährleistungsansprüche statt.

Die zwei Vertragsparteien konnten sich nicht einvernehmlich einigen. Die Streitigkeit entwickelte sich zu einem Fall, der vor Gericht ist.

### **3.2.3 Bauvorhaben 3, *BV-III*: Abriss und Umbau einer Landungsbrücke**

#### **DETAILS ZUM BAUVERTRAG**

<b>Auftraggeber:</b>	AG-BV-III
<b>Auftragnehmer:</b>	AN-BV-III
<b>Auftragssumme:</b>	3,95 Mio. €
<b>Vergabeverfahren:</b>	öffentliche Ausschreibung
<b>Angebotsdatum:</b>	08. Juli 2010
<b>Baubeginn:</b>	10. Nov. 2010

**Fertigstellungstermin:** 07. Nov. 2012

**Vertragsfrist:** 104 Kalenderwochen

**Erster revidierter Fertigstellungstermin:** 27. Feb. 2013

**Zweiter revidierter Fertigstellungstermin:** 23. Mai 2013

## **LEISTUNGSUMFANG**

### **1. Abriss der versagten Landungsbrücke**

### **2. Ausziehen der existierenden Pfähle**

### **3. Rammen neuer Pfähle**

- Rohrpfähle: Länge 1.750 m
- H-Fender-Pfähle: 506 m

### **4. Einbau einer neuen Stahlbetonlandungsbrücke**

Fläche: 460 m<sup>2</sup>

### **5. Herstellung und Einbau eines neuen Schwimmkrans**

Pfähle für Schwimmkransystem: Länge 76 m

## **BAUABLAUF**

Das Bauvorhaben begann gegen Mitte November 2010. Als der Auftragnehmer noch in der Mobilisierungsphase, in der die Geräte zur Baustelle befördert werden, war, wurde das Bauvorhaben von den Behörden gestoppt mit der Begründung, dass für das Bauvorhaben vor dem Baubeginn keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt wurde. Die erforderliche Genehmigung, das Bauvorhaben umweltverträglich zu realisieren, lag also nicht vor. Folglich mussten die Bauarbeiten (vom 05. Januar 2011 bis zum 28. Mai 2011) unterbrochen werden, bis die Prüfung zufriedenstellend abgeschlossen war. Zudem wurde anhand des existierenden Pfahlrasters erkannt, dass das geplante Pfahlraster nicht ausreichend war. Die Planung für das Bauvorhaben war vor Baubeginn nur mit Schätzwerten der Bodenkennwerte durchgeführt worden. Darüber hinaus musste die Bauleitung eine gründliche geotechnische Untersuchung durchführen lassen, um die für die Planung notwendigen Parameter zu erhalten. Erst nachdem diese Bodenkennwerte in einem geotechnischen Labor bestimmt worden waren, wurde in der Stillliegezeit durch die Bauleitung eine genauere Planung für das Bauvorhaben vorgenommen. Die Bauarbeiten konnten schließlich erst fünf Monate später bzw., nachdem die zuständige

Behörde die Genehmigung für die Durchführung der Bauarbeiten erteilt hatte, fortgesetzt werden.

Der Auftragnehmer musste mit der gelebten Kultur vor Ort zurechtkommen. Erstens konnte er seine Mannschaft nicht auf die Baustelle bringen, bevor er der Gemeinde versichert hatte, dass genügend Arbeitsplätze auf der Baustelle für die Volksgruppe reserviert waren. Dies stellte für den Auftragnehmer eine besondere Herausforderung dar, da die zu leistende Bauarbeit von einer erfahrenen Mannschaft geleistet werden musste. Der Auftragnehmer musste mit den Gemeindeleitern ein Kriterienkatalog aufstellen, wie die zu beteiligenden Gemeindemitglieder ausgewählt wurden (siehe *Abb. 3.3*). Zweitens konnte freitags auf der Baustelle nicht gearbeitet werden, weil dieser Tag ein wichtiger religiöser Tag in der Woche war. Der Auftragnehmer musste seine Arbeit auch so planen, dass die örtlichen Festivals von den Bauarbeitern gefeiert werden konnten. Für diese kulturellen Veranstaltungen wurden eigens arbeitsfreie Tage gewährt.

Die Bauarbeiten begannen mit dem Abriss der existierenden Landungsbrücke (siehe *Abb.3.5*). Danach erfolgten das Nassbaggern, eine geotechnische Baugrunderkundung und schließlich die Absteckung von Punkten, an denen die neuen Pfähle einzubauen waren.



*Abb. 3.3: AN verhandelt mit Gemeindeleitern*



*Abb. 3.4: Gemeindebeteiligung bei Sanierungsarbeiten*

Der Auftragnehmer beschäftigte ungelernete Bauarbeiter aus der örtlichen Gemeinde, die existierende Ufermauer zu sanieren (siehe *Abb. 3.4*). Die lokalen Arbeiter waren durch das Grundieren der Rohrpfähle, nachdem diese mit Sand gestrahlt worden waren, ebenfalls beteiligt. Das Betonieren der Fertigbetonteile wurde auch in Zusammenarbeit mit der örtlichen Gemeinde gemacht.

Zwei Mal wurde die Fertigstellungszeitfrist verlängert. Neben dem Stilllegen der Bauarbeiten kurz nach Übergabe der Baustelle an den Auftragnehmer gab der Auftragnehmer die folgenden Gründe dafür an:

- Es hat länger als erwartet gedauert, die Rohrpfähle aus dem Herkunftsland nach Kenia zu importieren; darüber hinaus hat die Bearbeitung der importierten Pfähle seitens des Zollamtes viel Zeit in Anspruch genommen.
- Die Tatsache, dass das einzige Trägerschiff, das vom Haupthafen Kenias in Mombasa aus die Baustelle in der anderen Hafenstadt anlief, und das die Rohrpfähle ausliefern sollte, lange Zeit repariert wurde, stellte den Auftragnehmer vor logistische Herausforderungen.
- Auf der Baustelle war die Lagerfläche begrenzt, sodass auch dieser Faktor den Verlauf der Ausführung der Bauarbeiten negativ beeinflusste.
- Außerdem gab es – insbesondere während der Tsunami-Warnungen – unterschiedlich starke Flutwellen, die sich nachteilig auf den Fortschritt der Bauarbeiten auswirkten.



Abb. 3.5: Marode Landungsbrücke



Abb. 3.6: Umgebaute Landungsbrücke

Die Bauelemente sowie die zugehörigen bautechnischen Leistungen waren überdimensioniert, um finanzielle Risiken zu minimieren. Dieses Vorgehen war in den Einheitspreisen dieses Bauvorhabens enthalten, sodass schließlich wegen zugleich entfallender Mengen an Baumaterialien bzw. Leistungen keine Mehrkosten bei der Baudurchführung entstanden. Die Bauarbeiten wurden abgeschlossen (siehe *Abb. 3.6*) und an den Bauherrn übergeben. Das Bauvorhaben befand sich vom Juni 2013 bis Mai 2014

im Mängelhaftungszeitraum, wobei in diesem zeitlichen Rahmen keine Mängel beanstandet wurden.

### **3.3 Zusammenfassung**

Die Funktion des Ministeriums für Infrastruktur (Min.Infra) bei der Realisierung von Öffentlichkeitsbauvorhaben im kenianischen Bauumfeld stand im Zentrum dieses Kapitels. Dabei wurde nicht nur das Entstehen von öffentlichen Bauvorhaben, sondern auch die Ausübung der baubegleitenden Aufsicht dieses Ministeriums vorgestellt. Darüber hinaus wurde das Rahmenwerk skizziert, das bei der Überwachung von Öffentlichkeitsbauvorhaben im Min.Infra Anwendung findet. Außerdem wurde auf den Personalmangel im technischen Bereich dieses Ministeriums eingegangen. Kenias kontinuierlich steigender Bedarf für komplexere infrastrukturelle Maßnahmen sowie die Schwierigkeiten des ostafrikanischen Landes in Bezug auf die Finanzierung von Öffentlichkeitsbauvorhaben und die sich daraus ergebenden unvorhergesehenen transkulturellen Aspekte wurden ebenfalls in diesem Kapitel ausgeführt. Bei der Darstellung des Bauumfelds wurde das Fehlen von Leitfäden für die Risikosteuerung bei der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen hervorgehoben. Abschließend wurden die drei Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit vorgestellt, an denen sich exemplarisch die charakteristischen Herausforderungen bzw. Risikoarten bei der Realisierung von Öffentlichkeitsbauvorhaben im kenianischen Bauumfeld darstellen lassen. Dabei ist hinsichtlich der eingetretenen Risikoarten zwischen finanziellen, bautechnischen und sozialen zu unterscheiden. Diese Arbeit wird die Steuerung der drei aufgeführten Risiken im kenianischen Bauumfeld thematisieren. Zunächst fokussiert das nachstehende Kapitel den Faktor Mensch bei der Abwicklung öffentlicher Bauvorhaben in Kenia.

## 4. Der Faktor Mensch bei Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia

Auf der Grundlage der Ausführungen des vorherigen Kapitels, in dem das kenianische Baumfeld für öffentliche Bauvorhaben dargestellt wurde, thematisiert der erste Abschnitt dieses Kapitels die Baukultur bei kenianischen Öffentlichkeitsbauvorhaben. Diese Baukultur ist das intrinsische Merkmal für öffentliche Bauvorhaben in Kenia und kommt zum Ausdruck durch die entscheidungstragenden Baubeteiligten im kenianischen Baumfeld.

In dem zweiten Abschnitt dieses Kapitels wird ein Risikoprisma als das erste konzeptuelle Modell vorgestellt, das den Fokus dieser Arbeit, nämlich die Risikosteuerung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben Kenias unter besonderer Berücksichtigung des Faktors Mensch, verdichtet und das als Grundlage dient für die zwei anderen konzeptuellen Modelle, die im nächsten Kapitel vorgestellt werden.

### 4.1 Kenianische Baukultur

Der Umgang der Baubeteiligten mit den Ressourcen des Baumfelds bei der Abwicklung von Baumaßnahmen in Kenia wird im Kontext dieser Arbeit als kenianische Baukultur<sup>15</sup> bezeichnet. Die einheimischen Baubeteiligten in Kenia stehen im Zentrum dieser Baukultur, die ab dem Beginn der administrativen Unabhängigkeit Kenias von Großbritannien im Jahr 1963 betrachtet wird. Ein besonderes Interesse gilt dabei dem Baumfeld für öffentliche Bauvorhaben.

In den Jahren von 1895 bis 1963 wurde Kenia administrativ von Großbritannien verwaltet<sup>16</sup>. 1896 wurde von den Briten die Abteilung für öffentliche Bauvorhaben gegründet mit Sitz in der heutigen Hafenstadt Mombasa<sup>17</sup>, die für die Briten das Tor in das ostafrikanische Land war. Kurz vor Beginn des 20. Jahrhunderts wurde das damals größte Bauvorhaben des Landes in Angriff genommen, nämlich die Verlegung eines Eisenbahnnetzes von dem östlich gelegenen Mombasa über das mitten in Kenia liegende Nairobi bis zum westlich gelegenen Viktoria See (a.a.O.). Weil die Kolonialmacht das einheimische Volk als für die Bauarbeit ungeeignet betrachtete, importierte Großbritannien zwecks der Durchführung des Eisenbahnbaus indische Arbeitskräfte in das

---

<sup>15</sup> Dem Autor ist die intensive Diskussion bzgl des Begriffs Kultur bewusst; in dieser Arbeit wird daher zu der Diskussion im engeren und weiteren Sinne nicht eingegangen.

<sup>16</sup> Vgl. Atieno-Odhiambo/Ochieng' (1995, S. xiv-xv), [3]

<sup>17</sup> Vgl. Kenya National Archives (1995, S. 63), [53]

ostafrikanische Land<sup>18</sup>. Später wurden auch die Einheimischen eingesetzt, um beim Eisenbahnbau körperliche Arbeit zu leisten<sup>19</sup>. Als die Abteilung für öffentliche Bauvorhaben – aus der später das heutige Ministerium für Infrastruktur (Min.Infra) hervorging – geschaffen wurde, gehörte zu den ersten Aufgaben dieser Abteilung die Instandhaltung von den wenigen existierenden Straßen in Mombasa. Hierfür waren die Dorfleiter zuständig, die wiederum von Vertretern der britischen Verwaltung überwacht wurden<sup>20</sup>.

Ab 1963 musste sich Kenia als junge Republik zunächst als Staat definieren. Das hieß, dass sowohl verschiedene Volksgruppen mit traditionellen Einzelordnungsstrukturen und stammespolitisch-geografischen Eingrenzungen – die auf die Kolonialära zurückzuführen waren – einheitlich regiert werden mussten, als auch infrastrukturelle Maßnahmen mit Blick auf die vielen verschiedenen Volksgruppen und deren spezifischen Bedürfnissen einzuleiten waren. Bei der Umsetzung der infrastrukturellen Politik Kenias gab es neben anderen die Herausforderung, sich als Land das bautechnische Wissen anzueignen, das zu erwerbende Wissen an das kenianische Baumfeld angepasst umzusetzen wie auch Mittel bereitzustellen, die landesweit nötigen Baumaßnahmen zu realisieren.

#### **4.1.1 Kontrastierung von Perspektiven**

Anfang des 20. Jahrhunderts, als die britische Besatzungsmacht die Zwangsumsiedlung der Volksgruppen Kenias aus ihren ursprünglich besiedelten Grundstücken auf andere Landesgebiete durchführte, änderte sich das gesellschaftliche Leben der Einheimischen von Grund auf. Die Zwangsumsiedlung wurde durchgeführt, damit die Briten die fruchtbaren Grundflächen übernehmen konnten. Dabei wurden die übernommenen Regionen mit einer Infrastruktur erschlossen<sup>21</sup>. Ein Steuersystem für die Einheimischen wurde eingeführt, damit diese infrastrukturellen Maßnahmen finanziert werden konnten. Die Volksgruppen leisteten über die Jahre Widerstand und kämpften um ihre Freiheit. Die britische Besatzungsmacht lies allmählich nach und gestand den Einheimischen im ostafrikanischen Kenia Privilegien zu<sup>22</sup>. Ein Privileg war z.B., als Maurer ausgebildet zu werden oder eine Schule zu besuchen. Die formale Schulausbildung, die hauptsächlich durch die britischen Missionare erfolgte, diente der britischen Verwaltung dazu, günstig

---

<sup>18</sup> Vgl. Clayton/Savage (1974, S. 11-14), [22]

<sup>19</sup> Vgl. Van Zwanenberg (1975, S. 65-68, 140, 147), [95]

<sup>20</sup> Vgl. Kenya National Archives (1995, S. 63), [53]

<sup>21</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA AWS/19/76(33), (1938), [51]

<sup>22</sup> Vgl. Clayton/Savage (1974, S. 16-21), [22]

Arbeitskräfte zu rekrutieren.

Die von den Missionaren angebotene Ausbildung in der Schule war stark religiös geprägt. Sie plädierten dabei für ein judenchristliches Ethos. Das einheimische und das britische Ethos trafen somit aufeinander<sup>23</sup>. Kenianische Traditionen mussten aufgrund der Ausbildung aus judenchristlicher Perspektive betrachtet werden<sup>24</sup>. Vor dem Hintergrund der gemeinschaftlichen Gesinnung der Einheimischen, die über Generationen überliefert worden war, mussten sie mit dieser Kontrastierung der Perspektiven im Rahmen dieser formalen Ausbildung zu Recht kommen. Letztlich diente die Ausbildung dazu, wirtschaftliche Interessen Groß Britanniens in Kenia durchzusetzen, in dem die kenianische Gesellschaft umstrukturiert wurde. Dies wiederum erfolgte auf Grundlage der Erteilung von Privilegien durch die britische Besatzungsmacht und den damit verbundenen einzuhaltenden Pflichten<sup>25</sup>.

#### **4.1.2 Transition im Arbeitswesen des Ministeriums für Infrastruktur**

Es war ein großes Privileg für die Einheimischen, von dem kenianischen Staat, der als größter Arbeitgeber im ostafrikanischen Land galt, angestellt zu werden. Die Einheimischen, die eine Stellung im öffentlichen Dienst hatten, wurden von ihren einheimischen Nachbarn hoch angesehen. Der Staat bot seinen einheimischen, im öffentlichen Dienst Angestellten ein reguläres Einkommen an. Sie erhielten vom Arbeitgeber eine Schulausbildung und später die Möglichkeit, sich weiterzubilden. Die einheimischen Beamten legten großen Wert auf diese Weiterbildung, denn damit wurden ihr Verdienst und die dazu gehörende Einkaufskraft assoziiert<sup>26</sup>.

Als Kenia 1963 die Machtinstrumente von Groß Britannien übernahm, wurden auch die britischen Staatsverwaltungsstrukturen von der einheimischen Regierung übernommen. Diese Verwaltungsstrukturen wurden von den einheimischen Eliten politisiert und die Besetzung der einflussreichen Stellen in der Verwaltung nach einem Volksgruppenmuster vorgenommen<sup>27</sup>. Aufgrund der Kolonialära in Kenia wurde in dem Land unter den Einheimischen die Stammzugehörigkeit akzentuiert<sup>28,29</sup>. Die herrschende

---

<sup>23</sup> Vgl. Berman (1990, S. 104-115), [10]

<sup>24</sup> Vgl. Maloba (1995, S. 11), [63]

<sup>25</sup> Vgl. Van Zwanenberg (1975, S. 189), [95]

<sup>26</sup> Vgl. Berman/Lonsdale (1992, S. 377-418), [11]

<sup>27</sup> Vgl. Berman/Lonsdale (1992, S. 424-441), [11]

<sup>28</sup> Vgl. Berman/Lonsdale (1992, S. 330-331), [11]

<sup>29</sup> Vgl. Bienen (1974, S. 28), [12]

Geisteshaltung der Eliten im jungen Kenia wurde durch das Favorisieren von den Leuten des eigenen Stammes gekennzeichnet<sup>30</sup>. Das Min.Infra stellte in dieser Hinsicht keine Ausnahme dar, wobei die mangelhafte Leistung seiner Angestellten bei der Arbeit<sup>31</sup> unter anderem auf diese Favorisierungsvariante zurückgeführt werden konnte. Das Umsetzen und Einhalten eines leistungsstarken Arbeitsethos unter den Einheimischen im Ministerium wurde dadurch erschwert<sup>32</sup>.

Es war ein innerlicher Kampf für die einheimischen Angestellten in dem Ministerium, einen britischen Chef zu haben, obwohl das Land schon von Groß Britannien administrativ unabhängig war<sup>33</sup>. Der öffentliche Dienst hatte aufgrund der britischen Verwaltungsordnung aus der Kolonialära eine klar strukturierte Stufung der Arbeitsstellen. Solange es keine qualifizierten einheimischen Bauingenieure gab, konnten auch diese Stellen nicht von den Einheimischen besetzt werden<sup>34</sup>. Es herrschte deshalb ein destabilisierendes Arbeitsklima im Ministerium, weil die Einheimischen die ausgebildeten Briten im Ministerium ersetzen wollten<sup>35</sup>. Die britischen Abteilungschefs im Min.Infra warnten vor einer Verschlechterung in der Dienstleistung bei der beschleunigten Übernahme von ihren Posten im Ministerium durch die Einheimischen, weil es akut an einheimischen ausgebildeten Fachkräften im technischen Bereich mangelte<sup>36</sup>.

Wegen fehlender Fachkompetenzen in den technischen Bereichen mussten die Einheimischen im Ministerium die niedrig dotierten Stellen besetzen. Um diese Situation zu entschärfen, wurde eine Politik eingeführt, nach der einige Beamten für eine Weiterbildung in technischen Fachrichtungen zu fördern waren<sup>37</sup>. Kurz nach dem Abschluss ihrer Weiterbildung traten diese Beamten gleich ihren Dienst an, weil das destabilisierende Arbeitsklima im Ministerium deren fachliche Vertiefung bei den Weiterbildungseinrichtungen in Kenia nicht fördern konnte<sup>38</sup>.

Aufgrund von sowohl politischen Spannungen in dem ostafrikanischen Kenia als auch der eingeführten Politik, den öffentlichen Dienst zu afrikanisieren, stiegen viele

---

<sup>30</sup> Vgl. Ochieng' (1995, S. 102), [71]

<sup>31</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2 (88), (1973), [54]

<sup>32</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2 (169), (1974), [48]

<sup>33</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307, (1962), [42]

<sup>34</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/328(1A), (1962), [57]

<sup>35</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307(43), (1962), [49]

<sup>36</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307(33), (1962), [43]

<sup>37</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/19/76(65), (1962), [50]

<sup>38</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2(13), (1970), [39]

ausgebildete britische Fachkräfte aus dem öffentlichen Dienst aus<sup>39</sup>, wobei einige davon zurück nach Großbritannien kehrten, während andere in Kenia blieben und als beratende Bauingenieure in die private Bauwirtschaft wechselten. Dabei wurde das Ministerium in der Erbringung seiner technischen Dienstleistung arbeitstechnisch benachteiligt. Die in dem Ministerium umgesetzte Afrikanisierungspolitik, die auch ein Entschädigungspaket für die aussteigenden britischen Fachkräfte beinhaltete, erfolgte nicht spannungslos<sup>40</sup>. Es gab lobbyistische Bestrebungen von den britischen Fachkräften in der Afrikanisierungspolitik im öffentlichen Dienst, die britischen Fachkräfte bevorzugt zu berücksichtigen, die aus eigener Entscheidung im öffentlichen Dienst weiter arbeiten wollten. Solche Initiativen, die Afrikanisierungspolitik in dieser Hinsicht zu erweitern, trafen auf starken Widerstand von den einheimischen Gewerkschaften. Dies hatte einen Mangel an erfahrener technischem Personal im Ministerium zur Folge und damit auch negative Auswirkungen in Bezug auf die technischen Dienstleistungen des Ministeriums<sup>41</sup>. Das Problem dieser sich verschlechternden Dienstleistungen wurde noch dadurch verschärft, dass die Afrikanisierungspolitik im Personalwesen des Ministeriums als die Lokalisierung vom Personal interpretiert und umgesetzt wurde<sup>42</sup>. Bei der Lokalisierung von den ausgeschiedenen Stellen für ausgebildetes technisches Personal im Ministerium wurden die Qualifikationsbedingungen für die Einheimischen herabgesetzt, um deren Beförderung zu ermöglichen<sup>43</sup>. Die Aufgabenstellung dieser umbesetzten Posten im Ministerium blieb dennoch unverändert.

Die Übernahme von den technischen Stellen im Ministerium durch teilqualifiziertes technisches Personal hatte zur Folge, dass das Mentoring von den Einheimischen am Arbeitsplatz nicht zufriedenstellend abgeschlossen werden konnte. Außerdem waren die infrastrukturellen Bedürfnisse Kenias so groß, dass das einheimische Personal im Ministerium mit deren Befriedigung überfordert war. Im Laufe der Jahre wurde die Arbeitsmoral im Ministerium immer niedriger, sodass die Dienstleistung des Ministeriums hinsichtlich seines Mandats (siehe 3.1) schwer beeinträchtigt wurde<sup>44</sup>. Dazu kam noch die das technische Personal nicht zufriedenstellende Dotierung im öffentlichen Dienst, die dazu führte, dass Beamte im Min.Infra entweder Nebentätigkeiten ausübten, um ihr

---

<sup>39</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307, (1962), [52]

<sup>40</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/328(1A), (1962), [57]

<sup>41</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/7/4(103), (1974), [45]

<sup>42</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307(16), (1962), [41]

<sup>43</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AWS/1/307(33), (1962), [43]

<sup>44</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2(169), (1974), [48]

Einkommen aufzubessern, oder ihre Stelle im Ministerium kündigten, um in die private Bauwirtschaft zu wechseln<sup>45</sup>.

Wegen der zu dieser Zeit großen Nachfrage nach bautechnischen Dienstleistungen in Kenia gründeten die ehemaligen Beamten des Ministeriums Baufirmen und wurden dann Auftragnehmer im technischen Bereich. Der Staat hatte selbst kein ausreichendes technisches Personal und musste diese Auftragnehmer dann beauftragen, um seine Öffentlichkeitsbauvorhaben zu realisieren. Im Laufe der Jahre wurde der öffentliche Dienst zu einem beruflichen Zwischenstopp für Bauingenieure, die dann anschließend in die private Bauwirtschaft wechselten<sup>46</sup>. Diesen beiden Gruppen von kenianischen Bauingenieuren – die verbeamteten und die in der Privatwirtschaft tätigen – waren sich der „Synergien“ bewusst. Der verbeamtete Bauingenieur konnte entscheiden, welcher Auftragnehmer den öffentlichen Bauauftrag bekam und welcher nicht. Daher konnte die Vergabe eines öffentlichen Bauauftrags an einen Auftragnehmer von eben diesem als ein Privileg gesehen werden. Der Auftragnehmer war sich des Einflusses des verbeamteten Bauingenieurs bei öffentlichen Bauvorhaben bewusst. Der verbeamtete Bauingenieur überwachte die technische Dienstleistung des Auftragnehmers und überprüfte jede eingereichte Rechnung des Auftragnehmers, bevor sie an den Auftraggeber weitergeleitet wurde. Der Auftraggeber zahlte die Rechnung des Auftragnehmers erst, nachdem der verbeamtete Bauingenieur die Genehmigung dafür erteilt hatte.

### **4.1.3 Transfer von Know-how und Know-why**

Kenia stand kurz nach 1963 vor der enormen Herausforderung, sich infrastrukturell zu entwickeln. 1965 ratifizierte die Generalversammlung der Vereinten Nationen die Resolution, sich zur Förderung von Industrien in den Mitgliedsländern einzusetzen, die lokale Baumaterialien herstellen konnten<sup>47</sup>. Hierfür wurden für Kenia als Mitgliedsstaat der Vereinten Nationen nicht nur ausgebildete Fachkräfte, die in der Forschung im kenianischen Baumfeld die notwendigen Normen entwickeln konnten, nachgefragt, sondern das Land musste auch die Gelder für solche Forschungsvorhaben zur Verfügung stellen. Vor diesem Hintergrund gründete das Min.Infra eine Abteilung für Forschung und Entwicklung, deren Mandat es auch war, eine Inventur kenianischer Baumaterialien zu erstellen und deren Aufzeichnungen zu führen. Diese Abteilung konnte wegen fehlenden

---

<sup>45</sup> Vgl. Maxon (1995, S. 111-120), [65]

<sup>46</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA MW/4/5(144), (1953), [36]

<sup>47</sup> Vgl. Mlingwa (1985, S. 64-65), [69]

Personals ihre Aufgaben allerdings nicht erfüllen<sup>48</sup>.

Obwohl das Min.Infra die Richtlinie herausgab, landesweit lokale Baumaterialien priorisiert bei Öffentlichkeitsbauvorhaben zu verwenden<sup>49</sup>, fehlte Kenia eine eigene Normung für seine junge Baubranche und daher konnte diese Richtlinie nicht umgesetzt werden. Die staatlichen Organe des ostafrikanischen Kenias waren als junge Republik in der damals vorherrschenden panafrikanischen Stimmung, auch Kenia mittels eigener Fachkräfte zu entwickeln<sup>50</sup>. Die Afrikanisierungspolitik in der kenianischen Baubranche scheiterte mit der Folge, dass sich das Ministerium wieder an britischen Normen orientierte und diese ohne Änderungen im kenianischen Bauumfeld bei Öffentlichkeitsbauvorhaben verwendete. Weil es nur sehr wenige ausgebildete einheimische Bauingenieure in Kenia zu der damaligen Zeit gab und auch diesen Bauingenieuren die notwendige technische Erfahrung fehlte, die größeren öffentlichen Bauten wie Staudämme oder auch Autobahnen zu errichten, importierte Kenia technisches Personal aus Sri Lanka und Indien, um diese große Lücke in der technischen Dienstleistung des Min.Infra zu füllen<sup>51</sup>.

Dem Staat blieb kaum etwas anderes übrig, als sich an internationale Finanzinstitutionen zu wenden, um seine öffentlichen Bauvorhaben realisieren zu können. Die monetären Unterstützungsmodelle dieser Finanzinstitutionen an den kenianischen Staat waren zusätzlich zu der üblichen Rückzahlungspflicht auch an die Bedingung geknüpft, dass die beratenden Bauingenieure für die zu realisierenden Bauvorhaben auch aus dem Land kamen, das dem kenianischen Staat das Geld geliehen hatte. Die ausländischen Bauingenieurfirmen boten den arbeitstechnisch erfahrungsarmen, verbeamteten einheimischen Bauingenieuren Kenias die sogenannte „Counterpart“-Arbeitsweise bei den zu realisierenden Bauvorhaben an. Nach diesem Modell sollte eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den kenianischen und den ausländischen Bauingenieuren beim Bauvorhaben zustande kommen, wobei sowohl das Know-how wie auch das Know-why den einheimischen Bauingenieuren weitergegeben werden sollte.

---

<sup>48</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2(178), (1974), [56]

<sup>49</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2(146), (1975), [44]

<sup>50</sup> Vgl. Maxon (1995, S. 120), [65]

<sup>51</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/KS/1/2(139), (1974), [55]

Die Transferleistung dieses Modells ist aus zwei Gründen fehlgeschlagen. Erstens gaben die ausländischen Bauingenieurfirmen einheimischen Nicht-Ingenieuren auf partnerschaftlicher Basis einflussreiche Posten in den Bauvorhaben, dabei wurden ältere einheimische Bauingenieure übersehen. Ferner wurden sehr junge, unerfahrene Bauingenieure als „Counterpart“ in dem Bauvorhaben aufgenommen, um den kenianischen Behörden die erforderliche Voraussetzung von einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit nachzuweisen. Nach Abschluss des Bauvorhabens konnten die jüngeren Bauingenieure nur schwierig das erworbene Wissen an die ihnen Übergeordneten im Ministerium weitergeben. Zweitens gab es Fälle, in denen jüngere Bauingenieure aus dem Ausland viel ältere einheimische Bauingenieure als „Counterpart“ trainieren sollten<sup>52</sup>.

#### **4.1.4 Denkmuster im Baumfeld**

Dem verbeamteten Bauingenieur in Kenia hat das Paradox beschäftigt und dies seit Jahren, dass der Staat seit der administrativen Unabhängigkeit von Groß Britannien bis den heutigen Zeitpunkt auf der einen Seite kein Geld hat, ihn als Ingenieur im öffentlichen Dienst zufriedenstellend zu vergüten, er aber auf der anderen Seite die Mittel hat, Baumaßnahmen landesweit durchzuführen. Der Bauingenieur erwartete nach dem Absolvieren eines anspruchsvollen Studiengangs eine entsprechende Vergütung im öffentlichen Dienst. Sein während der universitären Ausbildung erworbenes Wissen wurde von seiner Gesellschaft hoch geschätzt. Er wurde aber nach seiner Anstellung nicht nur mit einem vereinheitlichten Vergütungssystem für alle Beamten konfrontiert, sondern auch mit dem obigen Paradox.

Der Bauingenieur, der vom öffentlichen Dienst in die private Bauwirtschaft wechselte und als Auftragnehmer tätig wurde (siehe 4.1.2), leistete seinen Dienst geprägt durch die Einstellung: Der Staat hat Geld und konzentriert seine Mühe, öffentliche Bauaufträge zu gewinnen. Konkurrierende Auftragnehmer in Kenia kämpften um öffentliche Ausschreibungen für Baumaßnahmen. Der Kampf wurde noch intensiver im Laufe der Jahre, als die Anzahl der Bauunternehmen stieg. Der Staat nutzte diese Konkurrenz zwischen den Auftragnehmern aus und betrieb eine Politik, nach der das niedrigste Angebot für ausgeschriebene Baumaßnahmen für die Öffentlichkeit bevorzugt wurde. Das Auftragsangebot, dessen Betrag als niedrigster im plus/minus zehn-Prozent-Bereich der kalkulierten Kosteneinschätzung von dem verbeamteten Bauingenieur lag, wurde vom

---

<sup>52</sup> Vgl. Doherty (1995, S. 51-52), [24]

Staat als das bevorzugte Angebot anerkannt. Ein Preiskampf zwischen den Auftragnehmern wurde zum Trend im kenianischen Bauumfeld mit der Folge, dass die wirtschaftlich unrentablen Preise zu Nachforderungen bei Öffentlichkeitsbauvorhaben führten. Der Auftragnehmer in Kenia war erleichtert, den öffentlichen Bauauftrag zu gewinnen. Seine nächste Bemühung nach der Ortsbegehung drehte sich um das Auskundschaften von möglichen bautechnischen Ereignissen während des Bauverlaufs, für die er eine Nachforderung stellen konnte. Der verbeamtete Bauingenieur, der auch bei öffentlichen Bauvorhaben im Falle eines Disputs zwischen dem Auftragnehmer und dem Kunden-Ministerium als Auftraggeber als technischer Berater des Auftraggebers auftrat, hatte auch die Aufgabe, jede Nachforderung vom Auftragnehmer zu überprüfen und zu beurteilen. Der Staat agierte in der Regel auf Empfehlung des verbeamteten Bauingenieurs.

#### **4.1.5 Charakteristische Engpässe im Verlauf öffentlicher Bauvorhaben**

Im Laufe der Jahre wurden die Anforderungen an das Min.Infra durch andere Kunden-Ministerien noch höher angesetzt. Die anspruchsvolle infrastrukturelle Agenda des kenianischen Staates konnte ausschließlich durch das Min.Infra umgesetzt werden. Das über die Jahre größer werdende Haushaltsdefizit Kenias brachte die Ressourcenknappheit des ostafrikanischen Landes zum Ausdruck. Das Min.Infra stand vor der Herausforderung, standsichere öffentliche Bauten zu niedrigsten Kosten in kürzester Zeit zu errichten, damit die steigenden infrastrukturellen Bedürfnisse Kenias befriedigt werden konnten. Die Finanzierungsmodelle, angeboten von internationalen Entwicklungspartnern für Kenias infrastrukturelle Entwicklung, waren so proportioniert, dass bei jedem Öffentlichkeitsbauvorhaben jeweils zwei Anteile von Kenia und von dem internationalen Partner zur Verfügung zu stellen waren, damit die öffentlichen Bauvorhaben realisiert werden konnten. Oft fehlte nach Baubeginn der kenianische Anteil bei solchen Bauvorhaben, so dass im Laufe der Jahre die internationalen Entwicklungspartner Kenia gegenüber eine finanzielle Unterstützungermüdung aufwiesen<sup>53</sup>.

Wiederkehrende Merkmale bei Öffentlichkeitsbauvorhaben, die im Laufe der Jahre zur Dämpfung der infrastrukturellen Agenda des ostafrikanischen Landes beitrugen, zeigten

---

<sup>53</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/54, (1982), [37]

sich unter anderem in den folgenden Weisen. Die niedrige Anpassungsfähigkeit bzw. Inflexibilität der in Kenia verwendeten Baunormen wurde von den Kunden-Ministerien hervorgehoben, indem sie eine mittelgerechte, stadium-gestaffelte Bauweise für die Ausführung ihrer Bauvorhaben vom Min.Infra verlangten. Solche eine Bauweise konnte das Ministerium nicht anbieten, weil es keine keniaspezifische Bauweise entwickelt hatte und in Kenia prinzipiell nach britischen Baunormen gebaut wurde<sup>54</sup>. Der akute Mangel an einheimischen Bauingenieuren im Min.Infra – wobei nicht selten die Tätigkeit von Bauingenieuren im kenianischen Bauumfeld von paratechnischem Personal ausgeübt wurde – führte dazu, dass die daraus resultierende lange Planungsdauer öffentlicher Bauvorhaben deren Start verzögerte. Die Kunden-Ministerien, die ihre zugewiesenen Mittel für die geplanten Bauvorhaben bis zum Abschluss des Finanzjahres – Ende Juni jeden Jahres – für die Bauvorhaben nicht aufgebraucht hatten oder gerade mit dem Öffentlichkeitsbauvorhaben begonnen hatten, mussten die Mittel in die Staatskasse zurückzahlen, wobei eine Neuverteilung von Ausgaben für alle Ministerien durch die nationale Volksvertretung debattiert wurde (siehe 3.1.2). Viele Bauvorhaben waren von diesem Verfahren betroffen und wurden deshalb nicht realisiert. Ferner gewannen immer öfter nicht-solvente Auftragnehmer öffentliche Bauaufträge mit dem Ergebnis, dass solche Auftragnehmer die öffentlichen Bauvorhaben kurz vor ihrem Abschluss aufgaben. Aufgrund des Mangels an verbeamteten Bauingenieuren konnte keine qualitätssichernde Bauaufsicht<sup>55</sup> bei den Öffentlichkeitsbauvorhaben sowie deren Instandhaltung<sup>56</sup> landesweit gewährleistet werden.

Die Bauingenieure im Min.Infra wurden mit einer enormen Aufgabenstellung konfrontiert. Es wurde aufgrund der arbeitsbedingten Herausforderungen immer schwieriger, die Bauingenieure im öffentlichen Dienst zu halten. Einige Initiativen seitens des Staates, dieser Entwicklung entgegenzuwirken, waren unter anderem eine bezuschusste Karriereentwicklungsstruktur für Bauingenieure im öffentlichen Dienst<sup>57</sup>. Nichtsdestotrotz entstand ein großer, kostspieliger Rückstand an abgebrochenen bzw. stillgelegten Öffentlichkeitsbauvorhaben, der bis zu dem Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit noch nicht aufgeholt worden ist.

---

<sup>54</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/54(56), (1982), [38]

<sup>55</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/90(28), (1982), [40]

<sup>56</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/89(22), (1981), [46]

<sup>57</sup> Vgl. Kenya National Archives KNA/AMB/6/54(G.P. 19), (1982), [47]

#### **4.1.6 Triangulierung und Einbettung des Bauingenieurs im Bauumfeld**

Der verbeamtete Bauingenieur in Kenia hat die dienstliche Verantwortung, seinen Arbeitgeber auf technischer Ebene zu beraten (siehe 3.1). Der Staat aber hat kein „Gesicht“ bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia außer dem des verbeamteten Bauingenieurs. Dieser trägt bei Öffentlichkeitsbauvorhaben die ganze Verantwortung des Auftraggebers bzw. die der Kunden-Ministerien (siehe 3.1 und 4.1.5). Lediglich die Erstattung von Rechnungen des Auftragnehmers fällt nicht in seinen Verantwortungsbereich. Bei Öffentlichkeitsbauvorhaben leitet der kenianische Bauingenieur im öffentlichen Dienst das Bauvorhaben; er nimmt alle Hinweise des Auftragnehmers auf und leitet diese weiter an den Auftraggeber. Auch in umgekehrter Richtung erfolgt die gesamte Kommunikation zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer über den Bauingenieur. Im tatsächlichen Leben ist der Bauingenieur im öffentlichen Dienst in Kenia folglich nicht nur der „Autor“, sondern auch der „Kurier“ dieser bautechnischen Kommunikationspakete des Staates. Der verbeamtete Bauingenieur in Kenia ist auch für die Einhaltung des vorgeschriebenen Qualitätspegels des Öffentlichkeitsbauvorhabens zuständig.

Der Beruf des Bauingenieurs wird in der kenianischen Gesellschaft hoch angesehen. Ein Dorf identifiziert sich mit dem Bauingenieur. Der Bauingenieur wird daher als „Sohn des Dorfes“ betrachtet. Dies ist eine gesellschaftliche Rolle, in die er sich einlebt, nachdem er sein Studium abgeschlossen hat. Diese persönliche Anerkennung wird automatisch auf das Dorf übertragen und in gleicher Weise auf die Volksgruppe, aus der er stammt. Der Bauingenieur hat also eine gewisse Verantwortung seinem Stamm gegenüber. Seine Loyalität seinem Stamm gegenüber vervollständigt die Anerkennung, die ihm seine Volksgruppe verleiht. Nicht selten hat das Dorf zu der Ausbildung des Bauingenieurs beigetragen<sup>58</sup>.

Kurz nach der Aufnahme in den öffentlichen Dienst macht der verbeamtete Bauingenieur seine ersten Schritte in das kenianische Bauumfeld. Dabei ist er bestrebt, seine beruflichen Vorstellungen zu verwirklichen mit dem Ziel, Karriere zu machen. Im Rahmen eines Bauvorhabens ist die Tätigkeit des Bauingenieurs bestimmt durch die hierarchische Struktur seines Arbeitgebers und damit auch begrenzt. Nach dem gängigen

---

<sup>58</sup> Vgl. Maxon (1995, S. 132), [65]

Modell des Bauvertrags in Kenia (siehe 3.1.4) ist die vertraglich anerkannte Macht des Bauingenieurs konzentriert auf ein Amt, das im Fall von Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia in dem Hauptquartier des Min.Infra in Nairobi ist. Der Bauingenieur ist seinem übergeordneten Ingenieur im Hauptquartier zu Dank verpflichtet, eine Baustelle betreuen zu dürfen, wofür er ein Tagegeld bekommt. Seine Loyalität seinem Übergeordneten gegenüber ist seine Eintrittskarte ins Spiel des Bauens (das Bauen in Kenia konzeptualisiert als Spiel wird in Kapitel V dargestellt). Wenn der Bauingenieur auf der Baustelle ankommt, ist ihm klar, dass die Bestimmungsmacht den Bauverlauf betreffend im Hauptquartier liegt. Daher muss er seinen Erwartungshorizont bei Öffentlichkeitsbauvorhaben entsprechend aktualisieren.

## 4.2 Das Risikoprisma des kenianischen Baumfelds

Die Stammesloyalität<sup>59</sup> (siehe 4.1.2 und 4.1.6) der Baubeteiligten hat sich im Laufe der Jahre als eine „soziale Währung“ in der kenianischen Baukultur bewährt. Dieser Aspekt prägt die Anschauungen der mitwirkenden Baubeteiligten und beeinflusst daher ihr

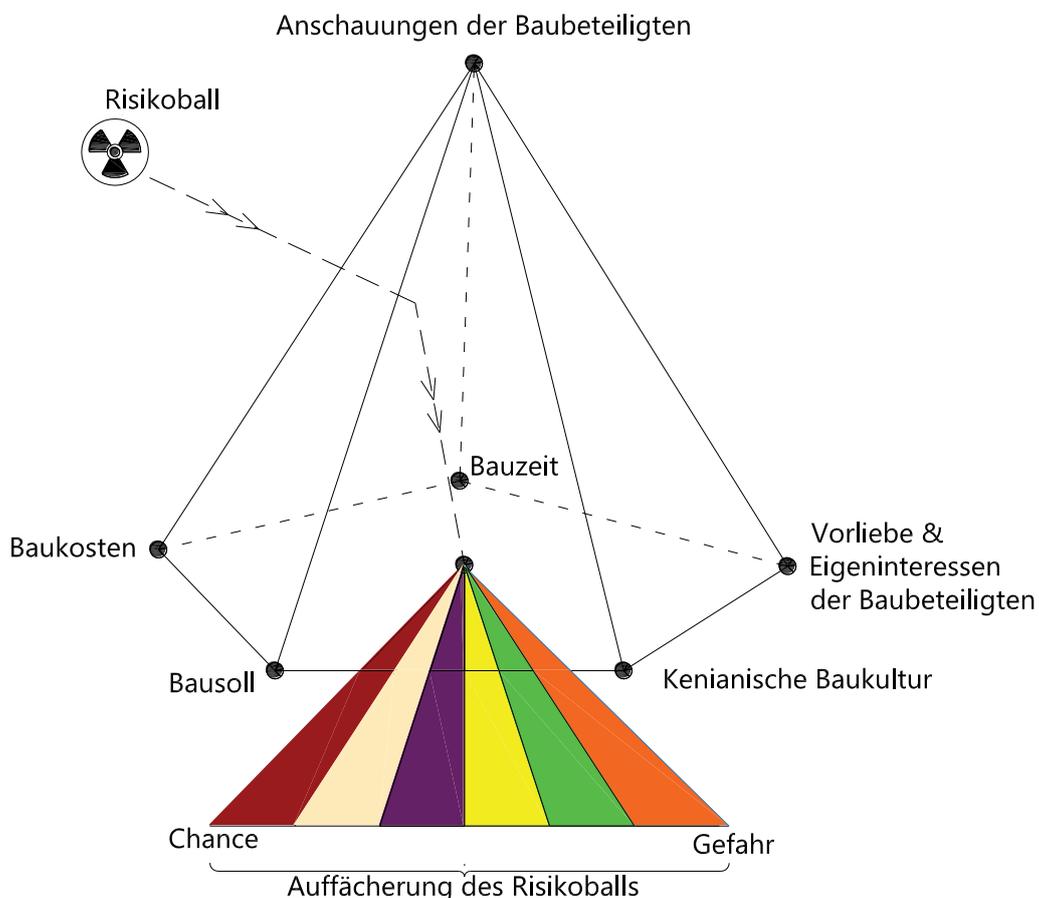


Abb. 4.1: Risikoprisma des Baumfelds in Kenia

<sup>59</sup> Vgl. Berman/Lonsdale (1992, S. 326-330), [11]

Handeln bei der Realisierung eines Bauvorhabens. Auf der Quidproquo-Basis zahlt sich die Stammesloyalität in dem Austausch zwischen den Baubeteiligten im kenianischen Bauumfeld aus. Im Folgenden wird das konzeptuelle Modell des Risikoprismas vorgestellt, das neben anderen Aspekten auch diese Verhaltensweise in dem kenianischen Bauumfeld abbildet.

Das Risikoprisma (siehe *Abb. 4.1*) ist in Anlehnung an ein optisches Prisma, dessen Haupteigenschaft die Brechungsfähigkeit ist, entwickelt worden. Es stellt den Umgang mit Risiken bei öffentlichen Bauvorhaben Kenias dar. Den Kanten dieses Risikoprismas wird Form verliehen zum einen durch die Interdependenz der Anschauungen, Vorlieben und Eigeninteressen der Baubeteiligten in Kenia. Des Weiteren ist prägend die seitens der Baubeteiligten jeweils individuierende Wahrnehmung des Bauvertrags hinsichtlich der vorgeschriebenen Qualität des Bausolls, der dafür benötigten finanziellen Mittel und der vorgesehenen zeitlichen Ressourcen für die Realisierung des Bauvorhabens.

Maßgebend für die Handhabung eines eingetretenen nominalen Risikos bei einem Öffentlichkeitsbauvorhaben ist die Brechungseigenschaft des Risikoprismas. Nach diesem Modell fußt diese auf der komplexen Zusammensetzung der jeweiligen Wahrnehmungen der Baubeteiligten bzgl. des Risikoereignisses und des jeweils sich daraus ergebenden Entscheidungsverhaltens. Eine Überlagerung der jeweiligen Entscheidungsfindungen idealisiert eine daraus resultierende komplexe, kollektive Entscheidungsfindung, die zu der Zerstreuung des Risikoballs führt. Nach dem Konzept des Risikoprismas verkörpert der Risikoball das beiläufige Risikoereignis, das im kenianischen Bauumfeld eintreten kann. Die überlagerten Entscheidungsfindungen der Baubeteiligten ergeben nach der dem Konzept des Risikoprismas zugrundeliegenden Idealisierung eine „wirksame Entscheidung“, die wiederum den Umgang mit dem eingetretenen Risiko steuert.

Der Risikoball ist nach diesem Konzept als Strahlenbündel zu sehen. Die Spur, die der Risikoball nach sich zieht, ist vergleichbar mit dem Pfad eines Strahlenbündels. Wie beim Strahlengang eines Strahlenbündels durch ein optisches Prisma erfährt der Risikoball auf seiner Spur durch das Risikoprisma eine Brechung. Der Brechungseigenschaft des Risikoprismas liegt die jeweils individuierende Wahrnehmung der Baubeteiligten bzgl. des eingetretenen Risikoereignisses zu Grunde und führt zur Zerstreuung des Risikoballs. Die Zerstreuung des Risikoballs versinnbildlicht die Risikohandhabung. Nach dem Strahlen durch das Risikoprisma wird der ausfallende Risikoball an der Austrittsfläche des

Risikoprismas zum variierenden Grad – je nach der wirksamen Entscheidung als Chance oder als Gefahr – aufgefächert. Es ist davon auszugehen, dass die erfahrbare Auswirkung bei der Umsetzung der wirksamen Entscheidung an einer beliebigen Stelle auf der Skala liegt, die von Chance bis Gefahr reicht. Das Spektrum Chance-Gefahr ist im sichtbaren Feld des Risikoprismas erfasst. Restrisiken verbleiben aufgrund ihrer Unvorhersehbarkeit in dem unsichtbaren Feld des Risikoprismas. Das Risikoprisma bildet somit den Entscheidungsrahmen der Baubeteiligten im Bauumfeld Kenias.

### **4.3 Zusammenfassung**

In diesem Kapitel wurde auf die Jahre eingegangen, in denen die Einheimischen in Kenia für den tagtäglichen Ablauf des landesweiten infrastrukturellen Aufgabenbereiches des Ministeriums für Infrastruktur (Min.Infra) zuständig waren. Die Komplexität der Themen, mit denen sich das einheimische technische Personal im Min.Infra und das technische Personal in der kenianischen privaten Bauwirtschaft auseinandersetzen musste, wurde dargestellt. In diesem Zusammenhang wurde der Begriff der kenianischen Baukultur eingeführt und dessen besondere Bedeutung im Kontext dieser Arbeit ausgeführt.

Das entwickelte Konzept des Risikoprismas berücksichtigt den Faktor Mensch bei der Handhabung von Risikoereignissen im Bauumfeld Kenias. Es stellt die Eckpunkte für den Entscheidungsrahmen der Baubeteiligten dar. Auf Grundlage des Risikoprismas wird ersichtlich, dass die Anschauungen eines jeden Baubeteiligten Einfluss auf seinen Umgang mit den Ressourcen im Bauumfeld ausüben. Zudem spielen dabei die Vorliebe und Eigeninteressen dieses Baubeteiligten eine Rolle. Bei Risikoeintritt ermöglicht das Risikoprisma eine Idealisierung der kollektiven Entscheidungsfindung der Baubeteiligten. Diese Idealisierung führt zu der sog. wirksamen Entscheidung bei der Risikohandhabung. Die Steuerung der Letztgenannten hängt gänzlich von der wirksamen Entscheidung ab, wobei aufgrund dessen das eingetretene Risiko zu einer Chance oder Gefahr im Bauumfeld umgewandelt wird. In dem folgenden Kapitel wird die Modellierung der Risikohandhabung bei öffentlichen Bauvorhaben unter besonderer Berücksichtigung des Faktors Mensch dargelegt.

## **5. Modellierung der Risikohandhabung im Bauumfeld Kenias**

**A**uf der eingangs erwähnten Wechselwirkung zwischen Baubeteiligten, Bauprozessen eines Bauvorhabens und dem Bauumfeld basiert eine der Kernfragen dieser Arbeit, und zwar die nach der Modellierbarkeit des Faktors Mensch hinsichtlich dessen Schlüsseleinflussgrößen bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia. Diese zentrale Frage in der Risikosteuerung ist Gegenstand dieses Kapitels. Die gelebte Kultur im kenianischen Bauumfeld wurde im vorangehenden Kapitel nicht nur als intrinsischer Aspekt des Faktors Mensch skizziert, sondern auch als entscheidender Eckpunkt in dem ebenda entwickelten Modell des Risikoprismas (siehe 4.2) für das kenianische Bauumfeld veranschaulicht. Das konzeptuelle Modell des Risikoprismas stellte die Auswirkung der Risikohandhabung durch die entscheidungstragenden Baubeteiligten auf das Bauvorhaben dar.

In dem ersten Abschnitt dieses Kapitels wird zum Thema Modellierbarkeit des Faktors Mensch bei Bauvorhaben das zweite konzeptuelle Modell dieser Arbeit eingeführt, in dem die einheimischen Baubeteiligten das Öffentlichkeitsbauvorhaben im kenianischen Bauumfeld durch ihre unmittelbare bzw. mittelbare Steuerung der bauinternen Prozesse zu einem lebendigen Organismus werden lassen. Dieses kybernetisch gestützte Konstrukt, das auf der Beteiligung Einheimischer bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia beruht, wird im Weiteren als Technisch-Sozialer Organismus (TSO) bezeichnet. Aufbauend auf dem entwickelten Konzept des TSO konstellieren sich die Aspekte des Faktors Mensch im kenianischen Bauumfeld, die im Rahmen dieser Arbeit im Folgenden nachzubilden sind.

Im Zentrum von dem zweiten Abschnitt dieses Kapitels stehen die ständig laufenden Entscheidungssituationen bei Bauvorhaben. Dabei wird das dritte konzeptuelle Modell dieser Arbeit vorgestellt, das die Interdependenz der Handlungen von den entscheidungstragenden Baubeteiligten bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia darstellt und die Auswirkungen von der Konfliktaustragung zwischen diesen Baubeteiligten auf den TSO idealisiert. Anschließend werden in diesem Abschnitt die essentiellen Aspekte der Spieltheorie im Rahmen dieser Arbeit skizziert.

Der dritte Abschnitt dieses Kapitels widmet sich den Ansätzen, die für die Abbildung öffentlicher Bauvorhaben Kenias die Grundlage bilden. Basierend auf dem eingeführten

Konstrukt des TSO werden die spieltheoretischen Konzepte für die Modellierung des Bauprojektlebens erläutert, die im folgenden Abschnitt Anwendung finden werden.

Im vierten Abschnitt dieses Kapitels werden drei Fallbeispiele von Öffentlichkeitsbauvorhaben (siehe 3.2), die als Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit dienen, unter besonderer Berücksichtigung von deren Risikoverlauf zerlegt. Die Risikohandhabung bei diesen Untersuchungsgegenständen wird als repräsentativ für den Umgang mit Risiken bei dem archetypischen öffentlichen Bauvorhaben in Kenia angenommen.

Der dieses Kapitel abschließende fünfte Abschnitt hat die Auswertung der Ergebnisse aus der spieltheoretischen Betrachtung der Untersuchungsgegenstände zum Gegenstand.

## **5.1 Modellierbarkeit des Faktors Mensch im Baumfeld**

In dieser Arbeit ist im Rahmen der Risikosteuerung im kenianischen Baumfeld der Faktor Mensch in seiner Ganzheit als dimensionsfreie Größe zu verstehen. Trotz dieser Überlegung wird im Weiteren davon ausgegangen, dass einige seiner Aspekte in einem Werkzeug zur Risikosteuerung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben Kenias berücksichtigt werden können. Unter dem Begriff Bauvorhaben wird im Folgenden das archetypische öffentliche Bauvorhaben in Kenia – wie in den vorhergehenden Kapiteln dargestellt – verstanden, dabei impliziert der Begriff Baumfeld immer das kenianische Baumfeld.

Ein Bauvorhaben in Kenia ist als Teilmenge eines Ganzen zu verstehen, wobei das Ganze auch dessen Baumfeld beinhaltet. Das Bauvorhaben hat nicht nur technische, sondern auch soziale Aspekte, die wiederum aus technischen und sozialen Komponenten bestehen. Diese technischen bzw. sozialen Komponenten des Bauvorhabens können dementsprechend als dessen Variablen betrachtet werden. Zu den technischen Variablen des Bauvorhabens gehören unter anderem die dazugehörenden Bauprozesse für die Herstellung der Bauelemente des Bauvorhabens und die Konstruktion dieser Bauelemente zum fertigen Bau. Diese Bauprozesse und die damit verbundenen Bauelemente beispielsweise sind die technischen Komponenten bzw. technischen Variablen des Bauvorhabens. Das Zusammenwirken dieser einzelnen Elemente eines Baus konstituieren ein Tragwerk und kann als ein technisches System<sup>60</sup> betrachtet werden. Solch ein technisches System ist aufgrund seines tragwerklichen Verhaltens in dieser Arbeit als

---

<sup>60</sup> Vgl. Purrer (2014, S. 505-506), [79]

kompliziert zu bezeichnen. Trotz dieser Kompliziertheit kann das Tragverhalten solch eines technischen Systems mit Kenntnis der Eigenschaften seiner Bestandteile und deren funktioneller Zusammenwirkung zum großen Teil berechnet und prognostiziert werden. Damit die technischen Aspekte des Bauvorhabens systematisiert und in das Ganze sinnvoll integriert werden können, ist das Erkennen der Relevanz des Faktors Mensch und dessen Einfluss auf das technische System unabdingbar.

Der Faktor Mensch ist der Ursprung der sozialen Aspekte eines Bauvorhabens. Aus den sozialen Aspekten des Bauvorhabens kann das soziale System des Bauvorhabens abstrahiert werden. Dieses soziale System des Bauvorhabens besteht aus sozialen Komponenten, zu denen unter anderem die entscheidungstragenden Baubeteiligten, und zwar das Ministerium für Infrastruktur (Min.Infra) als die Bauleitung, die Kunden-Ministerien als der Auftraggeber (siehe 3.1) und der Auftragnehmer zählen. Die aufgezählten sozialen Komponenten können als Variablen des sozialen Systems des Bauvorhabens verstanden werden. Neben der Baustelle gehören auch die Gemeinde, die Behörden und die natürliche Umgebung zum Bauumfeld. Indem das soziale System des Bauvorhabens auf die technischen Prozesse des Bauvorhabens zugreift, wird im Gegensatz zu der Kompliziertheit (s.o.) die Komplexität des Bauvorhabens zum Ausdruck gebracht. Diese Komplexität des Bauvorhabens ist auf die Beteiligung „lebender Materie“ zurückzuführen<sup>61</sup>.

Bei seiner These stellt Klir<sup>62</sup> eine Verbindung zwischen dem Konzept der Systemkomplexität und dem der Information her. Dabei stellt er fest, dass je komplexer ein System ist, desto mehr Informationen zwecks dessen Beschreibung erforderlich sind. Klir setzt sich mit der Thematik der Systemkomplexität epistemologisch auseinander. Dabei stuft er Systeme auf Grundlage deren zunehmender Komplexität ein. Beispielsweise stuft er ein Ursystem auf Stufe 0 ein. Wenn aber Daten zu dem Ursystem hinzugefügt werden, z.B. Dimensionen, entstehe ein Datensystem, dass er auf Stufe 1 einstuft. Beispielsweise könnte ein Bauelement ein Datensystem sein. Klir stuft als 2 das Generierungssystem ein, das auf Grundlage des Datensystems noch mehr Informationen liefert. Ein Bauelement unter Belastung wäre dann ein Generierungssystem, weil – je nachdem, welche Belastung auftritt – Informationen zu dem Tragverhalten eben dieses Bauelements gewonnen werden können. Wenn mehrere Generierungssysteme z.B.

---

<sup>61</sup> Vgl. Kurz/Wiesner (2011, S. 154-155), [61]

<sup>62</sup> Vgl. Klir (1983, S. 99-113), [58]

aufgrund gemeinsamer Variablen interaktiv sind, kommt ein Struktursystem zustande, so Klir. Ein Tragwerk kann als ein Struktursystem angenommen werden. Auf Stufe 4 beschreibt Klir das Metasystem. Ein Metasystem bestehe aus mehreren Struktursystemen. In einem Metasystem könne Steuerungsverhalten erkannt werden insofern, als auf Grundlage dieser Steuerung das Verhalten der enthaltenen Struktursysteme beeinflusst werden könne. Der Faktor Mensch bei Bauprozessen verfügt über dieses Steuerungsvermögen. Die Beteiligung von Menschen dabei kann als die Grundlage eines solchen Metasystems angenommen werden. Als höchste Stufe 5 führt Klir das Meta-Metasystem an, das aus mehreren Metasystemen besteht. Das Bauumfeld kann bei dieser Einstufung als ein solches System angenommen werden. In dieser Arbeit werden die epistemologischen Stufen 0 bis 3 als kompliziertes und die höheren als komplexes System bezeichnet. Folglich kann das technische System des Bauvorhabens bis Stufe 3 eingestuft werden und das soziale System als System 4 bzw. 5.

Aus der Beziehung zwischen dem technischen und dem sozialen System des Bauvorhabens bzw. deren Variablen ergibt sich eine Komplementarität, die für ein Wirkungsgefüge charakteristisch ist, so Sachsse<sup>63</sup>. Die Komplementarität beider Systeme ergibt eine Dynamik, die das Bauvorhaben als Wirkungsgefüge im Bauumfeld kennzeichnet. Weil sich die Variablen beider komplementärer Systeme in ihrer Verknüpfung untereinander während des Bauprojektens laufend gegenseitig beeinflussen bzw. in einem engeren Zusammenhang stehen als die korrespondierenden Variablen anderer Bauvorhaben in dem Bauumfeld, kann solch ein betrachtetes Bauvorhaben als ein eigenständiges technisch-soziales Metasystem konzeptualisiert werden. Im Rahmen dieses Metasystems z.B. überträgt der eigeninteressierte Baubeteiligte auf der Baustelle nicht nur technische Werte von laufenden Bauprozessen, sondern auch seine eigenen Wahrnehmungen diesbezüglich über das soziale Netzwerk der am Bauvorhaben entscheidungstragenden Beteiligten. Das Gesamtverhalten dieses Metasystems Bauvorhaben lässt sich nicht eindeutig beschreiben, selbst wenn vollständige Informationen über seine Einzelvariablen und deren Wechselwirkungen vorliegen; aus diesem Grund weist das Metasystem Bauvorhaben eine hohe Komplexität auf. Folglich sind sowohl technische als auch soziale Kompetenzen erforderlich, um mit dem komplexen technisch-sozialen Metasystem Bauvorhaben umgehen zu können.

---

<sup>63</sup> Vgl. Sachsse (1971, S. 4-8), [84]

### 5.1.1 Das Bauvorhaben in Kenia als TSO

Die obigen Ausführungen haben den Zusammenhang zwischen den technischen und sozialen Systemvariablen des Metasystems Bauvorhaben hervorgehoben. Diese Überlegungen werden in dieser Arbeit um den Ansatz erweitert, dass die gegenseitige Beeinflussung von den technischen und sozialen Komponenten des Bauvorhabens einen technisch-sozialen Prozessfluss aus den Systemvariablen dieses Metasystems Bauvorhaben bildet. Während des Bauverlaufs wird die Strömung dieses technisch-sozialen Prozessflusses durch die Handlungen der Baubeteiligten bzw. die wirksamen Entscheidungen (siehe 4.2) gesteuert. Diesem Prozessfluss liegen aufgrund der Beteiligung des Faktors Mensch komplexe Rückkopplungserscheinungen zugrunde, sodass das Bauvorhaben als lebendiger Organismus betrachtet werden kann. Davon ausgehend wird im Weiteren das Bauvorhaben als Technisch-Sozialer Organismus bezeichnet. Schaefer<sup>64</sup> fasst die Rückkopplung als die Wirkung einer variablen Größe ( $g$ ) auf sich selbst zusammen und stellt dabei die folgende Gleichung auf, um dieses Phänomen zu formulieren:

$$g = f(g).$$

Parallelen werden zwischen dem TSO und dem archetypischen Organismus in der Natur gezogen. Während das Milieu der natürliche Lebensraum des archetypischen Organismus in der Natur ist, ist das Bauumfeld in Kenia der Lebensraum für den TSO. Die Lebensspanne des Organismus in der Natur entspricht einem Bauprojektleben (siehe 3.1.1.). Im Rahmen dieser Arbeit beginnt ein Bauprojektleben mit der Baugrunderkundung und endet mit Ablauf des Mängelhaftungszeitraums. Der Organismus in der Natur hat einen Lebenszweck und komplexe inhärente Prozesse, deren Aufgabe es ist, diesen Zweck zu erfüllen. Mittels komplexer technisch-sozialer Prozesse wird – lokalisiert auf der Baustelle – der abgeschlossene Bau als Ziel des Bauvorhabens realisiert. In der Natur ist der Organismus sowohl internen Störungen als auch aus dem Lebensumfeld stammenden Drohungen ausgesetzt; der TSO ist also Risiken ausgesetzt, die bauvorhabenintern oder -extern sind.

Die Kerneigenschaft des archetypischen Organismus in der Natur ist die Selbststeuerung, die über die komplexe Koordinierung seiner Organe zustande kommt. Diese erfordert eine Lern- und Anpassungsfähigkeit des Organismus. Die Risikosteuerung

---

<sup>64</sup> Vgl. Schaefer (1972, S. 19-53), [86]

ist ein Kernmerkmal für den TSO in seinem Bauumfeld. Sie ist die lebenserhaltende Eigenschaft des TSO. Die entscheidungstragenden Baubeteiligten – die Bauleitung, der Auftraggeber und der Auftragnehmer – werden in dieser Arbeit als Organe des TSO konzeptualisiert. Die Lernfähigkeit des TSO fußt auf der jeweiligen Lernfähigkeit dieser Organe des TSO. Jeder entscheidungstragende Baubeteiligte sammelt Erfahrungen während des Bauverlaufs und ruft beim Bauprojektleben Erinnerungen aus früheren Erfahrungen in dem Bauumfeld hervor; dies trägt zum Lernen des TSO bei.

Die Lernfähigkeit als lebenserhaltende Funktion des TSO erfordert ein Speichervermögen, das jedes Organ des TSO während des Bauprojektlebens bzw. Bauverlaufs dem TSO zur Verfügung stellt. Jeder entscheidungstragende Baubeteiligte als Organ des TSO speichert seine Erfahrungen aus dem Bauumfeld in seinem individuierenden Gedächtnis. Beispielsweise verfügt das Min.Infra über ein „institutionelles Gedächtnis“, das auf das Jahr 1963 zurückgeht, in dem die Einheimischen die Aufgabenbereiche des Ministeriums übernahmen (siehe 4.1.2 bis 4.1.6). Der TSO verfügt daher über ein Gesamtgedächtnis, dessen Speichervermögen aus dem jeweiligen Speichervermögen seiner Organe besteht. Die Lernfähigkeit, die über das Speichervermögen des TSO erfolgt, und die Anpassungsfähigkeit des TSO Änderungen in seinem Bauumfeld gegenüber gehören zur Essenz der Risikosteuerung für den TSO. Diese zwei Prozesse von Lernen und Sich-Änderungen-Anpassen erhalten das Leben des TSO aufrecht und fördern dabei die Realisierung von Bauvorhaben. Auf der Grundlage dieser Gedankenkette ist für öffentliche Bauvorhaben im Bauumfeld deren Risikosteuerung als eine selbsttätige Regelung innerhalb des TSO zu verstehen, die völlig von entscheidungstragenden Baubeteiligten abhängig ist. Die Risikosteuerung des TSO kann daher als Regelkreis abgebildet werden (siehe *Abb. 5.1*).

Die Abbildung unten stellt graphisch das entwickelte Konzept des TSO mit besonderer Berücksichtigung des TSO als eigenständiges Regelungssystem im kenianischen Bauumfeld dar. Das Risiko, das auf der Baustelle eintreten kann, wird mittels eines Risikoballs repräsentiert, der auf der Risikoschiene im Bauumfeld rollt, bis er schließlich eintritt. Die Risikoschiene vertritt eine beliebige Quelle von Risiken auf der Baustelle. Die Regelungsfunktion im TSO wird im Falle des Risikoeintritts veranschaulicht, wobei ein sich ereignendes Risiko auf der Risikoschiene rollt und inzident wird. Der nominale Risikoeintritt wird aufgrund seiner inhärenten Unvorhersagbarkeit der unsichtbaren Hand

des Baumfeldes zugeordnet, um die Zufälligkeit der Risikoinzidenz wie auch die Risikotragweite zu erfassen.

Die Risikosteuerung bei dem TSO besteht darin, den Risikoball wie beim Flipper zu

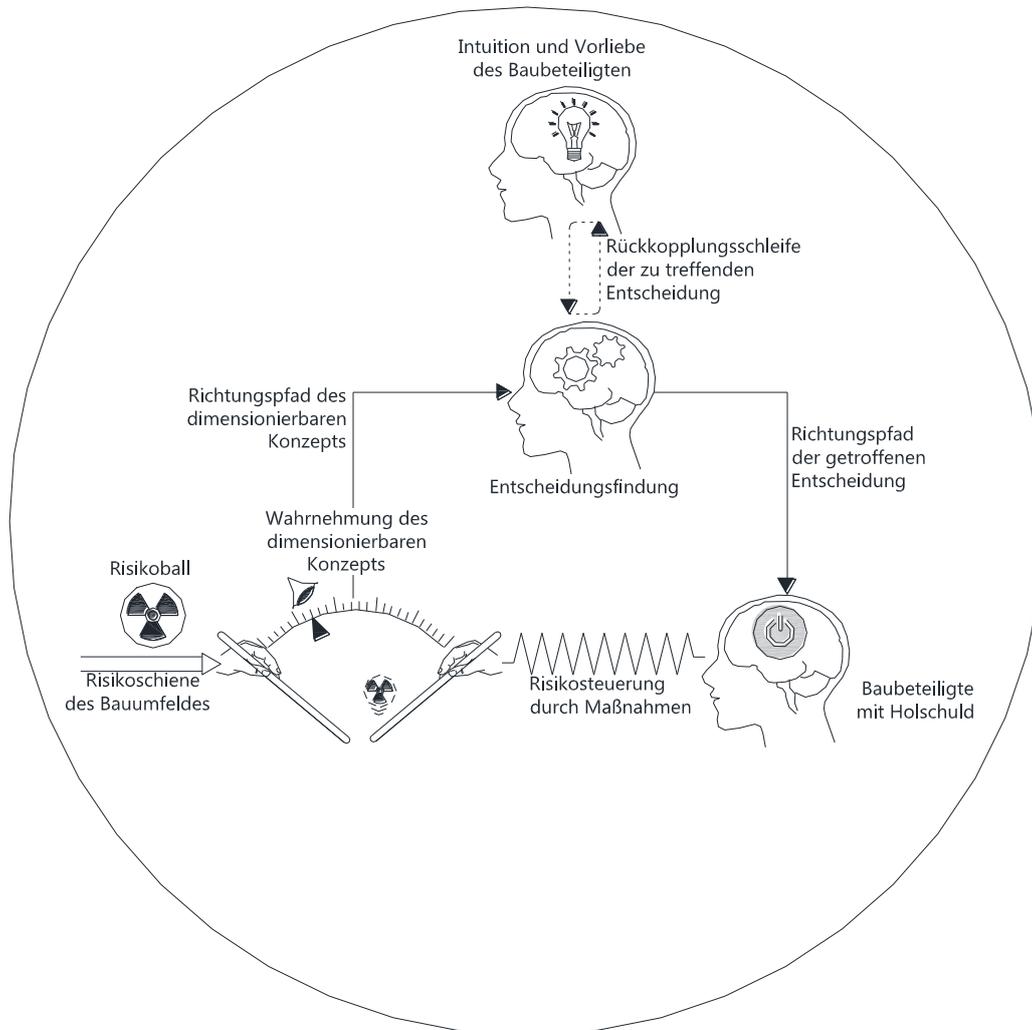


Abb. 5.1: Regelkreis-Schema der Risikosteuerung im Technisch-Sozialen Organismus

behandeln. Hierfür ist das Zusammenwirken zwischen der unsichtbaren Hand des Baumfeldes und der gemeinschaftlichen Hand der Organe des TSO unabdinglich. Solange der Risikoball innerhalb des abschüssigen Feldes im TSO geflippert wird, wird das Risiko beim Bauvorhaben zur Chance; wenn aber der Risikoball aus dem abschüssigen Feldes im TSO abfällt, wird das Risiko zur Gefahr.

Auf der Krone des abschüssigen Feldes befindet sich eine Skala, die ein dimensionierbares Konzept beim Bauvorhaben repräsentiert. Ein dimensionierbares Konzept ist eine Größe, die den technisch-sozialen Prozessfluss des TSO beeinflussen kann. Als Einflussgröße kann es als unterschiedlich hoch oder niedrig eingeschätzt werden zum einen auf der Grundlage einer instrumentierten Messung, zum anderen auf Basis der

subjektiven Wahrnehmung der Baubeteiligten. Beispiele von dimensionierbaren Konzepten im TSO sind unter anderem Fairness und Vertrauen zwischen den Baubeteiligten, die Dauer des Bauprojektlebens, die Güte des Bauwerks, die Einbautiefe einer Gründung usw. Das Auge versinnbildlicht den Baubeteiligten mit Bringschuld bzgl. des Risikofalls den anderen Baubeteiligten gegenüber. Dieser Baubeteiligte nimmt mittels seiner Wahrnehmung die Größe des im TSO dimensionierbaren Konzepts auf, wie z.B. den Stand des Vertrauenspegels zwischen den Baubeteiligten oder auch die Höhe des steigenden Grundwasserspiegels, und übermittelt den Wert des dimensionierbaren Konzepts über das soziale Netzwerk des TSO als Istwert den anderen Baubeteiligten. Es folgt dann die Beteiligung aller Organe des TSO in der Entscheidungsfindung, die Größe des abweichenden dimensionierbaren Konzepts zu steuern. Bei der Skizzierung der Konturen der Entscheidungsfindung des TSO spielt der komplexe technisch-soziale Prozessfluss des TSO eine zentrale Rolle. Der Stellwert aus der Entscheidungsfindung im TSO nimmt schließlich die Form der wirksamen Entscheidung (siehe 4.2) an und wird als die zu ergreifende Maßnahme im Umgang mit dem Risiko den Baubeteiligten mit Holschuld zugeordnet, deren gemeinschaftliche Hand symbolisch mit der Hand des Baumfeldes mitschwingt.

### **5.1.2 Der TSO als handelndes Agens im Baumfeld**

Der entscheidungstragende Baubeteiligte als Organ des TSO ist die kleinste nicht teilbare soziale Kenngröße, die im Bauvertrag anerkannt wird. Der Mensch verfügt unter anderem über ein Bewusstsein, eine Gesinnung, Vorlieben und ein Eigeninteresse. Seine Willensfreiheit prägt seine freien Handlungen, so Weirich<sup>65</sup>. Der kenianische Staat als Auftraggeber hat auf der Baustelle kein Gesicht, der Auftragnehmer ist in der Regel eine Firma und die Bauleitung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben ist ein hierarchisches Gefüge aus dem öffentlichen Dienst. Jede dieser aufgelisteten Systemvariablen des TSO wird in dieser Arbeit auf die Ebene eines Individuums als einfaches Agens bzw. einfacher Akteur heruntergebrochen. Dadurch wird es möglich, dass die aufgeführten Akteure jeweils als Individuum mit Eigenschaften wie z.B. menschliches Verhalten, Emotionen usw. zu modellieren sind.

Die Entscheidungsfindung ist aufgrund der Willensfreiheit (a.a.O.) eine freie Tat jedes Organs des TSO. Dadurch, dass jedes Organ des TSO seine eigene Entscheidungsfindung

---

<sup>65</sup> Vgl. Weirich (2009, S. 3-30), [99]

steuert, die zu einer wirksamen Entscheidung (siehe 4.2) aller Beteiligten beiträgt, wirkt der TSO als handelndes Agens im Bauumfeld. In ihrer jeweiligen Entscheidungsfindung während des Bauprojektlebens beeinflussen sich die Organe des TSO kausal wechselseitig und dies bringt die Interdependenz ihrer Entscheidungsfindung zum Ausdruck. Es entsteht dadurch eine Rückkopplung im Entscheidungsverhalten jedes Organs. Diese Rückkopplung führt zu einer Zirkularität im Entscheidungsfindungsmuster des TSO (siehe 5.2). Vester<sup>66</sup> identifiziert zwei Kernelemente, die eine Rückkopplung kennzeichnen, nämlich die Regelgröße und den Prozess, durch den die Regelgröße auf sich selbst zurückwirkt. Von dieser Überlegung ausgehend wird in dieser Arbeit die Entscheidungsfindung als eine Rückkopplungsschleife konzeptualisiert, deren Variable die Entscheidung ist.

Ein TSO verfügt im Gegensatz zu seinen auf die Ebene eines Individuums heruntergebrochenen Organen über keinen Geist im Sinne eines denkenden und erkennenden Bewusstseins eines Individuums. Demzufolge verfügt der TSO weder über eine individuierende Gesinnung noch über individuierende Vorlieben. Der TSO kann allerdings den Selbsterhalt als ein gemeinschaftliches Interesse haben, das sich aus den individuierenden Interessen seiner Organe, an der Unternehmung des Bauens weiter beteiligt zu sein, ergibt. Diese Selbsterhalt-Eigenschaft, um sein Dasein im Bauumfeld zu schützen, wird im Nachstehenden im Rahmen der Risikosteuerung hervorgehoben. Obwohl der TSO über kein individuierendes, denkendes und erkennendes Bewusstsein verfügt, ist er dennoch handlungsfähig. Seine Handlungsfähigkeit erfolgt über die autonome Entscheidungsfindung seiner jeweiligen Organe bzw. der entscheidungstragenden Baubeteiligten. Dieses Handeln der Organe des TSO wird im Weiteren als Gemeinhandlung des TSO bezeichnet. Das In-Kraft-Treten eines Bauvertrages ist beispielsweise eine Gemeinhandlung des TSO, die über das Leisten der Unterschrift seiner jeweiligen Organe zum Tragen kommt. Bei der Ausführung einer Gemeinhandlung im TSO ist es jedoch nicht erforderlich, dass das Organ als Entscheidungsträger den Beitrag anderer entscheidungstragender Baubeteiligter beispielsweise zur Entscheidungsfindung des TSO zur Kenntnis nimmt. Davon ausgehend bedarf die Entscheidungsfindung des TSO als Gemeinhandlung nicht die gleiche Ausrichtung der jeweiligen Entscheidungsfindung seiner Organe. Auf der Grundlage

---

<sup>66</sup> Vgl. Vester (2007, S. 150-166), [96]

dieser Überlegung können diverse Entscheidungsfälle der Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit erklärt werden. Auch kann z.B. die Frage beantwortet werden, warum ein Bauvorhaben abgebrochen – eine nicht gleich ausgerichtete Gemeinhandlung – bzw. erfolgreich abgeschlossen – gemeinschaftliche Handlung bzw. gleich ausgerichtete Gemeinhandlung – wurde. Vor diesem Hintergrund ist jede Zusammensetzung der jeweiligen Entscheidungsfindung seiner Organe eine Gemeinhandlung des TSO.

Über die Willensfreiheit seiner Organe beim Vollziehen ihrer jeweiligen Entscheidungsfindung kommt simultan die Autonomie des TSO bei der Ausführung seiner Entscheidungsfindung zum Ausdruck (a.a.O.). Demzufolge ist unumstritten, dass, obwohl der Baubeteiligte und der TSO zeitgleich handeln, nicht dieselbe Handlung zugleich gesteuert wird. Das Organ des TSO steuert aufgrund seiner Willensfreiheit seine elementare Entscheidungsfindung, während der TSO, dessen Entscheidungsfindung aus den jeweiligen elementaren Entscheidungsfindungen besteht, diese mittels seiner Autonomie steuert. Diese Überlegung bietet dem Bauingenieur bei öffentlichen Bauvorhaben in Kenia, die Kooperation auf der Baustelle zu konzeptualisieren mit der Möglichkeit, diese Kooperation zwischen den entscheidungstragenden Baubeteiligten zu steuern (siehe 6.1.3.7).

### **5.1.3 Entscheidungsfindung als virtuelles Wirkungsgefüge im TSO**

Der Technisch-Soziale Organismus ist so konzeptualisiert, dass er mittels seiner eigenen internen technisch-sozialen Prozesse sein Dasein bzw. sein Bauprojektleben in seinem sich laufend verändernden Bauumfeld aufrechterhält. Für diese Arbeit sind in dieser Hinsicht einige Aspekte des biologischen Steuerungswesens von besonderem Interesse. Aus diesem Grund wird das Regelmechanismus-Modell<sup>67</sup> nach Hassenstein, das einen archetypischen Organismus in der Natur betrachtet, herangezogen. Nach Hassensteins kybernetischer Überlegung, die seinem Regelmechanismus-Modell zu entnehmen ist, verfügt solch ein Organismus in der Natur über Organe, die spezifische Funktionen in dessen Leben haben. Dieser archetypische Organismus hat bestimmte Mechanismen, Drohungen in seinem Lebensraum zu erkennen. Der Organismus koordiniert mittels seiner Organe eigene interne Maßnahmen, die zum Erhalt seines Daseins in seinem Risikoumfeld dienen. Im Hassenstein'schen Regelmechanismus-Modell erfolgt die Regelung in seiner kybernetischen Betrachtung über einen Regler.

---

<sup>67</sup> Vgl. Hassenstein (1973, S. 45), [32]

In Anlehnung an den oben beschriebenen archetypischen Organismus wird in dieser Arbeit die steuernde und koordinierende Funktion des Reglers im Technisch-Sozialen Organismus (TSO) der Entscheidung zugeordnet. Die Rückkopplungsschleifen der Entscheidungsfindungen (siehe 5.1.2) der Organe des TSO beeinflussen sich gegenseitig und bilden damit dessen steuerndes virtuelles Wirkungsgefüge. Ciba et al. erläutern die funktionelle Rolle des Homöostats<sup>68</sup>, einen gewissen Zustand Umwelteinflüssen gegenüber konstant zu halten. Die Funktion des Reglers im Regelmechanismus-Modell nach Hassenstein (a.a.O.) kann mit der Rolle des Homöostats verglichen werden. In der nachstehend vorgenommenen Modellierung des TSO wird der Homöostat des Technisch-Sozialen Organismus den getroffenen Entscheidungen während des Bauverlaufs zugewiesen.

Ähnlich wie beim archetypischen Organismus in der Natur entwickelt sich der TSO mit der Zeit bzw. während des Bauprojektlebens. Für diese Entwicklung des TSO spielen Risiken in seinem Bauumfeld eine Schlüsselrolle insofern, als sie zu seiner Metamorphose führen, die für seinen Selbsterhalt in einem sich ständig verändernden Risikoumfeld maßgebend ist. Das Bauumfeld als Milieu des TSO stellt auch die Quelle der ihn angreifenden Risiken dar. Eintretende Risiken während des Bauablaufs stimulieren die Entscheidungsfindung im TSO. Durch seine Lernfähigkeit (siehe 5.1.1), die über den Speicher seines gemeinschaftlichen Gedächtnisses zum Ausdruck kommt, stellt der TSO in seiner Entscheidungsfindung die seinen Bedrohungen laufend angepassten Reaktionen ein. Die Modellierung des Faktors Mensch im kenianischen Bauumfeld erfolgt auf der Grundlage, dass Risiken bei Öffentlichkeitsbauvorhaben keine Ausnahme, sondern den Regelfall darstellen. Der TSO wird daher so modelliert, dass er Eigenschaften entwickelt, seine Risiken wahrzunehmen und diese zu verarbeiten, mit dem Ziel, die eintretenden Risiken zu seinen Gunsten zu steuern (siehe 6.1). Hierfür ist eine günstige Entscheidungsfindung für den TSO unerlässlich.

Ferner erfassen Ciba et al. (a.a.O.) die Homöostasis als das Vermögen von Organismen, ihr inneres Milieu innerhalb gewisser Grenzen stabil zu halten. Die Existenz des archetypischen Organismus in der Natur wird durch die Homöostasis erhalten. Die günstige Entscheidungsfindung für den TSO ist vergleichbar mit der Homöostasis für den archetypischen Organismus in der Natur. Die Entscheidungsfindung ist nicht nur für den

---

<sup>68</sup> Vgl. Ciba et al. (1971, S. 174), [21]

Bauablauf bedeutend, sondern auch für die Ausführung der Risikostrategie des TSO zuständig. In dieser Arbeit wird der Bauingenieur bei Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia als Organ des TSO so modelliert, dass er für die Koordinierung der Entscheidungsfindung auf der Baustelle zuständig ist (siehe 6.1.3.7). Für das effektive Spielen dieser Rolle soll er Kompetenzen entwickeln, um das Zusammenspiel zwischen den sozialen und technischen Prozessen im TSO zu erkennen. Dieses Zusammenspiel zwischen den Systemvariablen des Metasystems Bauvorhaben (siehe 5.1.1) während des Bauablaufs übt Einfluss auf die Entscheidungsfindung im TSO aus. In dieser Arbeit wird die Entscheidungsfindung bei Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia als ein evolutiver rekursiver Prozess betrachtet, der nicht nur durch örtliche Baustellenereignisse geeicht, sondern auch durch sich zeitlich entwickelnde Wahrnehmungen der entscheidungstragenden Baubeteiligten skaliert wird.

Entscheidungen rufen den TSO ins Leben. Die getroffenen Entscheidungen im Bauumfeld bestimmen nicht nur die Entwicklung des Bauvorhabens, sondern auch die Lebensfähigkeit des TSO. Auf der Grundlage von Entscheidungen werden Bauvorhaben in Kenia abgebrochen, stillgelegt oder abgeschlossen. Die Entscheidungen der entscheidungstragenden Baubeteiligten bei Bauvorhaben bilden die Achse für diese Arbeit, um die sich die Modellierung des Faktors Mensch im Bauumfeld dreht.

## **5.2 Das Leben des TSO als Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen**

Das Bauvorhaben ist eine interaktive Unternehmung mehrerer Akteure bzw. Organe des TSO, z.B. Auftraggeber, Auftragnehmer oder Bauleitung. Eine Interdependenz der Entscheidungen bzw. Handlungen der aufgeführten Baubeteiligten rückt bei jedem Bauvorhaben in den Vordergrund. Das Bauvorhaben dient als der gemeinsame Nenner für diese am Bau Beteiligten. Jeder Baubeteiligte hat mindestens ein Eigeninteresse an der Unternehmung des Bauens. Es wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass in Kenia die Baubeteiligten aufgrund ihres Mitwirkens am Bauvorhaben eine Auszahlung in Höhe von einem akteurspezifischen Erwartungswert verfolgen. Dabei ist die Auszahlung eine Größe, die aufgrund der Unternehmung des Baubeteiligten am Bau seinem erwarteten Nutzen zum Teil, ganz oder nicht entspricht. In dieser Hinsicht will der Bauherr am Ende des abgeschlossenen Bauvorhabens sein Bauwerk gemäß dem Bauauftrag rechtzeitig bekommen. Hierzu finanziert er das Bauvorhaben zu einem bestimmten Preis. Der Auftragnehmer wiederum ist nicht altruistisch und hat wenigstens das Interesse, das

Bauvorhaben auszuführen, um einen bestimmten Gewinnbetrag seiner Vorstellung nach zu machen.

Durch den Auftraggeber und den Auftragnehmer nehmen noch mehrere Teilnehmer an der Unternehmung des Baus teil. Der Bauingenieur, der das Bauvorhaben planerisch initiiert hat und die Bauaufsicht ausübt, vertritt den Bauherrn tagtäglich auf der Baustelle. Der Bauingenieur verfolgt das Ziel, dass das fertig zu stellende Produkt bzw. das Bauwerk leistungsumfangstreu errichtet wird. In gleicher Weise haben durch den Auftragnehmer dessen Bauarbeiter wie auch dessen Lieferanten bzw. Subunternehmer am Bauvorhaben eine von ihm beauftragte Rolle zu spielen.

Während der Ausführung eines Bauvorhabens entstehen zahlreiche Entscheidungsanlässe, wobei die jeweiligen, am Bauvorhaben beteiligten Personen motiviert handeln, ihre diversen Eigeninteressen zu realisieren. Der Entscheidungsrahmen, in dem die Entscheidungsfindung für den TSO im kenianischen Bauumfeld verläuft, weist eine Interdependenz der Entscheidungsfindung der Organe des TSO auf. Im Falle des Risikoeintritts erfasst das Risikoprisma (siehe 4.2) den Entscheidungsrahmen des TSO. Diese Arbeit konzeptualisiert diese Interdependenz der Entscheidungsfindung der Organe des TSO bzw. der entscheidungstragenden Baubeteiligten als ein Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen, dessen unteres und oberes Limit jeweils durch Bauprojektbeginn und Bauprojektende begrenzt wird.

Von Neumann erkannte eine Zirkularität in den Denkmustern bei Entscheidungssituationen in sozialen Interaktionen, die auch in dieser Arbeit in den sozialen Aspekten des TSO berücksichtigt werden kann. Von diesen sozialen Interaktionen zwischen Menschen schrieb von Neumann 1928: "Es hängt das Schicksal eines jeden Spielers außer von seinen eigenen Handlungen auch noch von denen seiner Mitspieler ab; und deren Benehmen ist von genau denselben egoistischen Motiven beherrscht, die wir beim ersten Spieler bestimmen möchten. Man fühlt, dass ein gewisser Zirkel im Wesen der Sache liegt." <sup>69</sup>

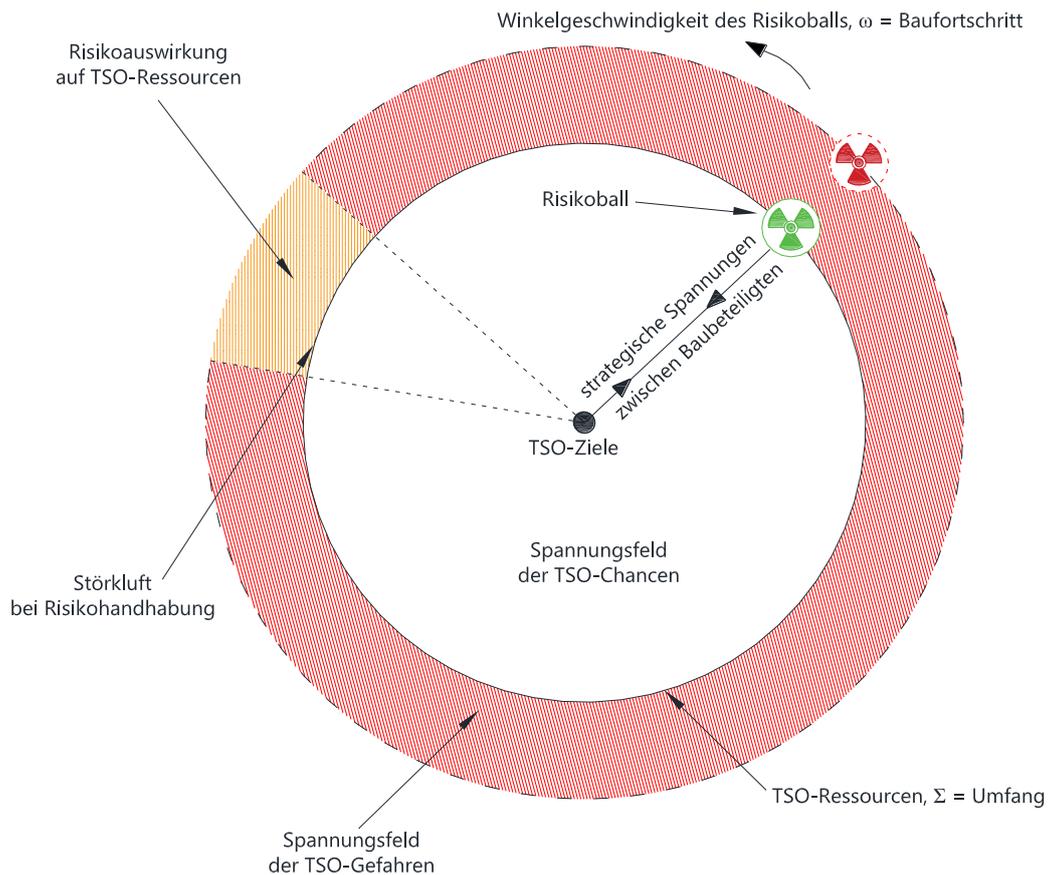
Bei dem Bauvorhaben hat jeder Baubeteiligte seine Strategie, die in seinen Entscheidungen ausgedrückt wird. Der Auftraggeber wie auch der Auftragnehmer verwenden unterschiedliche Strategien und handeln entsprechend, um ihr erwünschtes

---

<sup>69</sup> Vgl. Bargmann (1959, S. 13-42), [5]

Ergebnis bzgl. des Bauens zu erzielen. Ihre Entscheidungen bedingen wechselseitig aufgrund von der Interdependenz der Entscheidungsfindung der Baubeteiligten. Konflikte bei dem Bauvorhaben haben ihren Ursprung in dieser Verstrickung von Strategien der Organe des TSO und spiegeln die Komplexität (siehe 5.1.2) des TSO wieder. Diese Arbeit geht davon aus, dass erst, wenn der „Win“ für die jeweiligen Baubeteiligten im kenianischen Bauumfeld erfasst und modelliert worden ist, von der Verwirklichung von „Win-Win“-Konstellationen unter diesen Baubeteiligten gesprochen werden kann. Die Risikosteuerung im kenianischen Bauumfeld ruht auf dem Erkennen des „Win“ für die jeweiligen Organe des TSO und dessen Sicherung durch die günstige Lenkung der gemeinschaftlichen Entscheidungsfindung im TSO.

Die Abbildung unten (siehe *Abb. 5.2*) erfasst das dritte entwickelte konzeptuelle Modell dieser Arbeit, das die Interdependenz von strategischen Spannungen bei Risikoeintritt und den TSO-Ressourcen vorstellt. Der Risikoball ist nach dieser Modellvorstellung der Massenpunkt, der einmal um einen Mittelpunkt herum eine fortschreitende Bewegung macht. Diese Kreisbewegung versinnbildlicht die Risikomutation. Die Handhabung des Risikoereignisses durch die Baubeteiligten führt zu dessen Mutation. Der Mittelpunkt der



*Abb. 5.2: Interdependenz von strategischen Spannungen und TSO-Ressourcen bei Risikoeintritt*

Kreisbewegung vertritt die Ziele des TSO. Diese Ziele bilden die Grundlage der gemeinsamen Werte, nach denen sich alle Organe des TSO richten. Diese gemeinsamen Werte werden durch die gemeinschaftliche Handlung des TSO, bzw. durch das In-Kraft-Treten des Bauvertrages, bestätigt. In dem abgeschlossenen Bauvertrag werden sowohl die Dauer des Bauprojektlebens sowie die finanziellen Kosten des Bauvorhabens festgelegt. Die Zeit, die finanziellen Mittel, die Informationen und die Baubeteiligten zählen zu den TSO-Ressourcen. Während des Bauprojektlebens spiegelt der Umgang mit diesen aufgeführten Ressourcen die praktizierte Baukultur wieder.

Der Umgang des sozialen Systems mit dem eingetretenen Risiko versetzt den Risikoball in eine Kreisbewegung. In diesem Zusammenhang wird der Radius der Kreisbewegung durch das Aufeinandertreffen der strategischen Interessen der Baubeteiligten festgesetzt, sodass sich ein Spannungsfeld aufbaut. Der auf den Mittelpunkt gerichtete Pfeil stellt die Interessen der Baubeteiligten dar, die nach den Zielen des TSO ausgerichtet sind. Daraus entsteht ein Spannungsfeld der TSO-Chancen. Kreative Spannungen fördern Chancen für den TSO. Der gegen den Mittelpunkt gerichtete Pfeil repräsentiert die Interessen der Baubeteiligten, die mit den TSO-Zielen konfligierend sind. Aufgrund dieser Interessen erfährt der Risikoball den kreativen Spannungen entgegenwirkende Spannungen, deren Resultat Einfluss auf die Kreisbewegung des Risikoballs ausübt. Wenn diese entgegengesetzten Spannungen größer sind als die zum Mittelpunkt gerichteten kreativen Spannungen, wird der Risikoball in das Spannungsfeld der TSO-Gefahren hineingetragen. In diesem Fall werden mehr TSO-Ressourcen benötigt, um das Risikoereignis steuern zu können.

Die Störkluft ist die Trennfläche zwischen dem Spannungsfeld der TSO-Gefahren und dem der TSO-Chancen. Als Schnittstelle beider Spannungsfelder kennzeichnet die Störkluft die Schwelle, in der die wirksame Entscheidung (siehe 4.2) der Baubeteiligten liegen muss, um das eingetretene Risiko gerade noch steuern zu können. Die Winkelgeschwindigkeit des Risikoballs bzw. die Mutation des Risikoereignisses hat einen unmittelbaren Einfluss auf den Baufortschritt insofern, als aufgrund dessen der Baufortschritt beschleunigt oder entschleunigt werden kann. Das Segment aus dem Ausschnitt im Spannungsfeld der TSO-Gefahren liefert die Tragweite des eingetretenen Risikos in Bezug auf das Bauklima und die TSO-Ressourcen.

### 5.2.1 Die Spieltheorie

Um das keniaspezifische Risikosteuerungswerkzeug für Öffentlichkeitsbauvorhaben zu entwickeln, werden aufbauend auf den obigen kybernetischen Grundsätzen, spieltheoretische Ansätze herangezogen. Die Spieltheorie bildet mittels mathematischer Ausdrücke interaktive Entscheidungssituationen zwischen Handelnden ab. Dabei steht die Interdependenz der Entscheidungen der Spieler im Zentrum. Dieses Modellieren von strategischen Situationen ist abstrakt und erfolgt anhand spieltheoretischer Ansätze. Beispielsweise wird der Spieler mittels einer mathematischen Funktion abgebildet; solch eine Funktion wird dann eine Verhaltensart des Menschen zugewiesen, um dem Abbild des Spielers menschähnliche Eigenschaften zu verleihen. Oft wird das Verhalten der Spieler als rational angenommen<sup>70</sup>. Auf Basis des angenommenen rationalen Verhaltens der Spieler wird das Vorhersagen des Verhaltens der Spieler im Spiel erleichtert, dadurch, dass dabei ihre Vorzüge hinsichtlich ihrer jeweiligen Alternativen im Spiel – ihrer Spielzüge – zugeordnet werden können. Williams<sup>71</sup> stellt das klassische spieltheoretische Konzept der Rationalität im Kontext der Komplexität des menschlichen Verhaltens<sup>72</sup> in Frage und erklärt, dass diese Annahme der Rationalität diese Komplexität nicht aufschlussreich modellieren kann. Die Rationalität (a.a.O.) ermögliche die Vereinfachung des komplexen Menschenverhaltens bei strategischen Entscheidungssituationen, damit die einzelnen Elemente, die dieses Verhalten begründen, untersucht und ihre Zusammenwirkung im Spiel besser verstanden werden können.

Eine strategische Entscheidungssituation bezeichnen Antoniou und Pistillides als Spiel. Mithilfe mathematischer Modelle kann diese dargestellt werden<sup>73</sup>. Grundsätzlich ist das Spiel in dieser Hinsicht ein mathematisches Modell. Die wesentlichen Elemente eines Spiels spieltheoretisch betrachtet bestehen aus Spielern, Spielregeln, Informationen, Spielzügen und Auszahlungen (siehe 5.2). Für öffentliche Bauvorhaben in Kenia in dem zu entwickelnden Werkzeug werden einerseits der Auftraggeber und der Auftragnehmer als die Spieler und andererseits die Bauleitung und das kenianische Baumfeld als die Pseudospieler angenommen. Die Spielzüge des kenianischen Baumfeldes bestehen aus den Risiken, die während des Bauverlaufs eintreten können. Im Folgenden werden drei

---

<sup>70</sup> Vgl. Gintis (2009, S. 18-19), [29]

<sup>71</sup> Vgl. Williams (2013, S. 11-14), [100]

<sup>72</sup> Vgl. Dretske (1988, S. 1-44), [25]

<sup>73</sup> Vgl. Antoniou/Pistillides (2013, S. 1-6), [4]

Vorgehensweisen in der spieltheoretischen Behandlung von strategischen Situationen skizziert, und zwar die Klassische, die Evolutionäre und die Empirische Spieltheorie.

Die Klassische Spieltheorie, die auch die Grundlage für das Risikosteuerungswerkzeug bildet, fußt auf der Annahme, dass sich die Spieler in einer strategischen Situation vorwiegend rational verhalten. Die Rationalität in dieser spieltheoretischen Betrachtung bedeutet, dass die Spieler in erster Linie aufgrund ihres Eigeninteresses bzgl. des Ergebnisses des Spiels handeln. Die Klassische Spieltheorie legt ihren Fokus auf Verhaltensempfehlungen für rationale Spieler in strategischen Situationen. In der Annahme des rationalen Verhaltens der Spieler haben die Spieler klar definierte Vorzüge zwischen Optionen in einer strategischen Entscheidungssituation, die mit den entsprechenden Auszahlungen verbunden sind. Der rationale Spieler hat daher das Ziel, seine Auszahlung in der strategischen Situation zu maximieren. In der grundlegenden Arbeit von John Nash<sup>74</sup> wurde in der Klassischen Spieltheorie deutlich zwischen dem theoretischen Modell des Nicht-Kooperativen- sowie des Kooperativen-Spiels unterschieden. Bei Nicht-Kooperativen-Spielen<sup>75</sup> treffen die Spieler ihre jeweiligen Entscheidungen, ohne untereinander zu kommunizieren. Darin besteht die implizierte Nicht-Kooperation. Es kann jedoch bei dem Nicht-Kooperativen-Spiel die Kooperation entstehen, diese aber ist selbst-bindend und kommt ohne die Kommunikation zwischen den Spielern oder ohne die Koordinierung der Strategien der Spieler zustande. Im Gegensatz dazu sind Kooperative-Spiele<sup>76</sup> strategische Situationen, in denen rationale Spieler untereinander bindende Vereinbarungen abschließen, die Auswirkungen auf ihre jeweiligen ausgewählten Strategien im Spiel und die dazugehörigen Auszahlungen haben. Die Spieler in dem Kooperativen-Spiel müssen trotz ihrer konfliktären Einzelinteressen mögliche Lösungen für ihre strategische Situation bzw. Ergebnisse erarbeiten und diejenigen Ergebnisse identifizieren, die für alle Spieler effizient sind. Danach müssen die Spieler aus den möglichen erarbeiteten Ergebnissen eins als Lösung für ihre strategische Situation auswählen. Die Spieler müssen anschließend ihre jeweiligen Strategien koordinieren, um das ausgewählte Ergebnis des Spieles zu realisieren. Hierfür müssen die Spieler bindende Vereinbarungen abschließen, um die Implementierung der gemeinschaftlichen Strategie zu gewährleisten.

---

<sup>74</sup> Vgl. Watson (2008, S. 2), [98]

<sup>75</sup> Vgl. Turocy/von Stengel (2003, S. 403-420), [93]

<sup>76</sup> Vgl. McCain (2014, S. 375-376), [66]

Die Evolutionäre Spieltheorie befasst sich mit rationalen biologischen Akteuren. Der Akteur adaptiert in evolutiver Hinsicht eine Strategie aufgrund deren Fitness bzw. deren Auszahlung. Kontrastiert mit der Klassischen Spieltheorie hängt die Evolutionäre Spieltheorie weniger von der oben erwähnten Rationalitätsannahme ab. Casanovas<sup>77</sup> verdeutlicht, die Evolutionäre Spieltheorie fokussiere auf die zeitliche Entwicklung von großen, sog. gut-gemischten Gruppierungen, die sich oft wiederholt in strategische Situationen begeben, so dass sie im Darwin'schen<sup>78</sup> Sinn einer Auswahl und Replikation mit oder ohne Mutation ausgesetzt sind. Dabei pflanzen sie sich fort und es setzen sich in den Gruppierungen die Strategien durch, die eine höhere Auszahlung sichern. Die Adaptionfähigkeit von Akteuren, ihre Strategien zu ändern, um über eine Zeitspanne eine Lösung ihrer strategischen Situation zu erzielen, steht im Zentrum des Evolutionären Spiels. Zwei Schlüsselaspekte kennzeichnen die Evolutionäre Spieltheorie, nämlich die Mutation und der Auswahlmechanismus. Bei der Mutation geht es um die Modifizierung der Eigenschaften des Spielers, also der Strategie des Spielers, um evolutionär-stabile Strategien zu entwickeln. Beim Auswahlmechanismus dreht es sich um das Aufrechterhalten von Spielern mit einer hohen Fitness, wobei Spieler mit niedrigerer Fitness im Vergleich dazu aus dem Spiel eliminiert werden.

In dem jungen Gebiet der Empirischen Spieltheorie<sup>79</sup> wird kontrapunktisch zu der Klassischen Spieltheorie die Rationalität als eine der möglichen Verhaltenseigenschaften der Spieler behandelt. Nach dieser Vorgehensweise wird das Spektrum des Menschenverhaltens nicht dualistisch betrachtet im Sinne von rational vs. nichtrational, sondern rational bzw. irrational, aggressiv, rücksichtsvoll usw. Die Empirische Spieltheorie fokussiert darauf, wie Menschen tatsächlich in spieltheoretisch abgebildeten strategischen Situationen handeln. Beobachtete Abweichungen in den Verhalten der Spieler in den theoretischen Modellen, die prinzipiell auf der Grundlage der Annahme der Rationalität aufgebaut sind, werden in der Empirischen Spieltheorie so behandelt, dass das Abbild der Spieler von anderen menschlichen Eigenschaften – Emotionen, psychologische oder andere soziale Faktoren – beeinflusst wird. Der Empirischen Spieltheorie ist der kontextuelle Zusammenhang einer strategischen Situation und wie dies

---

<sup>77</sup> Vgl. Casanovas (2012, S. 34-42), [19]

<sup>78</sup> Vgl. Darwin (1982, S. 114-172), [23]

<sup>79</sup> Vgl. Williams (2013, S. 4-16), [100]

den Entscheidungsrahmen der Spieler bei ihrer Entscheidungsfindung beeinflusst, von besonderem Interesse.

## **5.2.2 Arbeitsspezifische Begriffe**

Die spieltheoretische Grundlage für die Modellierung öffentlicher Bauvorhaben im Rahmen der Risikosteuerung im kenianischen Bauumfeld ist das Gerüst des Nicht-Kooperativen-Spiels. Kontrastiert mit dem spieltheoretischen Modell des Kooperativen Spiels<sup>80</sup>, das vorwiegend auf die Bildung von Koalitionen zwischen Spielern bei strategischen Situationen fokussiert, liegt der Fokus im Modell des Nicht-Kooperativen-Spiels auf der Abbildung und Gegenüberstellung der korrespondierenden spieltheoretischen Elemente (siehe 5.2.1) der individuellen Akteure in einem Spiel. Davon ausgehend, dass in Kenia bislang zwischen dem AG und dem AN im Rahmen der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen für die Öffentlichkeit keine Koalitionen gegründet worden sind, werden im Folgenden der AG und der AN als zwei Spieler mit oft kontrastierenden und individuierenden Motivationen betrachtet, die sich in dem Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen während des Bauprojektlebens des TSO befinden. Das Spiel der öffentlichen Bauvorhaben bei der Modellierung wird daher als ein Zwei-Spieler-Nicht-Kooperatives-Spiel abgebildet, wobei die Bauleitung bzw. das Min.Infra und das kenianische Bauumfeld als ausgeblendeter Pseudospieler in dem Spielraum angenommen werden. Eine Entscheidungssituation bei Öffentlichkeitsbauvorhaben wird strategisch, wenn der AG und/oder der AN ein Eigeninteresse an dem Verlauf einer während des Bauprojektlebens sich ereignenden Situation bzw. deren Ergebnis hat. Die Spielregeln in dem zu entwickelnde Risikosteuerungswerkzeug bilden dessen Skelett und kennzeichnen zeitgleich den Umgang mit Risiken bei Öffentlichkeitsbauvorhaben, indem sie nicht nur formulieren, wer zwischen dem AG und dem AN den Spielzug hat, sondern auch klarstellen, was als Spielzug gilt und wie die Reihenfolge der Spielzüge angeordnet ist.

### **5.2.2.1 Spielformen**

Unter dem Nicht-Kooperativen-Spiel kann zwischen statischen und dynamischen Spielformen<sup>81</sup> unterschieden werden. In dem statischen Spiel trifft der Spieler seine Entscheidung in Unkenntnis der Entscheidung seiner Mitspieler. Dies gilt auch, wenn die

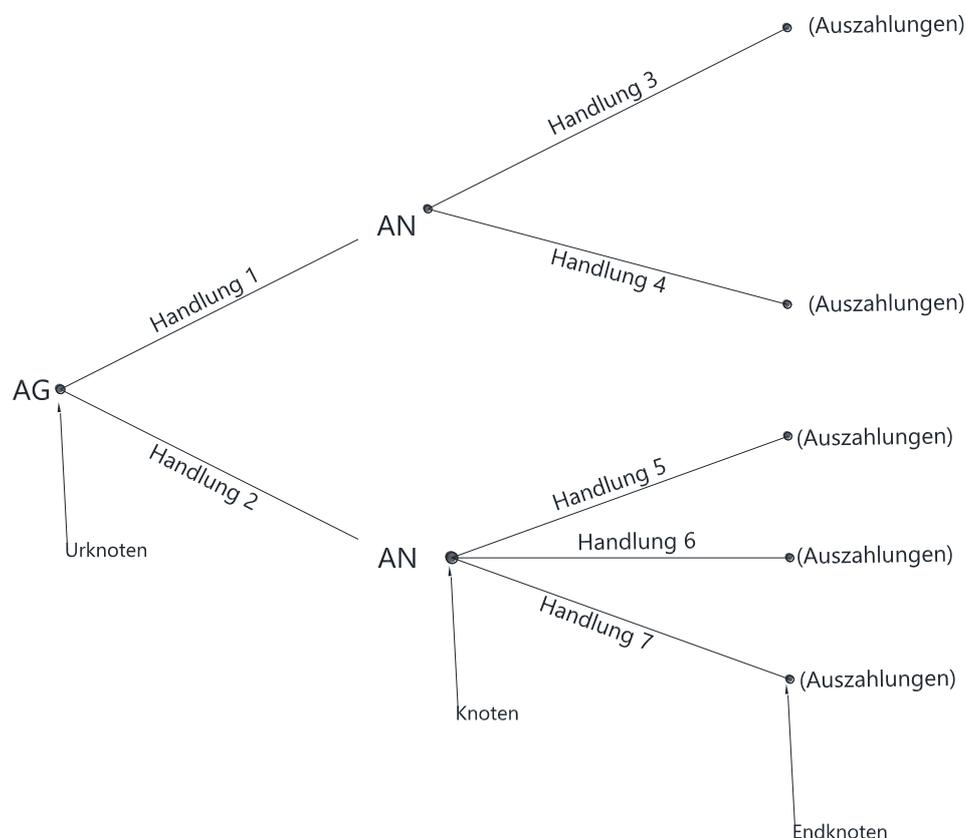
---

<sup>80</sup> Vgl. Osborne (2009, S. 239-241), [72]

<sup>81</sup> Vgl. Basar et al. (2012, S. 58-84), [7]

entsprechenden Entscheidungen nicht zeitgleich getroffen worden sind. Im Gegensatz dazu verfügen die Spieler im dynamischen Spiel beim Entscheidung-Treffen über einige Informationen über die Entscheidungen anderer Mitspieler, wobei der zeitliche Verlauf eine Schlüsselrolle in der Entscheidungsfindung spielt. Das statische Spiel wird lediglich in der Strategischen- bzw. Normal-Form dargestellt. Im Kontrast stehen beispielsweise die Sequentielle- bzw. Erweiterte-, die Wiederholte- und die Stochastische-Form der Darstellung eines dynamischen Spiels zur Verfügung.

In der Abbildung der Risikohandhabung wird die Sequentielle-Form zur Anwendung gebracht, um den Umgang mit Risiken bei den Untersuchungsgegenständen abzubilden. Der Bauablauf wird also als ein dynamisches sequentielles Spiel modelliert. Mittels eines Spielbaumes (siehe *Abb. 5.3*), der die Spielzüge der AG und AN graphisch schildert, wird der Bauverlauf dargestellt. Jeder Entscheidungspunkt im Spiel wird als Knoten geschildert



*Abb. 5.3: Schematische Darstellung eines Spielbaums mit Abzweigungen, die dann die möglichen Züge für die Spieler darstellen. An der Wurzel des Spielbaumes werden die jeweiligen Auszahlungen des AG und AN aufgetragen. Der Urknoten stellt den initialen Spielzug von dem AG oder dem AN bzw. die erste berücksichtigte Entscheidung in der strategischen Situation dar.*

Bei der Modellierung der Risikohandhabung wird der AG bzw. der AN so modelliert, dass, wenn einer von den beiden seine Entscheidung trifft, er die vorherige Entscheidung des anderen Entscheidungsträgers schon kennt. Die sequentielle Spielform lässt eine rückwärtige Induktion<sup>82</sup> des Bauverlaufs zu, die die Untersuchung von Bauverlaufsalternativen bei den Untersuchungsgegenständen ermöglicht.

### **5.2.2.2 Spielzug: Handlungen und Strategien**

In Bezug auf den Spielzug des entscheidungstragenden Baubeteiligten wird zwischen dessen Handlung und Strategie unterschieden. Die Handlungen eben dieses Baubeteiligten im Rahmen der Modellierung öffentlicher Bauvorhaben sind seine getroffenen Entscheidungen, wobei die Entscheidung als eine Handlung des menschlichen Geistes (siehe 5.1.) betrachtet werden kann. Wie im Risikoprisma (siehe *Abb. 4.1*) veranschaulicht, bringen die getroffenen Entscheidungen die Vorlieben und die Eigeninteressen dieses entscheidungstragenden Baubeteiligten zum Ausdruck. Ebenso wird beim Bauverlauf die Strategie des Entscheidungsträgers durch dessen Anschauungen geprägt. Die Strategie des AG bzw. des AN bestimmt, welche Entscheidungen beim Bauverlauf getroffen werden. Durch seine Entscheidungsfindung vor dem Hintergrund der ihm zu dem Zeitpunkt seines Spielzugs verfügbaren Informationen wird die Strategie des entscheidungstragenden Baubeteiligten erkennbar. Angesichts der Anschauungen eben dieses entscheidungstragenden Baubeteiligten kann dessen Strategie als die Abbildung der ihm verfügbaren, auf seine möglichen Entscheidungen sich auswirkenden Informationen verstanden werden. Aufgrund dieser verfügbaren Informationen hat der Baubeteiligte die Möglichkeit, aus seiner verfügbaren Entscheidungs- bzw. Handlungsmenge eine Entscheidung zu treffen bzw. eine Handlung zu vollziehen. Solch eine Entscheidung wird von dem Baubeteiligten mit Blick auf deren Strategiekonformität getroffen.

In dem dynamischen Spiel ist dieser Unterschied zwischen der Strategie und der Handlung deutlich, weil die strategische Situation sich zeitlich entfaltet und dementsprechend zerlegt werden kann. Im Gegensatz dazu ist bei dem statischen Spiel der Unterschied zwischen der Handlung und der Strategie des Spielers nicht möglich, weil das Sich-Entscheiden jedes Spielers in Unkenntnis des Sich-Entscheidens der anderen Mitspieler erfolgt. Aus diesem Grund können bei statischen Spielen die Begriffe Handlung und Strategie undifferenziert ausgetauscht werden. Wenn die korrespondieren

---

<sup>82</sup> Vgl. Gintis (2009, S. 102-120), [30]

Handlungen des AG und des AN zusammengefügt werden, ergibt sich das Handlungsprofil des TSO, das die zeitgleich laufende gemeinschaftliche Handlung des TSO abbildet (siehe 5.1.2). Bei den jeweiligen Untersuchungsgegenständen dieser Arbeit werden sowohl das Handlungsprofil als auch das Strategie-Profil des TSO dargestellt.

Bei strategischen Entscheidungssituationen kann zwischen reinen und gemischten Strategien<sup>83</sup> unterschieden werden. In der reinen Strategie wählt der Spieler seine Handlung deterministisch aus, d.h. wahrscheinlichkeitsfrei. Im Fall der gemischten Strategien weist der Spieler eine Wahrscheinlichkeitsfunktion jeder Handlung in seiner Handlungsmenge zu. Bei der Abbildung der Risikohandhabung bei den Untersuchungsgegenständen verwenden der AG und der AN bei Risikoeintritt reine Strategien. Bunni<sup>84</sup> argumentiert gegen die Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie bei der Risikosteuerung von Bauvorhaben. Er betont, dass jedes Bauvorhaben seine einmalige Kennzeichnung wie auch Eigenschaften hat und daher nicht einer Wahrscheinlichkeitsverteilung unterzogen werden kann. Die Wahrscheinlichkeitstheorie sei, so Bunni, für Situationen mit einer hohen Häufigkeitsinzidenz geeignet; bei Bauvorhaben kämen sich ähnelnde Risikoereignisse hoher Häufigkeit selten vor. Ferner nehme die Wahrscheinlichkeitstheorie eine gewisse Anzahl von Möglichkeiten bei einem Ereignis an; bei Bauvorhaben seien die möglichen Risikoszenarien schwer quantifizierbar. Zudem gehe die Wahrscheinlichkeitstheorie davon aus, dass ein Modell, das Berechnungen verifizieren kann, aufgebaut werden könne; dies sei bei Bauvorhaben nicht immer der Fall. Schließlich treffe die Wahrscheinlichkeitstheorie die Annahme, dass die Tragweite eines Ereignisses einschätzbar sei; bei Bauvorhaben sei die Tragweite eines Risikoereignisses aber schwer einschätzbar.

### **5.2.2.3 Informationsgefüge**

Die Strategie wird bei dem Bauvorhaben – in dieser Arbeit als ein dynamisches Spiel modelliert – auf Basis dessen vorhandenen Informationen durch den entscheidungstragenden Baubeteiligten in eine Entscheidung bzw. Handlung umgesetzt. Es gibt verschiedene Informationsgefüge in einer strategischen Entscheidungssituation. Informationsgefüge bilden den Wissenstand der Spieler bzgl. des Spiels ab, wobei die Informationen des Spiels sich darauf beziehen, was die Spieler über das Spiel wissen. In

---

<sup>83</sup> Vgl. Slantchev (2009, S. 13-45), [89]

<sup>84</sup> Vgl. Bunni (2003, S. 28-36), [18]

diesem Zusammenhang besagt die Annahme des gemeinsamen Wissens<sup>85</sup> in der Spieltheorie: Die Spielregeln sind allen Spielern bekannt und alle wissen, dass diese Spielregeln allen bekannt sind. Ebenso wissen alle, dass allen bekannt ist, dass allen bekannt ist, dass dies allen wissen, usw.

Auf der Grundlage sowohl der Vollständigkeit als auch der Vollkommenheit können zwei Arten von Informationsgefügen<sup>86</sup> im Spiel unterschieden werden. Das Spiel verfügt über vollständige Informationen, wenn alle Elemente des Spiels gemeinsames Wissen sind, sonst hat das Spiel unvollständige Informationen. In der strategischen Entscheidungssituation mit vollständigen Informationen ist jedem Spieler die Identität aller Mitspieler wie auch deren Strategien und die entsprechenden Auszahlungen, die sich aus einer beliebigen Strategiekonstellation ergäben, bekannt; in dem Fall, dass einige Informationen zu den angeführten Spielelementen fehlen, ist das Spiel eines mit unvollständigen Informationen. Die strategischen Situationen bei den Untersuchungsgegenständen dieser Arbeit werden nicht in Bezug auf die Vollständigkeit derer Informationen betrachtet; dies auf Basis der Annahme, dass die zahlreichen Strategiekonstellationen bei den Öffentlichkeitsbauvorhaben mit den korrespondierenden Auszahlungen nicht ausführlich modelliert werden können. Während das Konzept von der Vollständigkeit der Informationen im Spiel sich mit dem Wissen, das der Spieler bzgl. der Spielelemente hat, d.h. die Strategiemenge, Auszahlungen usw. beschäftigt, thematisiert das Konzept der Vollkommenheit der Informationen im Spiel das Wissen, das die Spieler über die Handlungen anderer Mitspieler im Spiel haben bzw. die Reihenfolge dieser Handlungen im Spielverlauf.

Die Informationen bei der Modellierung der Untersuchungsgegenstände werden nach dem Konzept der Vollkommenheit der den Spielern verfügbaren Informationen abgebildet. In einem dynamischen Spiel beeinflusst die Informationen den Spieler in dem Moment seines Spielzugs. Es kann in dem dynamischen Spiel ferner zwischen vollkommenen und unvollkommenen Informationen unterschieden werden. In dem Fall von vollkommenen Informationen hat nur ein Spieler den Spielzug pro Handlungsinstanz und die Vorgeschichte des Spiels ist gemeinsames Wissen aller Spieler (s.o.). Bei den unvollkommenen Informationen zählt die Vorgeschichte des Spiels nicht zum gemeinsamen Wissen, d.h. mindestens einem Spieler bleibt ein Teil der Vorgeschichte des

---

<sup>85</sup> Vgl. Tadelis (2013, S. 45), [92]

<sup>86</sup> Vgl. Barron (2013, S. 177-184), [6]

Spiels unbekannt. Eine Modellierung der Risikohandhabung bei den Untersuchungsgegenständen dieser Arbeit auf der Grundlage unvollkommener Informationen würde nicht nur die entscheidende zentrale Rolle der Bauleitung in der Koordinierung der Handlungen der Baubeteiligten beim Bauverlauf vernachlässigen, sondern auch die Potenzierung der daraus stammenden strategischen Unsicherheiten abbilden müssen. Der Bauingenieur bei Öffentlichkeitsbauvorhaben ist sozusagen der Kurier zwischen dem AG und dem AN (siehe 4.1.6); er benachrichtigt schriftlich den AG und den AN jeweils über deren Handlungen während des Bauverlaufs. Daher wird bei der Modellierung der Risikohandhabung in den Untersuchungsgegenständen davon ausgegangen, dass die Spieler zu dem Zeitpunkt ihrer jeweiligen Spielzüge über vollkommene Informationen verfügen.

#### **5.2.2.4 Ergebnisvarianten**

Dadurch, dass der AG und der AN durch ihre Entscheidungen während des Bauverlaufs agieren, ergibt die Zusammensetzung ihrer Entscheidungen ein Ergebnis. Das öffentliche Bauvorhaben ist ein Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen, also ein Spiel. Das Ergebnis ist die Essenz eines Spiels. Die Eigeninteressen des AG und des AN deuten auf den Erwartungshorizont hin, der diese entscheidungstragenden Baubeteiligten antreiben, ihre jeweiligen Entscheidungen zu treffen. Die Auszahlung, die der AG und der AN bekommen, charakterisiert ihren Erwartungshorizont. Es wird bei der Modellierung der Untersuchungsgegenstände zwischen einem Ergebnis und einem Zwischenergebnis unterschieden. Das Zwischenergebnis ist das Fazit einer strategischen Entscheidungssituation, die wiederum ein konstituierender Teil des Kontinuums der gesamten strategischen Entscheidungssituationen eines Öffentlichkeitsbauvorhabens ist. Ausgearbeitet bei den Untersuchungsgegenständen werden die Zwischenergebnisse der spieltheoretisch gestützt abgebildeten Risikoereignisse am Bauverlauf. Bei einem betrachteten öffentlichen Bauvorhaben bildet die Zusammenfügung der Zwischenergebnisse das Endergebnis des Bauvorhabens. Das Gleichgewicht des Bauvorhabens ist eine besondere Form solch eines Endergebnisses. Die Überlagerung der Strategien des AG und des AN, die den jeweiligen „Win“ für die beiden Entscheidungsträger beim Bauvorhaben sichert, ist die Substanz des Gleichgewichts in dem Risikosteuerungswerkzeug. Dem Risikosteuerungswerkzeug liegt das Modellieren des „Wins“ für sowohl den AG als auch den AN und deren Sicherung beim Bauverlauf zu Grunde, um das Gleichgewicht bei Öffentlichkeitsbauvorhaben zu erzielen. Der TSO

realisiert das Bauvorhaben rationell, wenn dieses Gleichgewicht aufrechterhalten wird.

### **5.2.3 Annahmen bei der Modellierung der Untersuchungsgegenstände**

1. Die Rationalität für den TSO im Gegensatz zur der in der Spieltheorie (siehe 5.2.1) besteht darin, das Bauvorhaben rationell zu realisieren. D.h. während des Bauprojektlebens tendiert der TSO nach immer günstigeren Übersetzungsverhältnissen<sup>87</sup>, die zu einer sparsam werdenden Verwendung seiner technisch-sozialen Ressourcen für Steuerungszwecke seines Regelkreises (siehe *Abb. 5.1*) führen.
2. Der Auftraggeber, der Auftragnehmer und die Bauleitung werden jeweils auf das Individuum heruntergebrochen. Als handelnden Individuen werden ihnen dann Emotionen, Entscheidungen usw. zugewiesen.
3. Die Bauleitung heruntergebrochen auf den verbeamteten Bauingenieur wird als Pseudospieler abgebildet. Als Pseudospieler ist er wie ein Schiedsrichter; er ist im Spielraum, aber sein theoretisch mögliches Tor zählt nicht.
4. Das Ziel bzw. der „Win“ des Auftragnehmers ist, seinen Gewinn gemäß seiner errechneten Margin zu machen. Er bemüht sich darum, alle seine Kräfte darauf zu konzentrieren.
5. Das Eigeninteresse bzw. der „Win“ des Auftraggebers besteht darin, innerhalb seines Haushalts das leistungsumfangtreue Bauwerk planmäßig zu übernehmen.
6. Das Bauvorhaben als TSO hat eine endliche Dauer bzw. ein endliches Bauprojektleben. Die Vorarbeiten in der Kreierung des TSO, nämlich die Machbarkeitsstudie, die Grundlagenermittlung, die Vor-, die Entwurfs-, die Genehmigungs- und die Ausführungsplanung sowie die Vergabe, sind schon abgeschlossen und daher dem Bauprojektleben inert.
7. Das Bauvorhaben als Spiel beginnt bei der Ortsbegehung, in der der Auftraggeber die Baustelle dem Auftragnehmer übergibt.
8. Es gibt zwei Arten von Risiken bei dem kenianischen Bauvorhaben: vorhersehbare und unvorhersehbare Risiken. Vorhersehbare Risiken werden den Baubeteiligten zugeordnet, während die Unvorhersehbaren der unsichtbaren Hand des Bauumfelds zugeordnet

---

<sup>87</sup> Vgl. Schaefer (1972, S. 15-17), [86]

werden.

### 5.3 Absteckung für die Bauvorhabenabbildung

Im Zentrum des Interesses bei den untersuchten Bauvorhaben sind Risikoereignisse, die bei jedem Bauvorhaben als Regelfall betrachtet werden. Ausschlaggebend bei der Risikohandhabung bei dem Bauvorhaben sind die Eckpunkte des Risikoprismas, die zusammenwirkend die spektrale Verteilung bzw. die Auffächerung des Risikos als Chance oder Gefahr für den TSO bzw. für seine Organe festlegen (siehe 4.2). Dadurch, dass sich während des Bauverlaufs ein nominales Risiko ereignen kann, werden strategische Spannungen (s.u.) im TSO und zwischen seinen Organen ausgelöst. Das inhärente Interesse des TSO, sein Dasein zu schützen, um den Bau rationell zu realisieren, führt zu einer komplexen Entscheidungsfindung. Mithilfe seines Regelkreises steuert der TSO das eingetretene Risiko (siehe 5.1.1). Das Steuerungswesen dieses Regelkreises (siehe *Abb. 5.1*) hängt stark von der Interdependenz der Entscheidungsfindung des AG und des AN ab. Diese Interdependenz der Handlungen der Baubeteiligten liegt in zwei Spannungsfeldern (siehe *Abb. 5.2*). Als Schnittstelle grenzt die Störkluft beide Spannungsfelder ab. In der Störkluft wird das Risiko zu einer Chance oder umgekehrt zu einer Gefahr für den TSO. Die Existenz der Störkluft hat Implikationen auf die Auszahlungen, die den Organen zugutekommen, wie auch auf das Dasein des TSO. Die Abbildung der drei Untersuchungsgegenstände erfolgt in der Störkluft.

In Bezug auf strategische Situationen definiert Watson<sup>88</sup> drei strategische Spannungen, in denen die Spieler unausweichlich gefangen sind. Auch in dem Bauumfeld können diese strategischen Spannungen zwischen den Organen des TSO untereinander auf der einen Seite und dem TSO als Ganzes auf der anderen Seite herauskristallisiert werden. In einer dieser Spannungen sind die Einzelinteressen der Organe und die Interessen des TSO konfligierend, d.h. gegenübergestellt weisen diese Interessen der Baubeteiligten und des TSO keine einheitliche Richtung auf. Die andere strategische Spannung bringt die strategische Unsicherheit der Baubeteiligten zum Ausdruck. Diese strategische Unsicherheit wirkt sich auf die Gemeinoptimalität aller – Organe und TSO – aus. Die Koordinationsineffizienz umfasst die dritte strategische Spannung, wobei die Baubeteiligten jeweils die unilaterale Sicherung ihrer Einzelinteressen verfolgen, ohne dabei die Interessen des TSO zu berücksichtigen. In dem Kontext dieser aufgeführten

---

<sup>88</sup> Vgl. Watson (2008, S. 54, 71, 100), [98]

strategischen Spannungen werden die drei Bauvorhaben (siehe 3.2) unter besonderer Berücksichtigung der konfliktiven Entscheidungssituationen, die die Risiken bei den Bauvorhaben auslösten, untersucht.

Entscheidungen sind die elementaren Handlungen der Baubeteiligten, die bei der Abbildung der Untersuchungsgegenstände in das entsprechende Handlungsprofil des TSO einfließen. Verallgemeinert wird das beliebige Bauvorhaben (*BV*) als Spiel, in dem die entscheidungstragenden Baubeteiligten (*B*) als die Spieler gelten, auf Basis der essentiellen Elemente solch eines Spiels wie folgt abgebildet werden:

Baubeteiligten (*B*) = {*AN*, *AG*};

jeder diese entscheidungstragenden Baubeteiligten hat seine jeweilige Handlung nämlich

Handlung des *AN* = {*Bauarbeit leisten*} und

Handlung des *AG* = {*Bauleistung zahlen*}.

Die Kombination dieser beiden Handlungen der Baubeteiligten ergibt die gemeinschaftliche Handlung des TSO, die, wie folgt, als ein Handlungsprofil abgebildet werden kann:

Handlungsprofil (*HP*) = {*Bauarbeit leisten*, *Bauleistung zahlen*}.

Beim Bauverlauf handelt jeder diese Baubeteiligten, dadurch motiviert, seine Auszahlung zu sichern, die wie folgt abgebildet werden kann:

Auszahlung (*A*) = {*Gewinn machen*, *Bauwerk aneignen*}.

Wenn die obige Auszahlung beider Entscheidungstragenden der „Win-Win“-Konstellation der Baubeteiligten entspricht, wird zugleich die Auszahlung des TSO, nämlich das Bauvorhaben rationell zu realisieren, erzielt.

### **5.3.1 Das Leistungsverzeichnis als Handlungs- und Strategiequelle im TSO**

Der Bauvertrag beinhaltet das Leistungsverzeichnis für sowohl den *AN* als auch den *AG*. Das Leistungsverzeichnis bezieht sich auf die Handlungen der entscheidungstragenden Baubeteiligten. Das Vollziehen dieser vorgeschriebenen Handlungen soll den Leistungsumfang des Bauvorhabens realisieren. Dem Leistungsverzeichnis können die

entsprechenden Handlungsmengen für den AN und den AG entnommen werden. Die vorgeschriebenen Leistungen sowohl für den AN als auch für den AG spezifizieren deren Handlungen auf der Baustelle, die zum Bauverlauf gehören. Diese Einzelleistungen entsprechen den Bestandteilen ihrer Handlungsmengen. Damit der AN und der AG ihre Spielzüge gemäß den Einzelleistungen vornehmen können, müssen sie über Informationen verfügen, die während des Baus generiert werden. Die Erbringung dieser bautechnischen Einzelleistungen bildet die Umsetzung ihrer jeweiligen Strategie. Zu Baubeginn kann die Strategie des AN als die Erbringung bautechnischer Leistung resümiert werden; wiederum kann die Strategie des AG als die Zahlung erbrachter bautechnischer Leistungen verallgemeinert werden.

### 5.3.2 Die Abbildung von Handlungen im TSO

Die einzelne Handlung der Organe des TSO bzw. die des AN oder des AG – hier bezeichnet als  $h_{AN}$  bzw.  $h_{AG}$  – ist die äußerliche Erscheinung einer Entscheidung, die dieser Baubeteiligte trifft, um beispielsweise die zu erbringende Leistung gemäß des Bauvertrages zu realisieren. Die Handlungsmenge des Organs des TSO bzw. die des AN oder des AG – hier bezeichnet als  $H_{AN} = \{h_{AN}\}$  bzw.  $H_{AG} = \{h_{AG}\}$  – ist die gesamte Menge von Entscheidungen, die ihm während des Bauverlaufs zur Verfügung stehen. Im Idealfall können z.B. die Einzelpositionen im Bauvertrag, die die zu erbringenden Leistungen des AN beschreiben, als seine gesamte Handlungsmenge angenommen werden. Diese Handlungsmenge berücksichtigt keinen Risikoeintritt und basiert auf der Annahme, dass der Bauablauf ununterbrochen genauso verläuft, wie er in dem Leistungsverzeichnis dargelegt ist.

Das Handlungsprofil setzt sich aus einer Paarung von der entsprechenden Handlung der Organe des TSO zusammen. Das Handlungsprofil kann als eine Liste aufgeführt werden, die die Handlung des einen Organs mit der korrespondierenden Handlung des anderen Organs des TSO paart. Der AN kann z.B. eine Bauzeitverlängerung beantragen, und der AG kann diesen Verlängerungsantrag genehmigen. Solch ein nominales Handlungsprofil ( $HP_i$ ) als eins unter anderen möglichen Handlungsprofilen ( $i = 1, \dots, n$ ) kann wie folgt formuliert werden:

$$\text{Handlungsprofil } (HP_i) = \{h_{iAN}, h_{iAG}\}.$$

Dabei ist

$HP_i = \{\text{Bauzeitverlängerung beantragen, Verlängerungsantrag genehmigen}\}.$

### 5.3.3 Die Abbildung von Strategien im TSO

Die Strategie eines Organs des TSO kann als eine ausführliche Zusammensetzung von den Einzelleistungen dieses entscheidungstragenden Baubeteiligten gemäß dem Bauvertrag betrachtet werden. Die Strategie in dieser Betrachtung also ist vor dem Hintergrund der Anschauungen des entscheidungstragenden Baubeteiligten (siehe *Abb. 4.1*) ein Plan, der die passende Einzelleistung hinsichtlich des Bauablaufs für dieses Organ des TSO spezifiziert. Das Organ führt daher seine Handlung während des Bauverlaufs in Kenntnis der vollzogenen Handlungen anderer Organe des TSO aus. Die Paarung von der jeweiligen Strategie des AN und des AG bei einer strategischen Situation wird als Strategieprofil (*SP*) bezeichnet. Wenn das gesamte Bauprojektleben des TSO verdichtet als eine einzige strategische Situation betrachtet werden kann, dann kann am Bauauftakt das Strategieprofil des TSO wie folgt formuliert werden:

Strategieprofil (*SP*) =  $\{\text{bautechnische Leistung erbringen, bautechnische Leistung zahlen}\}.$

Auf Grundlage der dem entscheidungstragenden Baubeteiligten verfügbaren Informationen kann seine Strategie (*S*) als eine Regel betrachtet werden, die ihm zu jedem Entscheidungspunkt am Bauverlauf zeigt, welche Handlung er aus seiner Handlungsmenge auswählen soll. Die dem Organ des TSO verfügbaren Informationen können mittels Informationsmengen abgebildet werden. Im Prinzip verleihen verfügbare Informationen der Strategie des Baubeteiligten Form, sodass dieser bestärkt wird, eine strategiekonforme Entscheidung zu treffen bzw. die strategiekonforme Handlung aus seiner Handlungsmenge zu vollziehen.

Die Strategiemenge des entscheidungstragenden Baubeteiligten, beispielsweise des AN, besteht aus den Strategien, die ihm während des Bauverlaufs zur Verfügung stehen. Diese Strategiemenge ( $S_{AN}$ ) des AN kann wie folgt formuliert werden:

$S_{AN} = \{S_{AN}\}.$

Dabei ist  $S_{AN}$  eine seiner ihm verfügbaren Strategien.

Eine mögliche Strategiemenge des AN kann z.B. wie folgt illustriert werden:

$S_{AN} = \{\text{Bauvertrag partnerschaftlich realisieren, Bauvertragsschwäche ausnutzen}\}.$

Das Strategieprofil ( $SP$ ) ist eine Paarung von der korrespondierenden Strategie von dem AN ( $s_{AN}$ ) und dem AG ( $s_{AG}$ ), die bei dem Umgang miteinander während des Bauverlaufs aus den sich wechselseitig beeinflussenden Handlungen dieser entscheidungstragenden Organe des TSO abstrahiert werden kann. Für das Bauvorhaben kann das verallgemeinerte Strategieprofil des TSO wie folgt formuliert werden:

$$\text{Strategieprofil } (SP) = \{s_{AN}, s_{AG}\}.$$

Ein konkretes Beispiel solch eines Strategieprofils ( $SP_i$ ) des TSO kann wie folgt beschrieben werden:

Strategieprofil ( $SP$ ) =  $\{\text{Nachträge dauernd stellen, Nachträge blockieren}\}$  dabei ist

$$s_{AN} = \{\text{Nachträge dauernd stellen}\} \text{ und}$$

$$s_{AG} = \{\text{Nachträge blockieren}\}.$$

Die Handlungen der Organe des TSO am Bauverlauf können als gegenseitig beeinflussend betrachtet werden. Die sich gegenseitige Beeinflussung dieser Handlungen ist das Ergebnis des Aufeinander-Treffens der Strategien des AN und des AG. Das Bauprojektleben beginnt bei der Übergabe der Baustelle durch den AG an den AN. Danach setzt der AN die Bauarbeit in Schwung durch die Erbringung seiner bautechnischen Leistung. Der AG erbringt eine Gegenleistung für jede erbrachte bautechnische Leistung des AN. Die jeweiligen Handlungen dieser Organe des TSO können als korrespondierende Beantwortungen betrachtet werden. D.h. jedes Organ überlegt sich bei jeder strategischen Situation, welcher seine strategietreuen Antworten – aus seiner Handlungsmenge – zu der gegebenen Handlung des anderen entscheidungstragenden Baubeteiligten passen würde. Der rationale Baubeteiligte sucht sich dabei seine beste Antwort auf die Entscheidung des anderen Organs des TSO aus. Seine beste Antwort trägt zur Sicherung seiner Auszahlung gemäß seinem Erwartungshorizont bei. Das Bauprojekt entfaltet sich am Bauverlauf zu einem Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen, gekennzeichnet durch sich wechselseitig beeinflussende Handlungen der entscheidungstragenden Baubeteiligten.

### 5.3.4 Das Nash'sche Strategieprofil im TSO

Das Strategieprofil ( $SP_{N-G}$ ) =  $\{s_{AN}, s_{AG}\}$  äquilibriert strategische Entscheidungssituationen im TSO während des Bauprojektlebens in den Nash-Gleichgewicht-Zustand, wenn es für

weder den AN noch den AG einen Vorteil bringt, von seiner Strategiewahl  $s_{AN}$  bzw.  $s_{AG}$  abzuweichen, solange das jeweils andere Organ des TSO an seiner Strategiewahl festhält. Der TSO wurde als gemeinschaftlicher Akteur dargestellt (siehe 5.1.2). Das Beispiel einer seine kollektiven Handlungen wurde angeführt, indem der Bauvertrag in Kraft tritt. Das In-Kraft-Treten des Bauvertrages ist die Handlung des TSO und das zeitgleich laufend jeweilige Unterschrift-Leisten des AN und des AG sind die Handlungen seiner Organe. Der TSO steuert dabei seine gemeinschaftliche Handlung über seine Autonomie und die entscheidungstragenden Baubeteiligten steuern dabei jeweils ihre elementare Handlung über ihre Willensfreiheit. Obwohl das Unterschrift-Leisten eine äußerliche Handlung der Organe ist, wird diese Handlung vollzogen, weil jedes Organ eine Entscheidung getroffen hat, eine gewisse Strategie aus seiner Strategiemenge auszuwählen. Es wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt des gemeinschaftlichen Tuns des TSO sowohl der AN als auch der AG die nachfolgend aufgeführten Strategien anwenden. Der AN entscheidet sich, die Strategie ( $s_{AN}$ ) auszuwählen, die die Erbringung einer bautechnischen Leistung gemäß des Bauvertrags gewährleistet; wiederum entscheidet sich der AG von der Strategie ( $s_{AG}$ ) Gebrauch zu machen, die die Vergütung der erbrachten Leistung des AN sichert. Wenn die beiden Strategien des AN und des AG aufeinandertreffen, ergeben sie das Nash-Gleichgewicht (s.o.). Zum Zeitpunkt des In-Kraft-Tretens des Bauvertrags, d.h. der gemeinschaftlichen Handlung des TSO, ist weder der AN noch der AG gewillt, von seiner ausgewählten Strategie abzuweichen. Das Strategieprofil des TSO ( $SP_{TSO}$ ) kann als die Abbildung seiner gemeinschaftlichen Strategie betrachtet werden. Diese jeweiligen Strategien des AG und des AN sowie das Strategieprofil des TSO beim Leisten der Unterschrift kann im Einzelnen wie folgt formuliert werden:

$$s_{AN} = \{\text{bauvertragskonforme bautechnische Leistung erbringen}\},$$

$$s_{AG} = \{\text{erbrachte bautechnische Leistung vergüten}\} \text{ und}$$

$$(SP_{TSO}) = SP_{N-G} = \{\text{bauvertragskonforme bautechnische Leistung erbringen, erbrachte bautechnische Leistung vergüten}\}.$$

### 5.3.5 Der Spielbaum und die Zeitschiene in der Abbildung des Bauvorhabens

In einem Spielbaum (siehe *Abb. 5.4*) stellt der Knoten einen Moment in dem Spiel dar, in dem der AG und der AN als Spieler oder die Bauleitung (BL) oder das Bauumfeld (BU) als Pseudospieler eine Handlung vollziehen oder das Bauvorhaben zu Ende geht. Der

Knoten als ein Entscheidungspunkt oder Entscheidungssituation entspricht einer Astgabelung und der Zweig zwischen den Knoten korrespondierenden mit den distinkten Entscheidungen, die getroffen werden. Der Urknoten hat dabei keinen Vorläuferknoten und der Endknoten hat keinen Nachläuferknoten.

Der Zweig an einem betrachteten Knoten im Spielbaum entspricht einer der Handlungen des baubeteiligten Akteurs, die er aus seiner Handlungsmenge zu dem

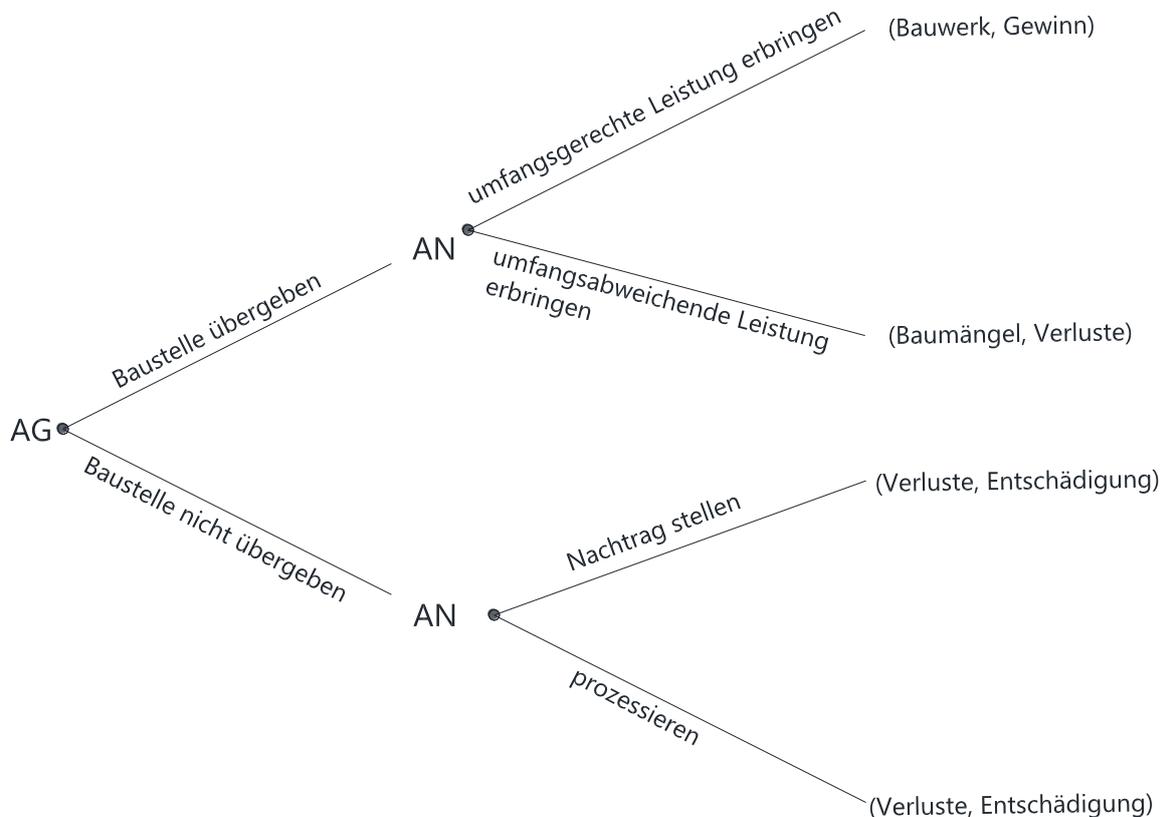


Abb. 5.4: Schema eines Spielbaums

betrachteten Stadium des Bauvorhabens vollzieht. An einem betrachteten Knoten im Spielbaum sind die Zweige die möglichen Entscheidungen, die der Baubeteiligte treffen kann. Diese sind also die Entscheidungen, die ihm in dem Stadium des Spieles zur Verfügung stehen und die er auswählen kann, damit der andere entscheidungstragende Baubeteiligte zum Spielzug kommt.

Der Pfad ist eine sequenzierte Anreihung von Knoten und Abzweigen ab den Urknoten bis zum Endknoten. Die Knoten, die auf einem Pfad liegen hängen miteinander zusammen. Dadurch, dass jeder Knoten genau von einer distinkten Entscheidung erreicht wird, hat der Pfad die Eigenschaft, dass er schleifenlos ist, sodass eine Sequenzierung von Entscheidungen sich ergibt. Am Endknoten werden die entsprechenden Auszahlungen der

Baubeteiligten eingetragen. Die Auszahlungen der Baubeteiligten können aus dem Ergebnis des Bauvorhabens abgeleitet werden. Durch den Pfad im Spielbaum kann der Bauverlauf abgebildet werden. Die Zweige an den Knoten im Spielbaum deuten darauf hin, dass alternative Ergebnisse des Bauvorhabens bzw. Auszahlungen der entscheidungstragenden Baubeteiligten erzielt werden können, je nachdem, welcher Pfad eingeschlagen wird. Die rückwärtige Induktion, die rückläufig von dem Endknoten des Spielbaums – bezogen auf den tatsächlichen Bauverlauf – durchgeführt wird, ermöglicht das Abbilden von anderen möglichen Bauabläufen. In dieser Hinsicht können mögliche Pfade zur angestrebten „Win-Win“-Konstellation von Auszahlungen der Baubeteiligten oder das Ergebnis des Bauvorhabens im Rahmen der Risikosteuerung erarbeitet werden.

Die Handlungen der Organe des TSO am Bauverlauf ereignen sich auf einer Zeitschiene. Die Zeitschiene (siehe *Abb. 5.5*) ist eine sequentielle Darstellung der Bauverlaufereignisse. Sie ermöglicht unter anderem die Berücksichtigung eintreffender Informationen während des Bauverlaufs. Es können auf der Zeitschiene Ereignisse berücksichtigt werden, die sich nicht nur instantan, sondern auch über einen Intervall



*Abb. 5.5: Zeitschiene eines nominalen Bauvorhabens*

hinaus auswirken. Rasmusen<sup>89</sup> unterscheidet zwischen der Entscheidungszeit und der Echtzeit. Erstgenannte bezieht sich auf die Aneinanderreihung, in der Entscheidungen getroffen werden, während sich die Zweitgenannte auf das Intervall bezieht, in dem die tatsächlichen Handlungen ausgeführt werden. Das Konzept der Zeitschiene wird eine Schlüsselrolle spielen, die Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit abzubilden.

### 5.3.6 Die Abbildung von Informationen im TSO

Informationen bilden das Gerüst für die Strategie des entscheidungstragenden Baubeteiligten in einer strategischen Entscheidungssituation. Abhängig davon, welche Informationen dem AN bzw. dem AG während des Bauablaufs zur Verfügung stehen, werden diese den entscheidungstragenden Baubeteiligten den Anstoß geben, seine Strategien umzusetzen bzw. umzuändern. In Bezug auf den Spielbaum (siehe *Abb. 5.6*) besteht die Informationsmenge ( $I$ ) der jeweiligen Organe des TSO zu einem betrachteten

<sup>89</sup> Vgl. Rasmusen (2007, S. 44), [81]

Stadium im Bauverlauf aus den verschiedenen Knoten im Spielbaum, wobei der eine Entscheidung zu treffende Baubeteiligte weiß, dass nur einer von den Knoten im Stadium des Bauablaufs erreicht worden ist. Nur kann dieser entscheidungstragende Baubeteiligte nicht mit Sicherheit bestimmen, welcher Knoten genau dieser ist.

Der Informationsmenge könnte im TSO mehr als einen Knoten beinhalten in dem Fall, dass der Pseudospieler Bauleitung (BL) seine Rolle als Kurier von Informationen zwischen dem AN und dem AG nicht ausübt, so dass der AN und der AG während des Bauverlaufs

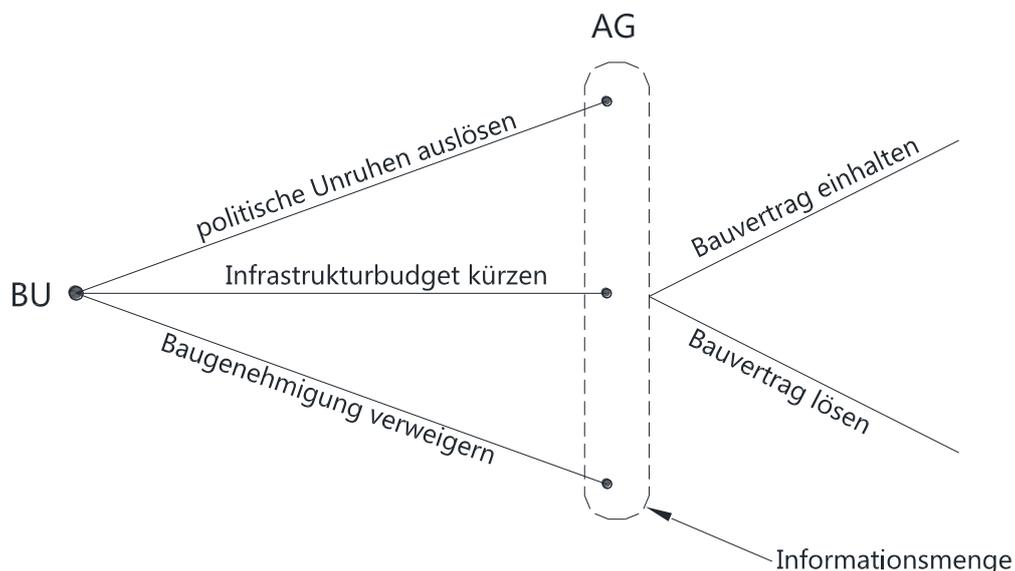


Abb. 5.6: Darstellung möglicher Spielzüge des Bauamts (BU) und des Auftraggebers (AG) handeln, ohne von den Handlungen des Anderen informiert zu werden. Dadurch, dass die BL sowohl den AN als auch den AG von den Entscheidungen des jeweils anderen Baubeteiligten mittels laufenden Schriftverkehrs benachrichtigt, wird der Inhalt der Informationsmenge auf einen Knoten reduziert, so dass die Organe des TSO in der Generierung von Informationen auf den aktuellsten Stand des Bauverlaufs gebracht werden. Dadurch, dass in dem Fall des TSO jeder einzelne Knoten eine Informationsmenge an sich ist, besteht das Bauprojektleben des TSO aus strategischen Entscheidungssituationen mit vollkommenen Informationen (siehe 5.2.2.3). Aus diesem Grund wird der Stand des Bauprojektlebens des TSO zu einem gemeinsamen Wissen aller entscheidungstragenden Baubeteiligten (siehe 5.2.2.3). Der Singleton ist ein besonderer Fall der Informationsmenge, der aus nur einem Knoten besteht. Die Bauleitung übt ihre Rolle dahingehend aus, dass der Spielbaum des TSO mit dem Singleton bei jedem Entscheidungspunkt dargestellt werden kann. Rasmusen (a.a.O.) beschreibt die Informationspartition als die Zusammensetzung von allen Informationsmengen eines

beliebigen Akteurs im Spiel, so dass jeder Knoten in eben dieser Zusammensetzung nur einen Zweig im Spielbaum repräsentiert und der Vorläuferknoten jedes Knotens davon lediglich in einem der gesamten Informationsmengen des Spielbaums enthalten ist. Daraus lässt sich folgern, dass die Informationspartition für jeweils den AN und den AG lediglich aus Singletons besteht. Die Informationspartition fasst die dem AN bzw. dem AG verfügbaren Informationen zum Zeitpunkt des jeweiligen Entscheidungs-Treffens zusammen. Aus der Informationspartition kann eine sequenzierte Anreihung von verfügbaren Informationen in der Entfaltung der Entscheidungsfindung während des Bauverlaufs abstrahiert werden. Die Informationspartition ist jeweils der Entscheidungskatalog der entscheidungstragenden Baubeteiligten. Im Nachhinein individualisieren die Informationspartitionen des TSO den AN und den AG in der Entscheidungsfindung während des Bauprojektlebens.

### **5.3.7 Risikoverlauf als Teilspiel des Bauprojektlebens**

Das gesamte Bauprojektleben des TSO kann als ein Spiel abgebildet werden (siehe 5.2). Im Idealfall liegen dem Leistungsverzeichnis die vorgeschriebenen Handlungen des AN und des AG zugrunde, damit der TSO während seines Bauprojektlebens das Bauvorhaben realisiert. Risikoereignisse und deren Verlauf während des Bauprojektlebens können in den meisten Fällen nicht vorhergesehen werden. Wenn ein Risiko im TSO eintritt, wird der ursprüngliche Bauverlauf aus der geplanten Laufbahn geworfen, solange der TSO das eingetretene Risiko mittels seines Regelkreises nicht steuert.

In dieser Arbeit werden die eingetretenen Risikoereignisse bei jedem Untersuchungsgegenstand isoliert und ihre Entfaltung als eigenständiges Spiel behandelt. Aus den betrachteten Risikoereignissen kann ein vollständiger Spielbaum abgebildet werden. Der Umgang mit diesen Risiken durch die entscheidungstragenden Baubeteiligten wird als deren entsprechenden Entscheidungen bzw. Handlungen abgebildet werden. In dieser Betrachtung wird der Risikoverlauf als ein Ausschnitt des gesamten Bauprojektlebens zu einem Teilspiel. In solch einem Teilspiel zählt die bisherige Vorgeschichte des gesamten Spiels für sowohl den AN als auch den AN zu ihrem gemeinsamen Wissen.

Als ein eigenständiges Spiel betrachtet wird der Risikoverlauf mit dem Ziel behandelt, Ergebnisse aus den strategischen Situationen der sich ereignenden Risiken zu erarbeiten, die einen günstigen Bauablauf wiederherstellen, damit das Bauvorhaben rationell realisiert

werden kann. Darin besteht die Essenz der spieltheoretisch gestützten Risikosteuerung im TSO.

## 5.4 Zerlegung der Untersuchungsgegenstände

Im Folgenden wird der Risikoverlauf von drei Untersuchungsgegenständen aus dem Bauumfeld in Kenia abgebildet. Dabei handelt es sich um drei Öffentlichkeitsbauvorhaben, die alle in den letzten zwanzig Jahren in Angriff genommen und im Ergebnis unterschiedlich realisiert wurden. Mittels der Zeitschiene (siehe 5.3.5) werden die Schlüsselereignisse bei jedem Bauvorhaben im Rahmen der Risikohandhabung sequenziert. Anschließend werden mithilfe des Spielbaums (siehe 5.2.2.1) die eingetretenen Risiken eingeschätzt. Die Risikoeinschätzung bei diesen Bauvorhaben erfolgt auf der Grundlage der Rückwärtsinduktion (siehe 5.2.2.1) und des Konzepts des Teilspiels (siehe 5.3.7). Die ausgewerteten Ergebnisse bei jedem Untersuchungsgegenstand beziehen sich auf die Ergebnisvarianten eines nominalen Bauvorhabens (siehe 5.2.2.4).

Um den Bauverlauf unter besonderer Berücksichtigung der Risikohandhabung bewerten zu können, werden Auszahlungsmatrizen aufgestellt. In diesem Abschnitt werden zwei Arten von Auszahlungsmatrizen verwendet. Die Auszahlungen des AG und des AN bezüglich ihres Umgangs mit eingetretenen Risiken werden entweder zahlenfrei oder durch Zahlen dargestellt und fließen in die Auszahlungsmatrizen ein. Die zahlenfreien Auszahlungen<sup>90</sup> spiegeln unmittelbar die Entscheidungskriterien dieser Hauptbaubeteiligten wieder. Bei den numerischen Auszahlungsmatrizen werden Zahlen den Auszahlungen der Hauptbaubeteiligten zugewiesen. Die ausgewählten Zahlen beziehen sich auf ein betrachtetes Entscheidungskriterium dieser Hauptbaubeteiligten. Sie dienen zur Vereinfachung der Modellierung der Entscheidungssituation und ermöglichen die Abbildung der Entscheidungsfindung der jeweiligen Hauptbaubeteiligten vor dem Hintergrund des eingetretenen Risikos. Beispielsweise stellt eine unterschiedliche Zahl – jeweils für den AG und den AN – den Aufwand dar, der erforderlich ist, die Risikoauswirkungen zu beheben. Der Unterschied in den Zahlen liegt daran, dass jeder dieser Hauptbaubeteiligten aufgrund seiner individuierenden Anschauungen bzw. Wahrnehmungen des Risikoszenarios hinsichtlich des Risikoprismas (siehe 4.2) den erforderlichen Aufwand entsprechend anders bewertet. Das Ableiten der numerischen

---

<sup>90</sup> Vgl. Hatfield (2012, S. 18-21), [33]

Auszahlungen durch deren Aufsummierung wird auf der Grundlage von materielle und immaterielle Wertekriterien der Hauptbaubeteiligten durchgeführt. Dabei deutet in Bezug auf die betrachtete Strategie eines Baubeteiligten eine Zahl größer als Null auf die Größe dessen Auszahlung hin. Die Zahl null heißt, das Kriterium hat keine Auswirkung auf den Nutzen für den Baubeteiligten. Eine Minuszahl deutet auf einen Nachteil oder Aufwand für den Baubeteiligten bei der Realisierung seiner betrachteten Strategie hin.

Aus dem Spielbaum jedes Untersuchungsgegenstands wird ein Risikoereignis ausgewählt, wobei eine gestrichelte Linie dabei das ausgewählte Risikoszenario umschließt. Letztgenanntes wird exemplarisch mittels numerischer Auszahlungsmatrizen, wie nachfolgend skizziert, abgebildet. Bei dem Bauvorhaben *BV-I* wird der Umgang mit finanziellen Risiken modelliert, bei dem Bauvorhaben *BV-II* wird die Handhabung beim Bauverlauf sich potenzierender bautechnischer Risiken bis zur Nachtragsumsetzung abgebildet, und bei dem Bauvorhaben *BV-III* liegt der Fokus auf dem Umgang mit den sozialen Risiken. Die sich daraus ergebenden Auszahlungsmatrizen werden die Kontrastierung von der Risikohandhabung auf Basis rein materielle Wertekriterien auf der einen Seite und sowohl materielle als auch immaterielle Wertekriterien auf der anderen Seite berücksichtigen. Das Ziel dabei ist, den tatsächlichen Bauverlauf und den abgeleiteten Bauverlauf aus der spieltheoretisch gestützten Auswertung zu vergleichen. Um die aufgestellten Auszahlungsmatrizen auszuwerten, werden drei Bewertungskriterien für die strategische Situationen angewendet, und zwar das der Dominanz, des Maxmin und das des Nash-Gleichgewichts (siehe 5.3.4). Auf der Grundlage der Auswertungen werden im nächsten Kapitel Handlungsempfehlungen für das Bauumfeld abgeleitet.

Jedem Bewertungskriterium<sup>91,92</sup> liegt ein Ansatz zugrunde, der das mögliche Ergebnis der untersuchten strategischen Situation anhand konstellierbarer Strategieprofile in der Form von jeweils den Baubeteiligten zugewiesenen Auszahlungen abbildet. Nach dem Ansatz der Dominanz<sup>93</sup> ist die dominante Strategie die, die dem Baubeteiligten eine höhere Auszahlung als alle seiner anderen möglichen Strategien sichert. Nach dem Ansatz von Maxmin<sup>94,95</sup> zieht der Baubeteiligte sein „Worst-Case“-Szenario auf Grundlage seiner

---

<sup>91</sup> Vgl. Leyton-Brown/Shoham (2008, S. 9-30), [62]

<sup>92</sup> Vgl. Tadelis (2013, S. 54), [92]

<sup>93</sup> Vgl. Williams (2013, S. 263), [100]

<sup>94</sup> Vgl. Rosenthal (2011, S. 21-22), [82]

<sup>95</sup> Vgl. Binmore (2007, S. 218-9), [13]

geringsten Auszahlungen und die korrespondierenden Strategieprofile in Betracht. Davon ausgehend ist seine Maxmin-Strategie die, die ihm in dem Fall der „Worst-Case“-Szenarien die höchste Auszahlung sichert. Nach dem Ansatz der Dominanz wird das Entscheidungsverhalten im Fall von Risikofällen bei den Untersuchungsgegenständen dadurch bestimmt, dass das Eigeninteresse des Baubeteiligten, also seine höchste Auszahlung, unabhängig von der Entscheidung des anderen Baubeteiligten gesichert ist. Aus dem Blickwinkel von Maxmin hat der Baubeteiligte die Strategie des anderen Baubeteiligten im Hinterkopf, deren Realisierung ihm seine niedrigste Auszahlung gewährleistet; aus diesem Grund wird sein Entscheidungsverhalten dadurch charakterisiert, eben diese niedrigste Auszahlung zu vermeiden. Obwohl das Nash'sche Gleichgewicht<sup>96</sup> ein Profil selbst-bindender Strategien der Baubeteiligten bei den Risikofällen identifiziert, muss solch ein Strategieprofil nicht zwangsläufig für den TSO oder seine Organe günstig sein. Der Nash-Gleichgewicht-Zustand einer Risikohandhabung erfasst das Entscheidungsverhalten der Baubeteiligten und das Zwischen- bzw. Endergebnis nach dem Umgang mit dem untersuchten Risiko. D.h. obwohl das Endergebnis das Nash-Gleichgewicht darstellt, könnte es ausgehend von Auszahlungsmatrizen ein besseres Strategieprofil für den TSO bzw. eine bessere Strategiekombination für die Baubeteiligten geben.

Die Auszahlungsmatrizen deuten auf die Auswirkung der Risikohandhabung auf den Bauverlauf hin insofern, als der TSO als handelnde Entität im Bauumfeld (siehe 5.1.2) das Bauvorhaben optimal realisiert (siehe 5.2.3), solange die entsprechenden Auszahlungen des AG und des AN eine „Win-Win“-Konstellation darstellen (siehe 5.2.2.4). Die Korrespondenz zwischen diesen Auszahlungskombinationen solcher Konstellationen und dem realisierten Bauvorhaben als Endergebnis repräsentieren das Gleichgewicht des TSO.

Die Auszahlungsmatrizen in der Modellierung der Untersuchungsgegenstände unterteilen das Bauvorhaben als Spiel in fortschreitende Stadien, die dem Bauverlauf entsprechen. Ein senkrechter Strich trennt die entsprechenden eingeklammerten Auszahlungen des AG bzw. des AN, wenn beide Spieler ihre jeweiligen Strategien so umsetzen, dass ein bestimmtes Handlungsprofil daraus entsteht. Links des senkrechten Striches sind die Auszahlungen des Reihen-Spielers eingetragen, während rechts davon die Auszahlungen des Spalte-Spielers aufgeführt sind. Das Verständnis von den in den

---

<sup>96</sup> Vgl. Basar et al. (2012, S. 63-65), [7]

Auszahlungsmatrizen eingetragenen Strategien des AG und des AN entspricht dem in Abschnitt 5.2.2.2 erläuterten Verständnis.

### **5.4.1 Untersuchungsgegenstand 1: Bauvorhaben *BV-I***

Bei diesem Bauvorhaben (siehe 3.2.1 und *Abb. 5.7*) ging es um die Errichtung eines Bildungszentrums für Beamte und Auszubildende des kenianischen Staates. Wegen der Zahlungsunfähigkeit seitens des AG wurde das Bauvorhaben nicht nur mehrmals unterbrochen, sondern auch einmal stillgelegt. Dadurch, dass es bei der Ausführung dieses Bauvorhabens eine Vertragsaufhebung gab, die dazu führte, dass der AN die Baustelle räumen musste, hatte das Bauvorhaben fast zehn Jahre später einen anderen zweiten AN, weil der AG die Entscheidung traf, das abgebrochene Bauvorhaben fortzusetzen mit dem Ziel, es endgültig abzuschließen. Auch nach dem zweiten Versuch wurde das Bauvorhaben nicht realisiert. Aufgrund von Streitigkeiten, die bei diesem zweiten Versuch, das Bauvorhaben abzuschließen, entstanden, verbleibt das nichtrealisierte Bauvorhaben der Gegenstand eines noch laufenden Schiedsverfahrens.

#### **5.4.1.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf**

Im ersten Bauvertrag blieb der Leistungsumfang während des Bauablaufs unverändert. Der Bauvertrag wurde trotzdem insofern verändert, als der Auftragspreis zugunsten des AN verdoppelt und die Zeit für die Realisierung des Bauvorhabens verlängert wurde. Die Zahlungsunfähigkeit des AG erschwerte den Fortschritt des Bauvorhabens, denn der AN konnte ohne beglichene Rechnungen keine weitere bautechnische Leistung erbringen. Dies hatte sowohl mehrere Abbrüche des Bauvorhabens als auch schließlich dessen Stilllegung zur Folge. Die Strategie des AG vor diesem Hintergrund war erstens den Fertigstellungstermin zu verschieben und zweitens den AN zu überzeugen, dass dessen eingereichten Rechnungen gezahlt wurden. Dem AG war wichtig, das geplante Weiterbildungszentrum planmäßig zu realisieren, weil der Staat seinen Beamten einen modernisierten Weiterbildungskomplex versprochen hatte, womit er sein Engagement als Arbeitgeber für die Karriereentwicklung seines Personals zum Ausdruck bringen wollte.

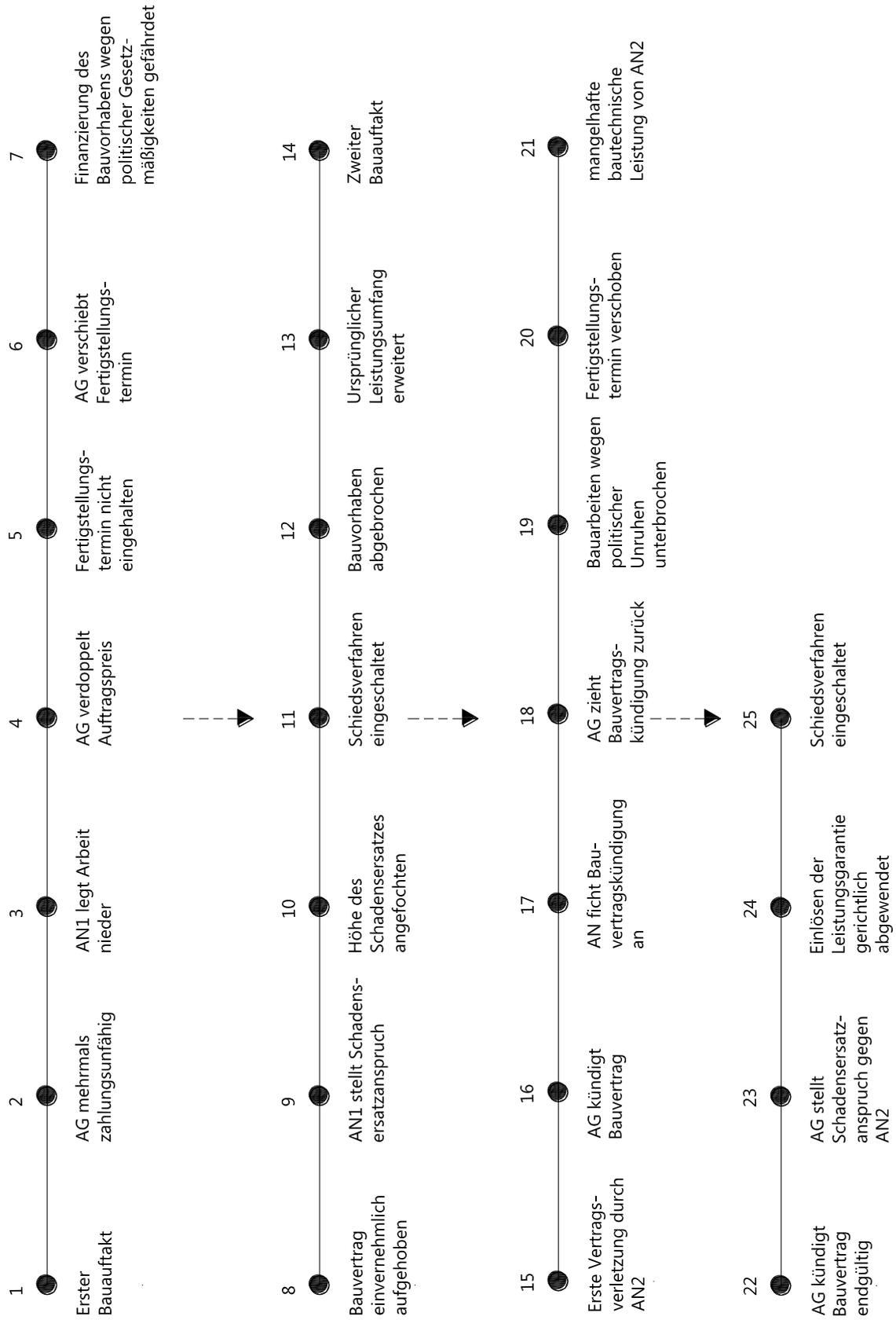


Abb. 5.7: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-I

Der Anfang dieses Bauvorhabens war mit dem Beginn der Amtszeit (siehe 3.1.1.) der neugewählten Regierung koinzident. Seitens des AN sank das Vertrauen in den AG wegen der bei jedem Bauausführungsabbruch sich abwechselnden Demobilisierungs- und Mobilisierungsphase auf der Baustelle, wobei nicht gezahlte Rechnungen charakteristisch waren. Der Staat musste zeitgleich mit strengen Auflagen von seinen internationalen Entwicklungspartnern rechnen. Deren finanzielle Unterstützung war an politische Reformen für das ostafrikanische Kenia geknüpft, die aber der Staat nicht umsetzte. Dieser Umstand führte dazu, dass der Staat mit dem finanziellen Anteil (siehe 4.1.5) der Entwicklungspartner nicht mehr rechnen konnte<sup>97</sup>. Daneben spielten andere wirtschaftliche Faktoren wie die Preisinflation eine Rolle, so dass der AN aufgrund der Verlängerung der Fertigstellungsfrist eine Revision des Auftragspreises forderte, um seinen errechneten Gewinn zu sichern. Die Verdoppelung des Auftragspreises motivierte den AN, weiter an der Realisierung des Bauvorhabens festzuhalten. Aufgrund mangelnder finanzieller Mittel musste der AG den AN überzeugen, den Bauvertrag einvernehmlich aufzuheben. Der AN würde die Aufhebung des Bauvertrags annehmen nur bei gleichzeitiger Stellung eines Schadensersatzanspruches, der einen Ausgleich für die Lösung des Bauvertrages repräsentieren würde. Die Auszahlung für den AN bestand aus verlorener Zeit, Aufwand an einem finanziell nichtgesicherten Bauvorhaben beteiligt zu sein, wie auch einem geringeren Schadensersatz als erwartet. Aus dem ersten Bauvertrag musste der AG als seine Auszahlung mit verlorener Zeit, auszuzahlender Entschädigung, nichtrealisiertem Bauvorhaben und einem nichterfüllten Versprechen für sein Personal auskommen.

Als der AG das Bauvorhaben zehn Jahre später reaktivierte, war er mit der Erfahrung aus dem ersten Bauvertrag vorbelastet. Die Baustelle lag über ein Jahrzehnt brach. Es musste ein neues Budget für das Bauvorhaben vorbereitet werden, das auch die Sanierung und den Umbau der bestehenden Bauelemente decken würde. Wegen der Vorbelastung aus dem ersten Bauvertrag, in dem der AG Verluste in Kauf nehmen musste, war seine Strategie in dem zweiten Bauvertrag, Verluste zu vermeiden. Der AG machte in dem Vergabeverfahren von dem sog. Billigstangebot-Prinzip (siehe 4.1.4) Gebrauch. Der ausgewählte AN erwies sich im Bauverlauf weder als bautechnisch zufrieden stellend noch als finanziell vorbereitet, das Bauvorhaben auszuführen. Aus diesem Grund unterstellte

---

<sup>97</sup> Vgl. Brown (2007, S. 301-329), [16]

der AG dem AN eine Bauvertragsverletzung. Die Reaktion des AN auf diese Benachrichtigung war für den AG nicht zufriedenstellend, sodass der AG den Bauvertrag kündigte.

Der AG stand nun unter dem Druck, das Bauvorhaben bei diesem zweiten Versuch zu realisieren. Der AN wusste von dieser eher ungünstigen Ausgangslage des AG. Dieses Wissen nutzte der AN zu seinem Gunsten aus, den gekündigten Bauvertrag wieder geltend zu machen. Dies erreichte der AN, indem er den AG davon überzeugte, er wolle seine bautechnische Leistung deutlich steigern, aber erst bei Aufhebung der Bauvertragskündigung. Die herrschende politische Situation in Kenia in diesem Zeitraum begünstigte die Position des AN insoweit, als auf der Baustelle nicht gearbeitet werden konnte, so dass der AG nach Aufhebung der Kündigung des Bauvertrags auch den Fertigstellungstermin verschieben musste. Die nichtverbesserte Leistung des AN führte nicht nur zu der endgültigen Kündigung des Bauvertrages, sondern auch zu dem Versuch des AG, einen Schadensersatzanspruch bei der Bank des AN zu stellen.

Die Auszahlung des AN bestand aus den Schadensersatz abzuwendenden Gerichtskosten wie auch aus einer negativen Auswirkung seinen Ruf betreffend. Demgegenüber verlor der AG als Auszahlung bei dem Bauvorhaben Zeit und realisierte das Bauvorhaben nicht. Zudem musste er mit einem zeitaufwendigen Schiedsverfahren rechnen. Die Gelder des auftraggebenden Kunden-Ministeriums (siehe 3.1), die für dieses Bauvorhaben zugewiesen wurden, mussten an das Finanzministerium zurücküberwiesen werden. Nach diesem gescheiterten zweiten Versuch wäre es wegen diverser konkurrierender Landeskostenstellen im ostafrikanischen Kenia viel schwieriger, das Bauvorhaben zum dritten Mal zu finanzieren.

#### **5.4.1.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums**

Die *Abb. 5.8* stellt den ersten Spielbaum des Bauvorhabens *BV-I* dar. Das Bauvorhaben wird mittels zweier Spielbäume abgebildet, da das Bauvorhaben zwei Auftragnehmer hatte bzw. jeweils einen für einen separat abgeschlossenen Bauvertrag. Damit das Ergebnis *1a* hätte erzielt werden können, hätten der AG und der AN ihre jeweilige Strategie am Bauverlauf entsprechend koordinieren müssen, um das Handlungsprofil *{Zahlungsfähig sein, Bauarbeit leisten}* zu realisieren (siehe *Abb. 5.8*). Solch ein Handlungsprofil hätte den unterschriebenen Bauvertrag erfüllt. Das Ergebnis *1a* wäre an sich ein Endergebnis für das Bauvorhaben *BV-I* gewesen. Aus dem

Handlungsprofil {Zahlungsfähig sein, Bauarbeit nicht leisten} hätte sich das Resultat *Ib* ergeben können. Dieses Ergebnis hätte keine „Win-Win“-Konstellation vertreten insoweit, als der Bauvertrag den AN von dem Leisten bautechnischer Arbeiten nicht

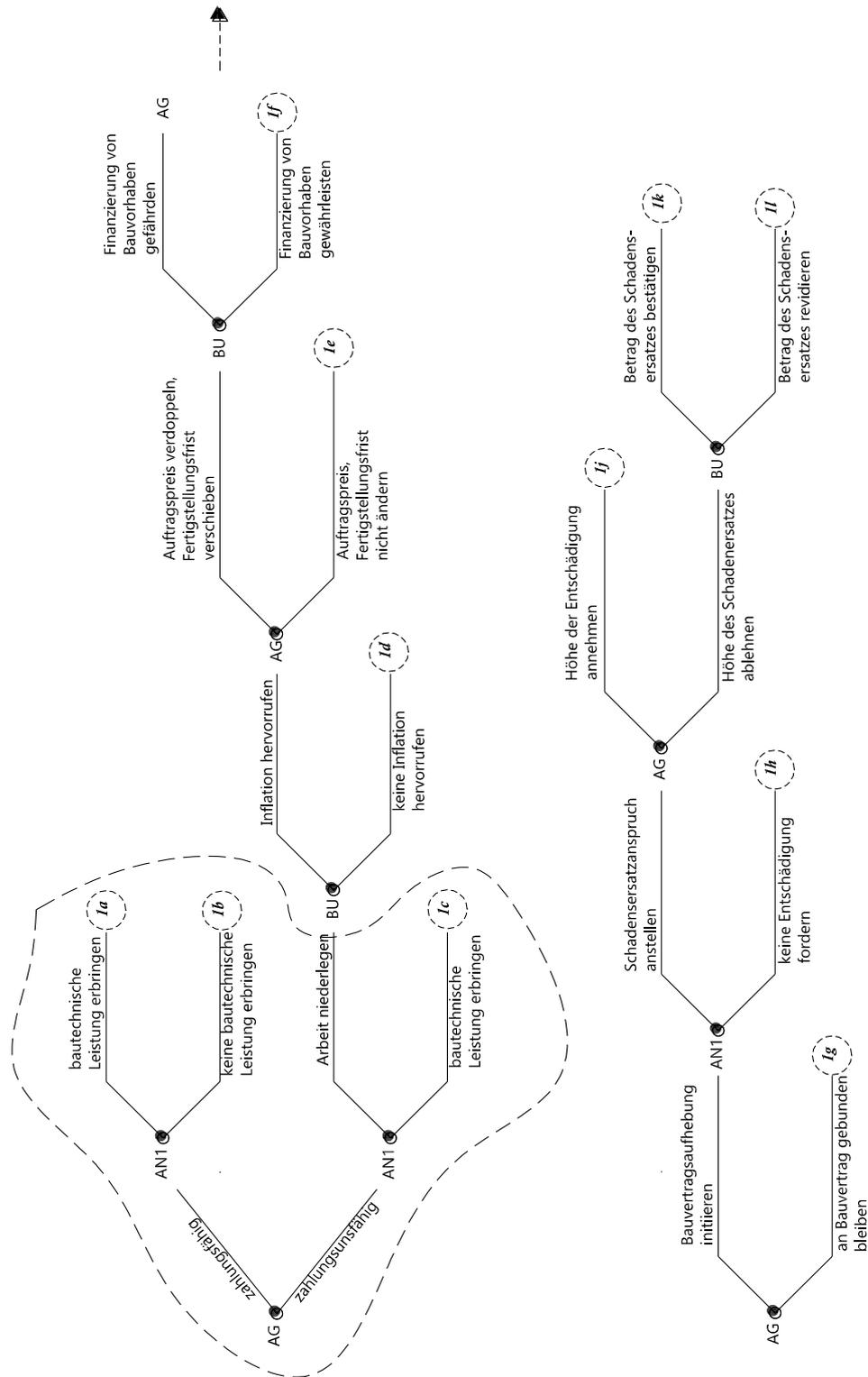


Abb. 5.8: Spielbaum I des Bauvorhabens BV-I

befreit. Das Risiko eines finanziellen Verlusts seitens des AG in diesem Fall wäre gering

gewesen, da der AN keine zu zahlende Rechnung gehabt hätte, die bei dem AG einzureichen gewesen wäre. Das Ergebnis  $1c$  hätte sich aus dem Handlungsprofil  $\{\text{Zahlungsunfähig sein, Bauarbeit leisten}\}$  ergeben können. In solch einem Fall wäre der AN das Risiko eingegangen, für geleistete bautechnische Arbeiten nicht vergütet zu werden. Der AN als rationaler Spieler (siehe 5.2.1), der seinen errechneten Gewinn machen will (siehe 5.3.1), hätte seine Handlungen so ausgerichtet, um das Ergebnis  $1c$  nicht zu erzielen. Indem der AN wegen der Zahlungsunfähigkeit des AG seine Arbeit niedergelegt hat, hat er bezogen auf sein Eigeninteresse strategiekonform gehandelt (siehe *Tab. 5.1* und Abschnitt 5.5.1).

Die gestrichelte Linie (siehe *Abb. 5.8*) umschließt das Risikoszenario, von dem die strategischen Optionen des AN und des AG jeweils als Bauen/Nicht-Bauen bzw. Zahlen/Nicht-Zahlen hergeleitet werden können. Die resultierende strategische Situation wird in den nachstehenden Auszahlungsmatrizen dargestellt. Die entsprechenden Wertekriterien sind in Abschnitt 5.5.1 erläutert.

- **materielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Bauabschluss = 6/0; Aufwand = -3/0;

„Bauabschluss“ bedeutet die erfolgreiche Realisierung des Bauvorhabens. Dies ist für den AG 6 Punkte wert.

Der Wert „Aufwand“ entsteht für den AG durch die Bezahlung der Rechnungen des AN.

**Werte für AN:**

Erlös = 3/0; Aufwand = -2/0;

„Erlös“ steht für die vom AG bezahlten Rechnungen. Diese entsprechen dem Aufwand des AN.

Der Wert „Aufwand“ ist für den AN niedriger als der Erlös, die Differenz ist der Gewinn des AN.

Tabellengruppe 5.1: Auszahlungsmatrizen für AG und AN1 im Stadium I des Spieles BV-I

		<b>AN</b>	
		bauen	nicht bauen
<b>AG</b>	<b>Strategie</b>		
	zahlen	(6-3)   (3-2)	(0-3)   3
	nicht zahlen	6   (0-2)	0   0



		<b>AN</b>	
		bauen	nicht bauen
<b>AG</b>	<b>Strategie</b>		
	zahlen	<b>3   1</b>	<b>-3   3</b>
	nicht zahlen	<b>6   -2</b>	<b>0   0</b>

	<b>AN</b>	<b>AG</b>
dominante Strategie	nicht bauen	nicht zahlen
Maximin-Strategie	nicht bauen	nicht zahlen

Nash-Gleichgewicht = nicht bauen/nicht zahlen

Alle Strategien unterstützen eine Entscheidung mit dem Ziel Nichtrealisierung des Bauvorhabens, bei der alle Baubeteiligten letztendlich Verlierer sind. Die Summe aus den Auszahlungen des AN und des AG kann als Auszahlung des TSO gedeutet werden. Für den TSO ist es jedenfalls am besten, wenn der AN baut und dies unabhängig davon, ob der AG zahlt oder nicht. Die individuellen Strategien von AN und AG stehen somit im krassen Widerspruch zu den Interessen des TSO.

- **materielle + immaterielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Bauabschluss = 6/0; Aufwand = -3/0; Freude/Stolz = 4/0; Ausnutzung = -1/0

**Werte für AN:**

Erlös = 3/0; Aufwand = -2/0; Freude/Stolz = 3/0; Ausnutzung = -1/0

„Freude/Stolz“ bedeutet eine Emotion: Der AG empfindet Freude und Stolz durch das abgeschlossene Bauwerk. Für den AN sind Freude und Stolz für das Bauwerk mit 3 Punkten etwas geringer als für den AG.

„Ausnutzung“ bezeichnet das negative Gefühl, wenn ein Baubeteiligter vom anderen ausgenutzt wird, so z.B. der AN, wenn er baut, aber nicht bezahlt wird.

		<b>AN</b>	
		bauen	nicht bauen
<b>AG</b>	<b>Strategie</b>		
	zahlen	(6-3+4)   (3-2+3)	(-3-1)   3
	nicht zahlen	6   (-2+3-1)	0   0



		<b>AN</b>	
		bauen	nicht bauen
<b>AG</b>	<b>Strategie</b>		
	zahlen	<b>7   4</b>	<b>-4   3</b>
	nicht zahlen	<b>6   0</b>	<b>0   0</b>

	<b>AN</b>	<b>AG</b>
dominante Strategie	bauen	keine
Maxmin-Strategie	keine	nicht zahlen

Nash-Gleichgewicht = bauen/zahlen

Nur eine der drei Strategien unterstützt eine destruktive Vorgangsweise, bei der der AN letztendlich Verlierer ist, weil er baut, aber nicht bezahlt wird. Die Summe aus den Auszahlungen des AN und des AG – die Auszahlung des TSO – ist am höchsten, wenn der AN baut und der AG zahlt. Die individuellen Strategien von dem AG und dem AN stehen nur nach dem Maxmin-Kriterium somit im krassen Widerspruch zu den Interessen des TSO.

Nachdem der AN die Bauarbeiten niedergelegt hatte, kam der Pseudospieler Baumfeld (BU) (siehe 5.2.1) zum Spielzug: Wegen der sich verschlechternden wirtschaftlichen Situation im ostafrikanischen Kenia kam es zu einer Preissteigerung, die sich auch auf die Baumaterialien bezog. Wenn es keine Inflation gegeben hätte, hätte die Möglichkeit bestanden, die finanziellen Risiken des Bauvorhabens einzudämmen insofern, als die vereinbarte Auftragssumme für den AN weiterhin seinen errechneten Gewinn hätte sichern können. Dieses Zwischenergebnis wird durch *1d* gekennzeichnet.

Trotz der Niederlegung der Bauarbeiten seitens des AN und der Zahlungsunfähigkeit des AG wollte Letztgenannter das Weiterbildungszentrum fertigstellen lassen. Die Realisierung des Weiterbildungskomplexes wäre für den AG bei der erfolgreichen

Umsetzung seiner Strategie beim Bauverlauf seine Auszahlung gewesen. Vor diesem Hintergrund wurden auch Verhandlungen zwischen dem AG und dem AN geführt mit dem Ziel, die Bauausführung fortzusetzen (siehe *Tab. 5.2*). Das Zwischenergebnis *Ie* hätte die Risiken für den AN nur erhöht, weil der Auftragspreis wie auch die Fertigstellungsfrist unrevidiert geblieben wären. Folglich wurde es nicht erzielt.

*Tabelle 5.2: Auszahlungsmatrix für AG und AN1 im Stadium II des Spieles BV-I*

Strategie		AN1	
		verhandeln	nicht verhandeln
AG	verhandeln	(Baufortschritt   Gewinnsicherung)	(Bauabbruch   Verluste)
	nicht verhandeln	(Bauabbruch   Verluste)	(Bauabbruch   Verluste)

Nach erfolgreichen Verhandlungen erbrachte der AN weitere bautechnische Leistungen. Das Bauumfeld agierend durch den Rückzug internationaler Entwicklungspartnern von der Zusammenarbeit mit dem ostafrikanischen Land führte jedoch dazu, dass der AG in einen finanziellen Engpass geriet. Aus diesem Grund konnte der AG selbst den verdoppelten Auftragspreis nur schwer zahlen. Ein Handlungsprofil, das zu dem Ergebnis *If* hätte führen können, war weder für den AN noch für den AG wegen des exogenen Einflusses des Pseudospielers BU auf den Bauverlauf realisierbar. Durch seinen Spielzug in diesem Stadium des Bauvorhabens trivialisierte das Bauumfeld jede mögliche Handlung, die der AN oder AG hätten vollziehen können, um das Zwischenergebnis *If* zu erzielen. Der AG änderte seine Strategie also dahingehend, dass er den AN zu Verhandlungen einlud mit der Absicht, eine einvernehmliche Bauvertragsaufhebung zu erzielen. Damit der AN seine Strategie durchsetzen konnte, bestand er darauf, die Auflösung des Bauvertrags nur dann anzunehmen, wenn er dabei entsprechend entschädigt werden würde (siehe *Tab. 5.3*). Solch ein Handlungsprofil hätte eine subjektive „Win-Win“-Konstellation beider Baubeteiligten sicherstellen können. Schließlich mussten der AG und der AN ein Schiedsverfahren einschalten, um ihre jeweiligen Auszahlungen durch einen Schiedsrichter festlegen zu lassen.

*Tabelle 5.3: Auszahlungsmatrix für AG und AN1 im Stadium III des Spieles BV-I*

Strategie		AN1	
		verhandeln	nicht verhandeln
AG	verhandeln	(Bauvertragserfüllung   Entschädigung)	(Verluste   Verluste)
	nicht verhandeln	(Verluste   Verluste)	(unsicherer Schiedsspruch   unsicherer Schiedsspruch)

Der AG war voreingenommen aufgrund des Ergebnisses des Bauvorhabens, das er vor einem Jahrzehnt initiiert hatte. Er hatte die Möglichkeit, das Bauvorhaben zu reaktivieren und dabei den ursprünglichen Leistungsumfang beizubehalten. Ein Risiko lag in dem Zustand der Baustelle nach zehn Jahren ohne Bauaktivitäten. Der erste AN hatte außerdem das Bauen einiger Gebäude und Anlagen schon begonnen, allerdings wurde nichts davon fertiggestellt. Aus diesem Grund wäre ein Handlungsprofil *{Ursprünglichen Leistungsumfang beibehalten}*, das zu dem Ergebnis *Im* hätte führen können, für den AG nicht sinnvoll gewesen (siehe *Abb. 5.9*). Hätte der zweite AN den Bauvertrag nicht verletzt und der AG seine bautechnische Leistung gezahlt, so hätte das gewünschte Ergebnis *In* erzielt werden können, was auch eine „Win-Win“-Konstellation für beide Baubeteiligten hätte sichern können (siehe *Tab. 5.4*).

Tabelle 5.4: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium IV des Spieles BV-I

		AN2	
		Bauvertrag erfüllen	Bauvertrag nicht erfüllen
AG	Strategien		
	Leistungsumfang revidieren	(Baufortschritt   Gewinnanteil)	(Bauabbruch   Nachträge, Rufschädigung)
	Leistungsumfang nicht revidieren	(Baudiskrepanzen, Verluste   bautechnische Risiken)	(Bauabbruch   Nachträge, Rufschädigung)

Ein Handlungsprofil, das das Resultat *Ip* hätte ergeben können, hätte der Strategie des AG widersprochen, weil die Realisierung des Bauvorhabens vor dem Hintergrund der Bauvertragsverletzung gefährdet gewesen wäre. Der AG handelte schon strategiekonform insoweit, als er den Bauvertrag kündigte. Die Kündigung des Bauvertrages durch den AG sollte ihn vor weiteren Risiken schützen (siehe *Tab. 5.5*).

Tabelle 5.5: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium V des Spieles BV-I

		AN2	
		Kündigung anfechten	nicht reagieren
AG	Strategie		
	Bauvertrag kündigen	(bessere Bauleistung einfordern   Gewinnanteil sichern)	(Verlustminimierung   Verluste)
	Bauvertrag nicht kündigen	TRIVIAL	(Konflikt-, Verlustpotenzierung   Nachträge, Rufschädigung)

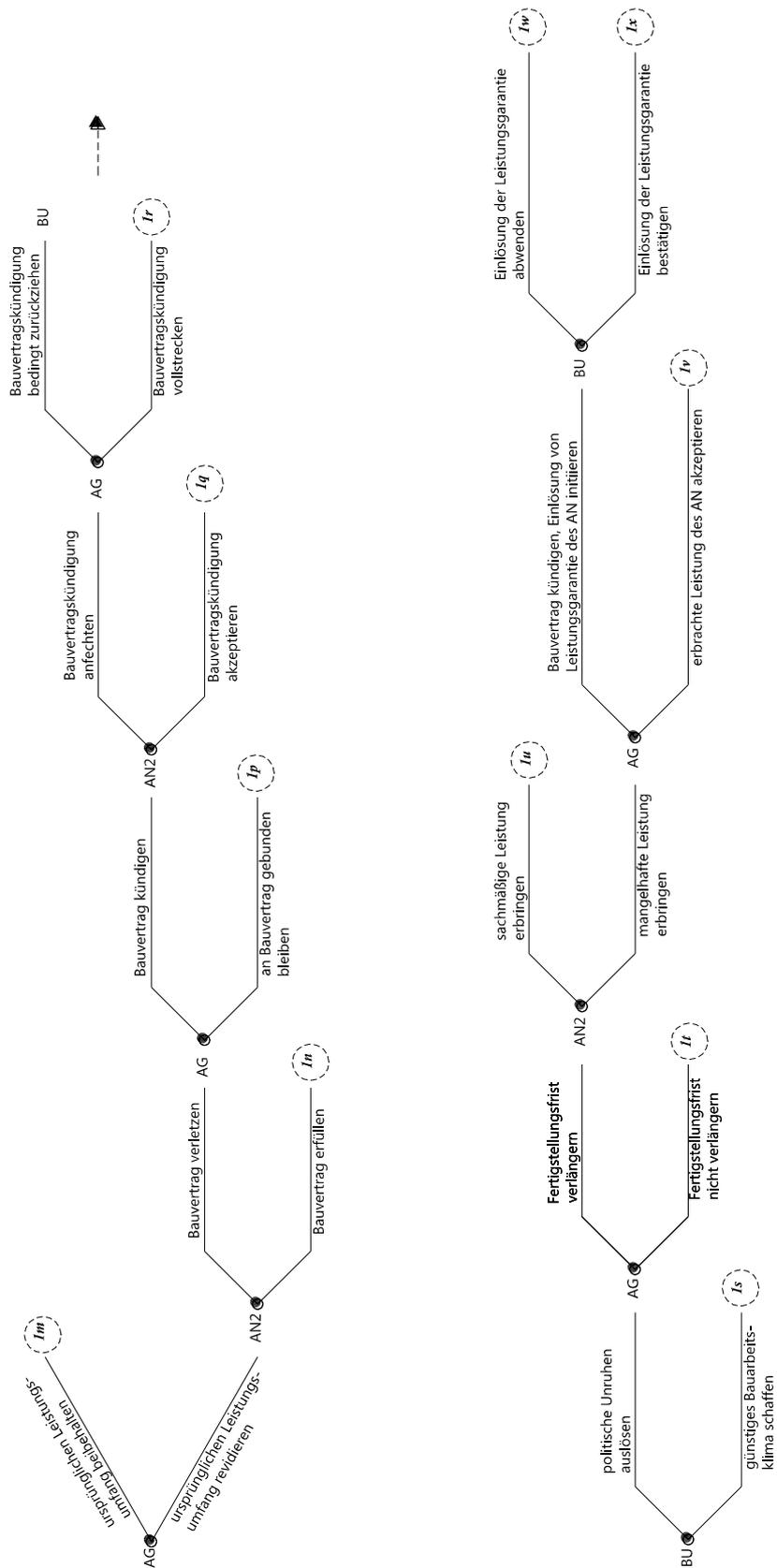


Abb. 5.9: Spielbaum II des Bauvorhabens BV-I

Falls der AN die Kündigung akzeptiert hätte, hätte das Ergebnis  $I_q$  erzielt werden können, stattdessen entschied sich der AN in dem sich materialisiertem Fall die

Kündigung anzufechten. Die Strategie des AG in diesem Fall des Anfechtens war, von dem AN die von dem AG erwartete Qualität der Bauarbeiten einzufordern. Mit dieser Taktik erhoffte sich der AG, eine bessere bautechnische Leistung nicht nur verlangen zu können, sondern sie auch zu gewährleisten. Der AG hatte die Option, trotz des Anfechtens durch den AN auf die Bauvertragskündigung zu bestehen. Auf diesem Weg hätte das Ergebnis *1r* erzielt werden können. Weil der AN von der ungünstigen Position des AG wusste – insoweit, als der Ruf des AG unter seinen Angestellten in Frage gestellt worden wäre, wenn der AG trotz aller seine Bemühungen das Bauvorhaben bei diesem zweiten Versuch hätte nicht realisieren können –, ging er davon aus, dass beide Baubeteiligten kein Handlungsprofil, das zum Zwischenergebnis *1r* hätte führen können, umsetzen konnten. Zudem wusste der AN von dem zeitaufwendigen, öffentlichen Ausschreibungsprozess, den der AG bei der Beauftragung eines dritten AN hätte in Kauf nehmen müssen, und ging daher davon aus, dass seine Stelle als Auftragnehmer bei dem Bauvorhaben ganz sicher war. Die an Bedingungen geknüpfte Aufhebung der Bauvertragskündigung durch den AG bestätigte die Strategie des AN (siehe *Tab. 5.6*).

Tabelle 5.6: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium VI des Spieles BV-I

Strategie		AN2	
		verhandeln	nicht verhandeln
AG	verhandeln	(Schadensbegrenzung   Verlängerung der Fertigstellungsfrist)	(Bauabbruch, Rufschädigung   Verluste, Rufschädigung)
	nicht verhandeln	(Bauabbruch, Rufschädigung   Verluste, Rufschädigung)	(Bauabbruch, Rufschädigung   Verluste, Rufschädigung)

Aufgrund politischer Unruhen in dem Bauumfeld mussten die Bauarbeiten unterbrochen werden und der AG musste die Fertigstellungsfrist für das Bauvorhaben verlängern. Das Ergebnis *1t* wäre nicht sinnvoll gewesen, weil während der politischen Unruhen keine Bauarbeiten ausgeführt werden konnten. Seitens des AG hätte das Ergebnis *1v*, bei dessen Konkretisierung er eine mangelhafte bautechnische Leistung des AN vergütet hätte, ihn von seinem Ziel, das Bauvorhaben zu realisieren, abgebracht. Die endgültige Kündigung des Bauvertrages durch den AG war für ihn strategiekonform, wie auch sein Versuch, bei der Bank des AN dessen Leistungsgarantie als Entschädigung für das nicht realisierte Bauvorhaben einzulösen (siehe *Tab. 5.7*). Die Zusammensetzung der

jeweiligen Auszahlungen, die den Baubeteiligten zugeschrieben wären, wird durch das Schiedsverfahren beschlossen.

Tabelle 5.7: Auszahlungsmatrix für AG und AN2 im Stadium VII des Spieles BV-I

Strategie		AN2	
		Einlösung beklagen	nicht reagieren
AG	Leistungsgarantie einlösen	(Gerichtsurteil   Gerichtsurteil)	(Entschädigung   Verluste, Rufschädigung)
	Leistungsgarantie nicht einlösen	TRIVIAL	(Schaden   Schaden)

## 5.4.2 Untersuchungsgegenstand 2: Bauvorhaben *BV-II*

Bei diesem Bauvorhaben (siehe 3.2.2) ging es um die Sanierung und Erweiterung des Abwassernetzes einer Weiterbildungseinrichtung für Haftanstaltsmitarbeiter (siehe *Abb. 5.10*). Die Bauarbeiten wurden im Juli 2006 begonnen und liefen über einen Zeitraum von drei Jahren und fünf Monaten. Das Bauvorhaben wurde zum großen Teil zwar realisiert, jedoch läuft ein Rechtsstreit vor Gericht zwischen den Hauptbaubeteiligten.

### 5.4.2.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf

Der Leistungsumfang dieses Bauvorhabens wurde geändert, weil während der Ausführung der ursprünglich geplanten Bauarbeiten das Abwassernetz der Haftanstalt versagte. Weil sich der AG entschied, das Abwassernetz zu erneuern, mussten Gelder dafür bereitgestellt werden. Er beschloss, die geplante Sanierung der Privatzufahrt zu streichen, und die dafür eingeplanten Mittel der Erneuerung des versagten Abwassernetzes zuzuweisen. Eine weitere Änderung in dem Leistungsumfang ergab sich aus dem während der Aushubarbeiten vorgefundenen Baugrund. Die Gefälle gemäß der ursprünglichen Planung für die Rohrleitungssohlen konnten das Abwasser nicht befördern. Zudem mussten Sprengverfahren angewendet werden, um die passenden Gefälle bei der Verlegung der Rohrleitungen zu realisieren. In der ersten Änderung des Leistungsumfangs vergab der AG dem AN die zusätzlichen Sanierungsarbeiten, ohne dass der AG diese extra Bauarbeiten öffentlich ausgeschrieben hatte. Wäre Letzteres der Fall gewesen, hätte der AN neben anderen potentiellen Auftragnehmern sein Angebot für diese Bauarbeiten unterbreiten müssen. Durch die Vorgehensweise des AG aber, wurde dem AN eine Zusage des AG signalisiert, sodass mit Beginn des Bauvorhabens der Grundstock für eine

förderliche Zusammenarbeit gelegt war. Als Felsklassen, die den Einsatz von besonderen Sprengverfahren erforderten, im Baugrund auszuheben waren, hatte der AG keine

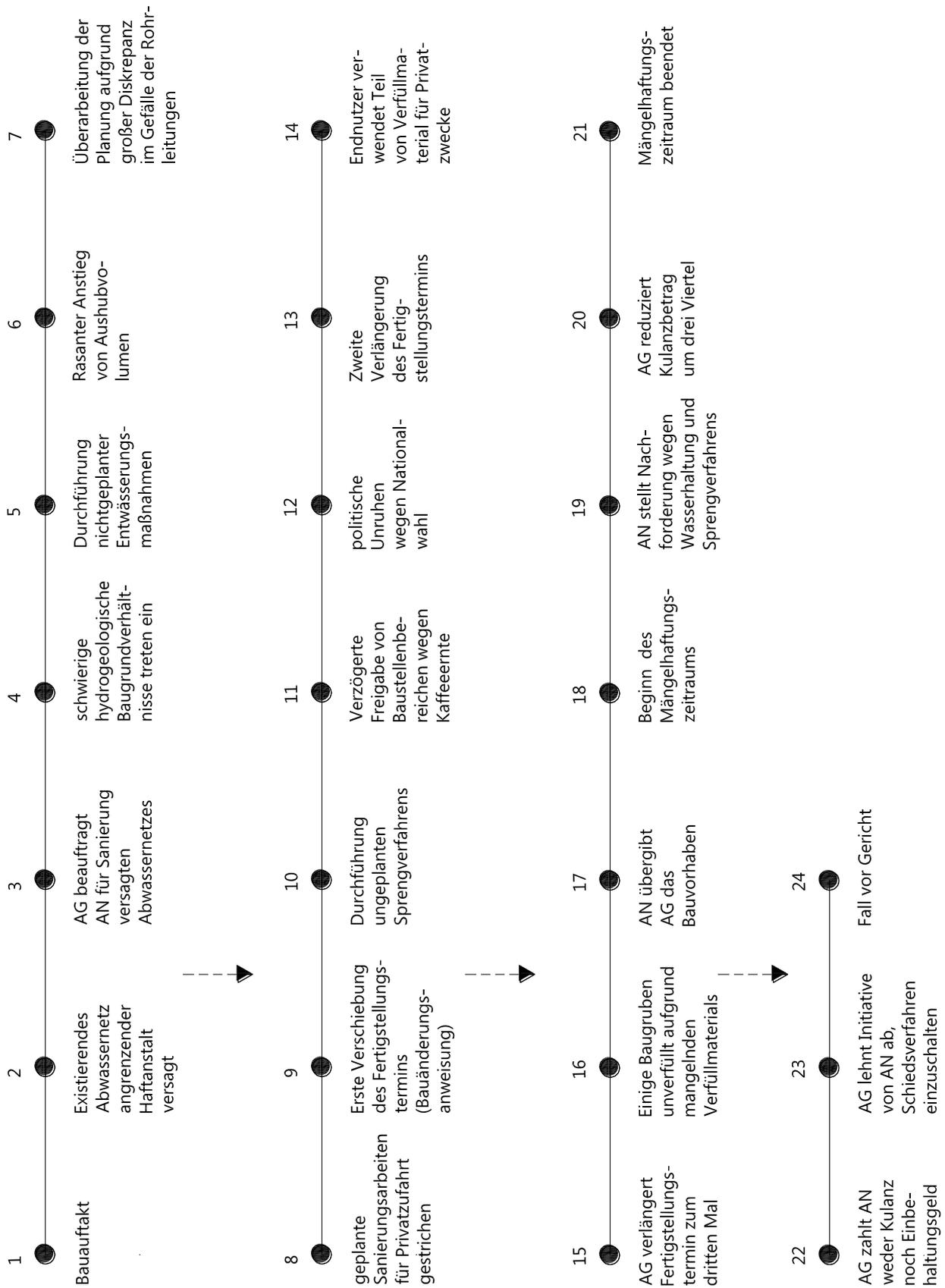


Abb. 5.10: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-II

vorhandenen Mittel, die durchzuführenden Sprengmaßnahmen zu vergüten. Der Grund dafür war, dass der Bauverlauf schon in der Mitte des Finanzjahres (siehe 3.1.2) war, sodass zusätzliche Gelder nur durch einen parlamentarischen Budgetprozess bereitgestellt werden konnten. Der AG musste sich also von dem AN Geld leihen, damit das Bauvorhaben nicht zum Stillstand kam. Der AN hatte seine eigenen Ressourcen investiert, diese kostenintensiven Sprengverfahren anzuwenden vor dem Hintergrund des Versprechens des AG, dass die hierfür dem AN entstehenden Kosten erstattet werden würden.

Der AG hatte vor der Planung des Bauvorhabens keine detaillierte geotechnische Baugrunduntersuchung durchführen lassen. Dies hatte zur Folge, dass die Aushubvolumina nur geschätzt werden konnten. Als der AN auf von dem im Leistungsumfang stark abweichendes Felsmaterial traf, musste eine neue Planung angefertigt werden. Der AG hat die Bauleitung beauftragt, eine baugrundverhältnisanangepasste Planung anzufertigen. Die Ausführung der Sprengarbeiten wie auch die neue Planung liefen simultan. Eine Zusammenarbeit zwischen der Bauleitung und dem AN war unentbehrlich, da sich die Bauleitung das Profil des aufgelockerten Baugrunds anschauen musste, um den weiteren Verlauf der Rohrleitungen zu bemessen. Da bis zum dem Zeitpunkt, zu dem der AG wieder zahlungsfähig wurde, der AN die Sprengverfahren finanzieren musste, hatte der AN das Interesse, seine Ausgaben an dem Sprengverfahren so gering wie möglich zu halten, indem die Tiefe der Aushubarbeiten bei der Durchführung nicht mehr als nötig überschritten wurde. Dafür musste der AN entlang der Strecke der zu verlegenden Rohrleitungen laufend eine Bestätigung von der Bauleitung erhalten, wie tief in den Baugruben noch auszuheben war.

Die Strategie des AN dabei war, bei seinen Investitionen keine Verluste die extra Bauarbeiten betreffend zu machen. Um diese Strategie umzusetzen, bestand er darauf, eine schriftliche Bestätigung von dem AG zu erhalten, bevor er die zusätzlichen Baumaßnahmen, z.B. die Wasserhaltung in den Baugruben oder die Anwendung von Sprengverfahren, vornahm. Wiederum war die Strategie des AG, den AN auf der Baustelle zu behalten, da dieser AN nicht nur eine gute bautechnische Leistung erbrachte, sondern auch finanziell sicher war. Seitens des AG wären die Chancen, das Bauvorhaben zu realisieren, noch höher gewesen, wenn er trotz seiner Zahlungsunfähigkeit diesen AN weiterhin auf der Baustelle behalten hätte. Die Verwendung von Aushubmaterialien durch den Endnutzer für private Zwecke löste einen Konflikt aus, insofern, als dem AN nach

Verlegung der Rohrleitungen in den Baugruben ausreichendes Verfüllmaterial fehlte. Der Endnutzer ging davon aus, dass ein Teil des Aushubmaterials sowieso zu deponieren gewesen wäre, sodass er sogar dem AN den Abtragungsweg zur Deponie erspart hätte, indem der Endnutzer das Aushubmaterial an Ort und Stelle hätte verwendet werden können. Dadurch, dass der Endnutzer Wohnhäuser für seine Mitarbeiter mittels dieses Aushubmaterials gebaut hatte, entstand ein Rückstand in der Menge an verfügbarem Verfüllmaterial für die offenen Baugruben. Diese Auseinandersetzung zwischen dem AN und dem Endnutzer hatte zur Folge, dass die Übergabe des Bauvorhabens an den AG um sechs Monate verzögert wurde.

Der AG interpretierte die partiell verfüllten Baugruben als Baumängel, die während des Mängelhaftungszeitraums nachzubessern waren. In dem Mängelhaftungszeitraum reichte der AN eine Nachforderung ein, die seine getragenen Kosten bei den Wasserhaltungsarbeiten wie auch bei der Durchführung von Sprengverfahren während der Aushubarbeiten beinhaltete. Der AG revidierte den Betrag der Entschädigung für den AN und hat danach Verhandlungen mit dem AN geführt und diese abgeschlossen. Ziel der Verhandlungen war, den AN dazu zu bringen, diesen revidierten Entschädigungsbetrag bindend als endgültige Kulanz zu akzeptieren. Nichtsdestotrotz zahlte der AG weder diesen Kulanzbetrag noch das Einbehaltungsgeld des AN während des Mängelhaftungszeitraums aus. Der AG distanzierte sich von der Behauptung des AN, der AG sei mindestens mittelbar für die Fehlmenge an Verfüllmaterial verantwortlich. Von dem Standpunkt des AG aus waren dem AN keine weiteren Gelder auszuzahlen, bis die Baugruben zufriedenstellend verfüllt waren. Das Argument des AN war, dass der Endnutzer eine Erweiterung des AG sei, und daher sei der AG insoweit für das mangelnde Verfüllmaterial verantwortlich. Nach Ablauf des Mängelhaftungszeitraums traf der AN die Entscheidung, eine Schiedsstelle einzuschalten; der AG aber verweigerte die Teilnahme. Schließlich musste der im Rahmen dieses Bauvorhabens aufgetretene Konflikt gerichtlich ausgetragen werden.

#### **5.4.2.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums**

Der erste Spielzug des Bauvorhabens ist aufgrund des Versagens des Abwassernetzes für die angrenzende Haftanstalt dem Baumfeld zuzuweisen (siehe *Abb. 5.11*). Wäre beim Bauablauf das Ergebnis *2a* erreicht worden, hätte die Chance bestanden, die gestrichenen Sanierungsarbeiten für die Privatzufahrt durchführen zu können. Der AG ging das Risiko

ein, auf der einen Seite dem AN den Sanierungsauftrag zu vergeben, ohne die Bauarbeiten öffentlich auszuschreiben, und auf der anderen Seite die Bauarbeiten für die Zufahrt zu streichen und die dafür geplanten Gelder dem versagten Abwassernetz zuzuweisen (siehe *Tab.5.8*).

Tabelle 5.8: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium I des Spieles BV-II

		AN	
		Angebot unterbreiten	Angebot nicht unterbreiten
AG	Sanierungsarbeiten per Ausschreiben vergeben	(Zeitaufwand   mehr Gewinn)	(Zeitaufwand, Komplexitätssteigerung durch mehrere AN   Gewinnverzicht)
	Sanierungsarbeiten ohne Ausschreiben vergeben	(Zeitersparnis, Vertrauen zu AN aufbauen   mehr Gewinn, günstiges Bauklima)	(Eigenrisikopropagierung   Gewinnverzicht)

Der Pseudospieler Bauleitung (BL) hatte den Spielzug dadurch, dass er dem AN in kürzester Zeit eine Planung für das Abwassernetz vorlegen musste. Hätte der AG eine gründliche Baugrunduntersuchung finanziert gehabt, so wäre das Zwischenergebnis *2c* erreichbar gewesen, und dies hätte die geotechnischen Risiken am Bauverlauf deutlich reduzieren können. Dadurch, dass die Bauleitung die Planung mit Schätzwerten durchgeführt hatte, hätte das Ergebnis *2d* nur erreicht werden können, wenn die Baugrundverhältnisse zufällig mit den getroffenen Annahmen in der Planung übereingestimmt hätten. Das Auftreten von schwierigen hydrogeologischen Baugrundverhältnissen schloss Handlungsprofile aus, die zu dem Ergebnis *2e* hätte führen können, da sowohl der AG als auch der AN bestrebt waren, ihre jeweiligen Auszahlungen aus dem Bauvorhaben zu sichern (siehe *Tab. 5.9*). Das Einleiten von Maßnahmen zur Wasserhaltung war strategiekonform für sowohl den AG als auch den AN. Der Pseudospieler BL hat die Planung für das ganze Bauvorhaben baubegleitend aktualisiert und dadurch die Risiken am Bau reduziert. Der Einsatz von ungeeigneten Sprengverfahren bei dem felsigen Baugrund hätte nicht nur zum Verlust finanzieller Ressourcen führen können, sondern auch den Baufortschritt verlangsamen können. Dies hätte sich aus dem Zwischenergebnis *2g* ergeben können.

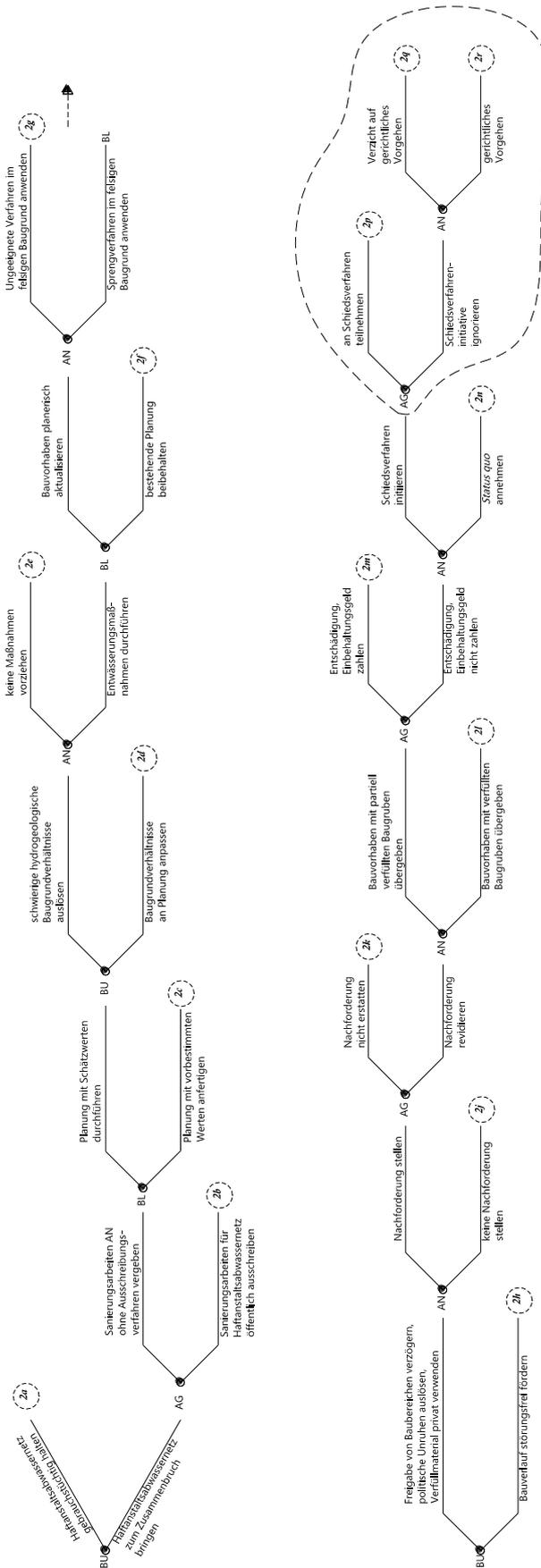


Abb. 5.11: Spielbaum des Bauvorhabens BV-II

Tabelle 5.9: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium II des Spieles BV-II

Strategie		AN	
		ungeplante Maßnahmen finanzieren	ungeplante Maßnahmen nicht finanzieren
AG	Durchführung ungeplanter Maßnahmen billigen	(Baufortschritt   Gewinnsicherung, günstiges Bauklima)	(Bauabbruch, Verlustpropagierung   Gewinnverzicht)
	Durchführung ungeplanter Maßnahmen nicht billigen	(Baufortschritt, Konfliktpotenzierung   Verluste)	(Bauabbruch, Verlustpropagierung   Gewinnverzicht)

Für den Fall, dass in dem Stadium des Bauverlaufs das Bauumfeld keine Störungen hervorgerufen hätte, wäre das Zwischenergebnis  $2h$  erreichbar gewesen und damit wäre nicht nur eine vorgezogene Übergabe des Bauvorhabens, sondern auch eine Reduzierung der Entschädigung an den AN möglich gewesen.

Ein Handlungsprofil zur Realisierung des Zwischenergebnisses  $2j$  hätte der Strategie des AN widersprochen insoweit, als er dem AG eigene finanzielle Mittel bereitgestellt hatte, um unvorhergesehene Maßnahmen während des Bauablaufs zu finanzieren. Der AN war daher berechtigt, eine Nachforderung zu stellen. Wiederum wäre das Erreichen des Zwischenergebnisses  $2k$  für den AG rufschädigend gewesen, da er die finanzielle Unterstützung des AN bei der Realisierung des Bauvorhabens in Anspruch genommen hatte mit dem Versprechen, dem die getragenen Kosten AN entsprechend zu erstatten. Die Höhe der Entschädigung wurde nach abgeschlossenen Verhandlungen zwischen dem AG und dem AN revidiert.

Dem AN fehlte ausreichendes Verfüllmaterial, sodass einige Baugruben nur partiell verfüllt blieben (siehe *Tab. 5.10*). Die Möglichkeit, das Bauvorhaben dem AG mit völlig verfüllten Baugruben zu übergeben, hätte geheißen, dass der AN dafür hätte Verfüllmaterial kaufen müssen. Dies hätte seinen errechneten Gewinn aus dem Bauvorhaben reduziert. Infolgedessen blieb diese Möglichkeit das Zwischenergebnis  $2l$  zu erreichen, ausgeklammert.

Tabelle 5.10: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-II

		AN	
		Verfüllmaterial bereitstellen	Verfüllmaterial nicht bereitstellen
AG	Verfüllmaterial bereitstellen	(Bauabschluss   Einbehaltungsgeld, Entschädigung)	(Bauabschluss   Einbehaltungsgeld, Entschädigung, Gewinnsicherung)
	Verfüllmaterial nicht bereitstellen	(Bauabschluss   Einbehaltungsgeld, Entschädigung, Verluste)	(Konfliktpotenzierung   Konfliktpotenzierung, Verluste)

Der AG hatte die Chance, in dem Mängelhaftungszeitraum das Endergebnis  $2m$  zu erzielen, wodurch das Bauvorhaben mit einer „Win-Win“-Konstellation beendet worden wäre (siehe *Tab. 5.11* und Abschnitt 5.5.2). Weil aber der AN von dem AG weder seine geforderte Entschädigung noch sein Einbehaltungsgeld bekam, initiierte er ein Schiedsverfahren, an dem der AG trotz mehrfacher Einladungen nicht teilnahm. Um an seine Auszahlung zu gelangen, ging der AN vor Gericht.

Die gestrichelte Linie (siehe *Abb. 5.11*) umschließt eine strategische Situation, die sich um die Umsetzung eines ausstehenden Nachtrags dreht. Diese Nachtragsumsetzung kann entweder außergerichtlich oder vor Gericht erfolgen. Die strategischen Optionen des AG und des AN können jeweils als „Zahlen/Nicht-Zahlen“ bzw. „Auf-juristische-Mittel-verzichten/Juristische-Mittel-einlegen“ hergeleitet werden. Die resultierende strategische Situation wird in den nachstehenden Auszahlungsmatrizen dargestellt. Die korrespondierenden Wertekriterien sind in Abschnitt 5.5.2 erläutert.

- **materielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Konfliktlösung = 3/0;      Aufwand = -2/0;

„Konfliktlösung“ ist für den AG 3 Punkte wert, dies schließt auch die Zahlung mit ein. Sein Aufwand bezieht sich auf die reinen Stunden, die geleistet werden, um den Konflikt zu lösen.

**Werte für AN:**

Entschädigung = 6/0;      Aufwand = -4/0;

„Entschädigung“ ist für den AN 6 Punkte wert. Das sind mehr Punkte als für den AG, denn zur Bezahlung kommt noch die Konfliktlösung. Sein Aufwand bezieht sich auf die reinen Stunden, die geleistet werden, um den Konflikt zu lösen.

Tabellengruppe 5.11: Auszahlungsmatrizen für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-II

		<b>AN</b>	
		auf Rechtsmittel verzichten	Rechtsmittel einlegen
<b>AG</b>	Nachtrag zahlen	(3-2) 6	(3-2)-2* (6-4)
	Nachtrag nicht zahlen	3 0	(3-2) (0-4)

Aufwand<sub>AG</sub> Nachtrag zahlen = -2  
 Aufwand<sub>AG</sub> Gerichtskosten = -2\*



		<b>AN</b>	
		auf Rechtsmittel verzichten	Rechtsmittel einlegen
<b>AG</b>	Nachtrag zahlen	1 6	-1 2
	Nachtrag nicht zahlen	3 0	1 -4

	<b>AN</b>	<b>AG</b>
dominante Strategie	auf Rechtsmittel verzichten	Nachtrag nicht zahlen
Maxmin-Strategie	auf Rechtsmittel verzichten	Nachtrag nicht zahlen

Nash-Gleichgewicht = Rechtsmittel einlegen/Nachtrag zahlen  
 (aufgrund der Konfliktpuspitzung)

- **materielle + immaterielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Konfliktlösung = 3/0; Aufwand = -2/0; Animosität = -3/0

**Werte für AN:**

Entschädigung = 6/0; Aufwand = -4/0; Animosität = -4/0

„Animosität“ ist für den AG mit -3 und für den AN mit -4 Punkten bewertet. Es geht hier um keinen Stundenaufwand, sondern um die Bewertung eines Effektes von reduziertem gegenseitigem Vertrauen, das die Kooperation ganz allgemein negativ beeinflusst.

		<b>AN</b>	
		auf Rechtsmittel verzichten	Rechtsmittel einlegen
<b>AG</b>	Nachtrag zahlen	(3-2) 6	(3-2)-2*-3 (6-4-4)
	Nachtrag nicht zahlen	3 0	(3-2-3) (-4-4)

Aufwand<sub>AG</sub> Nachtrag zahlen= -2  
Aufwand<sub>AG</sub> Gerichtskosten = -2\*



		<b>AN</b>	
		auf Rechtsmittel verzichten	Rechtsmittel einlegen
<b>AG</b>	Nachtrag zahlen	1 6	-4 2
	Nachtrag nicht zahlen	3 -4	-2 -8

	<b>AN</b>	<b>AG</b>
dominante Strategie	auf Rechtsmittel verzichten	Nachtrag nicht zahlen
Maxmin-Strategie	auf Rechtsmittel verzichten	Nachtrag nicht zahlen

Nash-Gleichgewicht = Rechtsmittel einlegen/Nachtrag zahlen  
(aufgrund der Konfliktzuspitzung)

### 5.4.3 Untersuchungsgegenstand 3: Bauvorhaben *BV-III*

An der kenianischen Küste am Indischen Ozean war eine marode bzw. nicht mehr standsichere Landungsbrücke umzubauen (siehe 3.2.3). Das Bauvorhaben wurde im November 2010 in Angriff genommen und im Mai 2013 erfolgreich abgeschlossen (siehe *Abb. 5.12*).

#### 5.4.3.1 Risikohandhabung beim Bauverlauf

Bei diesem Bauvorhaben blieb der Leistungsumfang unverändert. Die Diskrepanz zwischen dem existierenden und dem zu erbauenden Pfahlraster wurde festgestellt, als die Mobilisierungsphase des Bauvorhabens lief. Diese Diskrepanz hätte den AN verhindert, den Bau fortzusetzen. Das Budget für dieses Bauvorhaben musste in kürzester Zeit vorgestellt werden, damit dessen Finanzierung durch die Abstimmung in der nationalen Volksvertretung sichergestellt werden konnte (siehe 3.1.2.). Aus diesem Grund fiel eine

gründliche Baugrunderkundung aus. Der Planung lagen keine bestätigten Daten bzgl. der Beschichtung des Meeresbodens zugrunde, sodass selbst die Pfahllängen im Leistungsverzeichnis provisorisch überdimensioniert werden mussten, um die mögliche

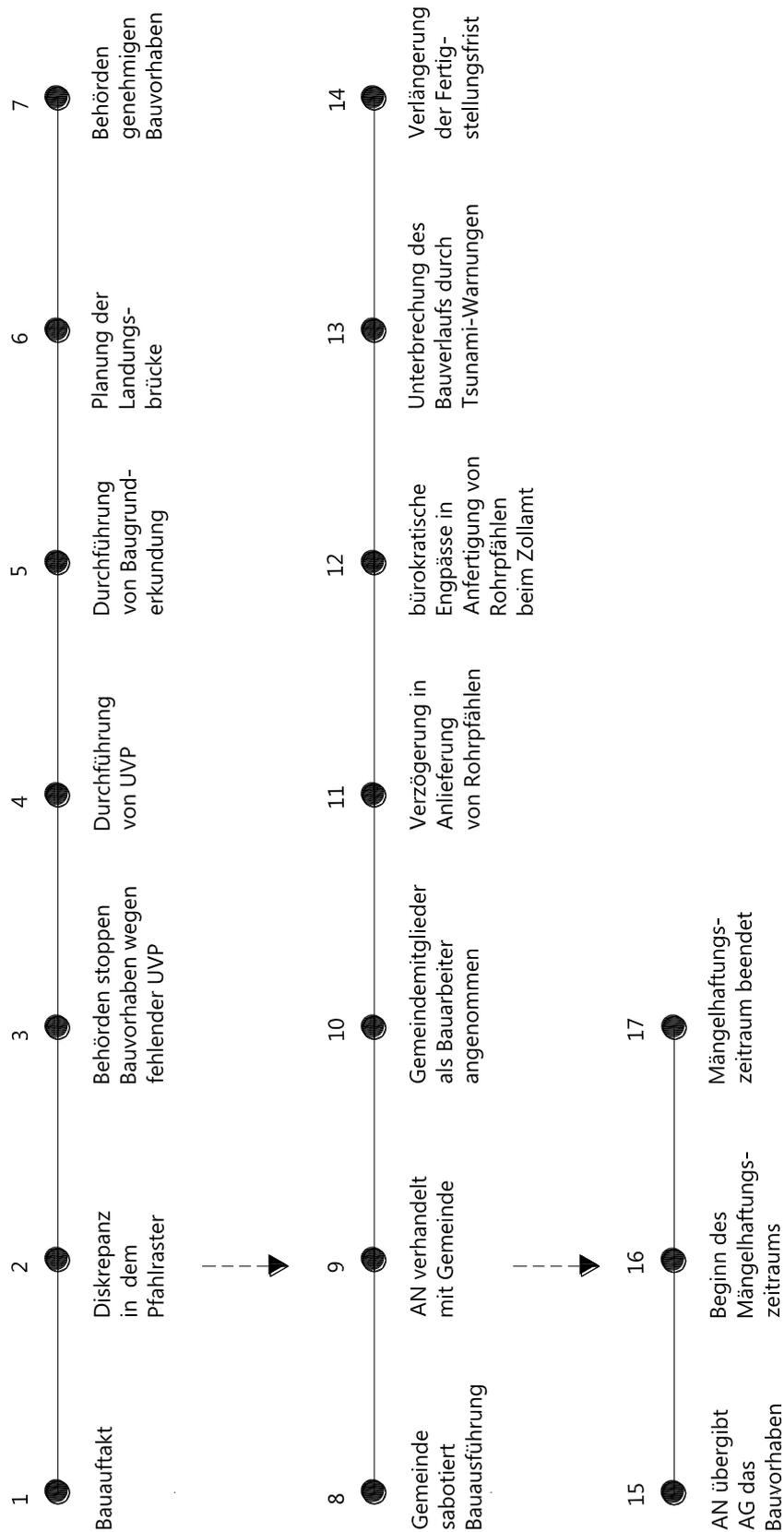


Abb. 5.12: Zeitschiene des Bauvorhabens BV-III

Bandbreite von Pfahllängen zu decken. Der AN musste die Baustelle räumen, bis die Umweltverträglichkeitsprüfung und deren Ergebnisse den Behörden vorgelegt wurden, und die Behörden mit deren Ergebnissen zufriedengestellt waren. Der AG musste eine Sondergenehmigung von den Behörden beantragen, um auf der gesperrten Baustelle parallel zur Durchführung der UVP eine Baugrunduntersuchung durchführen zu lassen. Zu dem Zeitpunkt, als die die Baustelle umgrenzende Gemeinde von dem Bauvorhaben erfuhr, ergaben sich zwischen dem AN und der Gemeinde Spannungen, weil die Gemeinde nicht direkt an dem Bauvorhaben beteiligt war. Durch die Gemeindeleiter wurde der Wunsch der Gemeinde, an dem Bauvorhaben beteiligt zu werden, deutlich. Aufgrund der anwachsenden Spannung zwischen dem AN und der Gemeinde wurde konsultativ zwischen dem AN und dem AG entschieden, dass parallel zu der Durchführung der UVP und der Neuplanung für das Bauvorhaben der AN und die Gemeindeleiter verhandeln, wie die Gemeinde am besten in das Bauvorhaben integriert werden konnte.

Kurz nach dem Bauauftritt verteilten der AG und der AN Aufgaben unter sich, um den Ablauf des Bauvorhabens zu sichern. Trotz der Tatsache, dass der AN beim Bauauftritt wegen der vorstehenden Hindernisse keine bautechnische Leistung erbringen konnte, stellte er bei dem AG keine Nachforderung. Dies sorgte für eine förderliche Zusammenarbeit zwischen dem AG und dem AN zu Baubeginn. Der AN und die Gemeindeleiter entwickelten gemeinsam einen Kriterienkatalog, um die Gemeindemitglieder in das Bauvorhaben zu inkorporieren. Schließlich mussten die aufgenommenen Gemeindemitglieder beim Bauverlauf mit einfachen bautechnischen Fertigkeiten ausgebildet werden. Dies wurde als ein „Win“ für die Gemeinde angenommen und erleichterte den Aufenthalt des AN in der Gemeinde während der Bauausführung.

Als der AN die Fertigstellungsfrist nicht einhalten konnte wegen Verzögerungen bei der Zulieferung von importierten Rohrpfählen aus Fernost wie auch aufgrund logistischer Engpässe wegen begrenzter Lagerfläche auf der Baustelle, verlängerte der AG die Frist. Der AG und der AN engagierten einander kooperativ, was für die Abwicklung des Bauvorhabens günstig wirkte. Bei diesem Bauvorhaben wurde weder Baumängel beanstandet noch eine Nachforderung gestellt.

### 5.4.3.2 Risikoeinschätzung mithilfe des Spielbaums

Bei diesem Bauvorhaben war die Handlung des Pseudospielers Bauleitung (BL) maßgebend beim Bauauftritt, denn dessen Realisierung war davon abhängig, welches Konzept für die Landungsbrücke letztlich dem AN präsentiert worden ist (siehe *Tab. 5.12*).

Tabelle 5.12: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium I des Spieles BV-III

Strategie		AN	
		mobilisieren	nicht mobilisieren
AG	unrealisierbare Planung ausstellen	(Verluste, Risikopotenzierung   Gewinn, Nachträge)	(Verluste   Nachtrag)
	unrealisierbare Planung nicht ausstellen	(Risikominimierung, Verluste   Entschädigung)	TRIVIAL

In dem Fall, dass die BL eine realisierbare Planung angefertigt hätte, wären beim Bauauftritt die Risiken in der bautechnischen Bauausführung deutlich gering gehalten gewesen (siehe *Abb. 5.13*). Das Ergebnis *3a* repräsentiert diesen Fall. Die Risiken bei diesem Bauvorhaben wären durch die möglichen Kombinationen der Spielzüge der Pseudospieler Bauumfeld (BU) und Bauleitung (BL) potenziert gewesen (siehe *Tab 5.13*). Das BU bestand auf der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung, was zum Abbruch des Bauvorhabens führte. Dieser Spielzug des BU minderte die Risiken des Bauvorhabens ab, insoweit, als die Möglichkeit des AN, die ursprüngliche Planung der BL umzusetzen, durch die Sperrung der Baustelle unwahrscheinlicher wurde.

Tabelle 5.13: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium II des Spieles BV-III

Strategie		AN	
		Nachtrag stellen	keinen Nachtrag stellen
AG	UVP, Baugrunderkundung durchführen lassen	(Verluste, Risikominimierung   Entschädigung)	(Risikominimierung, günstiges Bauklima   Vertrauen)
	keine UVP, Baugrunderkundung durchführen lassen	(Risikopotenzierung, Verluste   Entschädigung)	(Risikopotenzierung   Verluste)

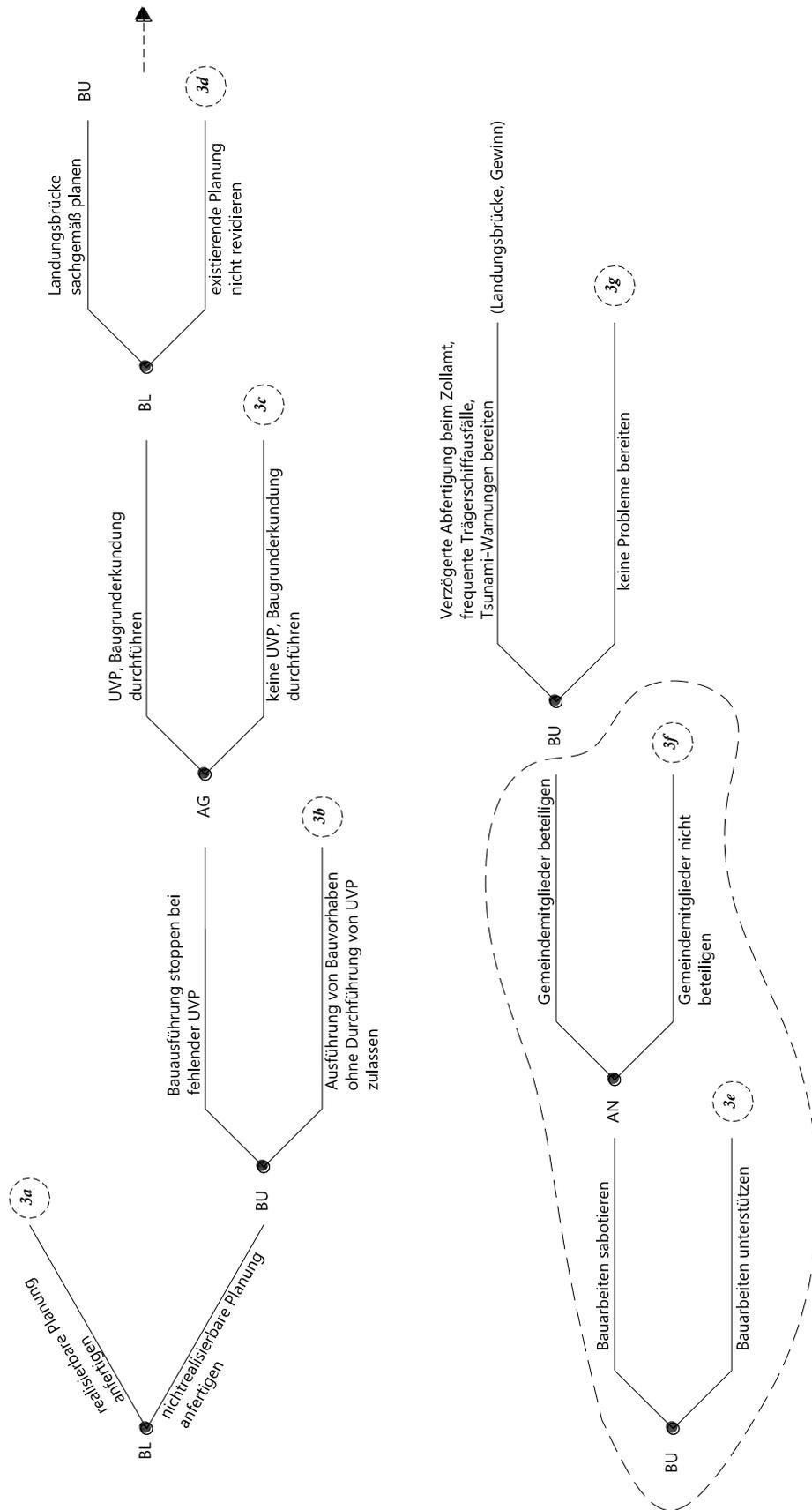


Abb. 5.13: Spielbaum des Bauvorhabens BV-III

Das Ergebnis 3b, dessen Konkretisierung eine komplexe Risikomatrix ausgelöst hätte, wurde in dem Bauvorhaben nicht erreicht. Um die Entstehung dieser Risikomatrix zu verhindern, ließ der AG nicht nur eine UVP, sondern auch eine geotechnische Baugrunduntersuchung durchführen, wodurch das ungünstige Ergebnis 3c nicht erzielt wurde. Parallel dazu fertigte die BL eine angepasste Planung an, die sich auf die Kennwerte gewonnen aus der Baugrunduntersuchung bezog (siehe Tab. 5.14). Dadurch wurde das Zwischenergebnis 3d ausgeschlossen.

Tabelle 5.14: Auszahlungsmatrix für AG und AN im Stadium III des Spieles BV-III

Strategie		AN	
		existierende Planung ausführen	existierende Planung nicht ausführen
AG	existierende Planung revidieren	(Nachtrag, Konflikte   Entschädigung, Konflikte)	(Risikominimierung, günstiges Bauklima   Vertrauen)
	existierende Planung nicht revidieren	(Risikopotenzierung, Verluste   Entschädigung)	(Risikopotenzierung   Nachtrag)

Das Baumfeld in Form der Gemeinde erschwerte die Erreichung des Zwischenergebnisses 3e, dessen Verwirklichung den Baufortschritt gefördert hätte. Stattdessen sabotierte das BU die Bauausführung, sodass die angestrebte Auszahlung des AN gefährdet war (siehe Tab. 5.15 und Abschnitt 5.5.3). Die gestrichelte Linie (siehe Abb. 5.13) umschließt die strategische Situation, bei der es um den Umgang mit Sabotageaktivitäten der Gemeinde geht. Daraus ergeben sich die strategischen Optionen des AG und des AN, die jeweils als „Verhandlungen-unterstützen/Verhandlungen-nicht-unterstützen“ bzw. „Mit-Gemeinde-verhandeln/Mit-Gemeinde-nicht-verhandeln“ zusammengefasst werden können. Die nachstehenden Auszahlungsmatrizen stellen diese strategische Situation dar. Die korrespondierenden Wertekriterien sind in Abschnitt 5.5.3 erläutert.

Tabellengruppe 5.15: Auszahlungsmatrizen für AG und AN im Stadium IV des Spieles BV-III

- **materielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Günstiges Bauklima\* = 3/0;

Aufwand = -1/0;

**Werte für AN:**

Günstiges Bauklima\* = 6/0;

Aufwand = -3/0;

„Günstiges Bauklima“ ist für den AG mit 3 und für den AN mit 6 Punkten bewertet. Es geht hier um den Stundenaufwand, der bei einem guten Klima reduziert ist. Der Wert „Aufwand“ bedeutet ebenfalls einen Stundenaufwand, nämlich jenen, der erforderlich ist, um dieses günstige Bauklima zu erzielen.

		AN	
		mit Gemeinde verhandeln	mit Gemeinde nicht verhandeln
AG	Strategie		
	Verhandlungen unterstützen	(3-1)   (6-3)	(0-1)   0
	Verhandlungen nicht unterstützen	0   (6-3)	0   0

Günstiges Bauklima<sub>AG</sub> d.h. arbeitstechnische Beziehung mit AN

Günstiges Bauklima<sub>AN</sub> d.h. arbeitstechnische Beziehung mit AG und mit Gemeinde



		AN	
		mit Gemeinde verhandeln	mit Gemeinde nicht verhandeln
AG	Strategie		
	Verhandlungen unterstützen	2   3	-1   0
	Verhandlungen nicht unterstützen	0   3	0   0

	AN	AG
dominante Strategie	mit Gemeinde verhandeln	keine
Maxmin-Strategie	mit Gemeinde verhandeln	Verhandlungen nicht unterstützen

Nash-Gleichgewicht = mit Gemeinde verhandeln/Verhandlungen unterstützen

- materielle + immaterielle Wertekriterien**

**Werte für AG:**

Günstiges Bauklima = 3/0; Aufwand = -1/0; Freude/Stolz\* = 3/0

**Werte für AN:**

Günstiges Bauklima = 6/0; Aufwand = -3/0; Freude/Stolz\* = 4/0

„Freude/Stolz“ bedeutet eine Emotion: Der AG empfindet Freude und Stolz dadurch, dass eine harmonische Zusammenarbeit möglich ist. Für den AN sind Freude und Stolz wichtiger, weil er nicht nur mit dem AG, sondern auch mit dem Umfeld gut harmoniert.

		<b>AN</b>	
		mit Gemeinde verhandeln	mit Gemeinde nicht verhandeln
<b>AG</b>	Verhandlungen unterstützen	(3-1+3)   (6-3+4)	-1   0
	Verhandlungen nicht unterstützen	0   (6-3)	0   0

Günstiges Bauklima<sub>AG</sub> d.h. arbeitstechnische Beziehung mit AN  
 Günstiges Bauklima<sub>AN</sub> d.h. arbeitstechnische Beziehung mit AG und mit Gemeinde  
 Freude/Stolz\* → ohne Unterstützung des anderen Baubeteiligten entfällt  
 Freude/Stolz



		<b>AN</b>	
		mit Gemeinde verhandeln	mit Gemeinde nicht verhandeln
<b>AG</b>	Verhandlungen unterstützen	5   7	-1   0
	Verhandlungen nicht unterstützen	0   3	0   0

	<b>AN</b>	<b>AG</b>
dominante Strategie	mit Gemeinde verhandeln	Verhandlungen unterstützen
Maxmin-Strategie	keine	Verhandlungen unterstützen

Nash-Gleichgewicht = mit Gemeinde verhandeln/Verhandlungen unterstützen

Hätte der AN ein Handlungsprofil ausgewählt, das zu dem Ergebnis 3f hätte führen können, dann wäre die Chance, seine Auszahlung aus dem Bauvorhaben zu erhalten, gering gewesen. Durch die Koordinierung der Handlungsprofile des AG und des AN konnte trotz der Herausforderungen des Pseudospielers Bauumfeld das Bauvorhaben realisiert werden, und eine Auszahlung für sowohl den AG als auch den AN, die eine „Win-Win“-Konstellation darstellte, erfolgen.

### 5.5 Bewertung der Risikohandhabung bei den Fallbeispielen

Die folgenden Ausführungen gehen davon aus, dass ein enger Zusammenhang zwischen den Auszahlungen der Baubeteiligten und dem damit korrespondieren Nutzen (siehe 5.2) besteht. Sedlacek stellt das Entscheidungsverhalten der Handelnden in einer strategischen Situation in Frage, welches vorwiegend durch die Sicherung der Eigeninteressen eben dieser Beteiligten und die Maximierung des dazugehörenden jeweiligen Eigennutzens dieser Handelnden geprägt wird. Er plädiert im Rahmen seiner Überlegungen in Bezug

auf diese Handelnden für das Streben nach dem übergeordneten Nutzen bzw. dem Gut aller beteiligten Handelnden<sup>98</sup>. Im Weiteren wird ausgehend von Sedlaceks Überlegungen auf die Bewertung der jeweiligen Risikohandhabung eingegangen. Dabei wird der übergeordnete Nutzen des bewerteten Umgangs mit Risiken für das Baumfeld und die Organe des jeweiligen TSO ins Zentrum gestellt. Der hier zugrunde liegende Ansatz besagt, dass das, was für den TSO von Vorteil ist, auch für seine Organe vorteilhaft ist; umgekehrt gilt, dass das, was für den TSO nachteilig ist, schließlich auch seinen Organen Nachteile bringt. Das nachfolgende Aufstellen der Strategieprofile des jeweiligen TSO untermauert die Prämisse, dass der TSO im Baumfeld ein handelnder Akteur (siehe 5.1.2) ist. Als handelnder Agens im Baumfeld kann der TSO eine Gemeinhandlung vollziehen, die gemeinschaftlich ist bzw. die nicht die gleiche Ausrichtung der jeweiligen Handlungen des AG und des AN voraussetzt. Folglich liefern diese Strategieprofile Hinweise über die Gemeinhandlungen des TSO. Die abgeleiteten Strategieprofile des jeweiligen TSO lassen Rückschlüsse auf den Status des TSO sowie den möglichen Verlauf des Bauprojektlebens zu.

### **5.5.1 Bauvorhaben *BV-I***

Bei Bauvorhaben *BV-I* (siehe 5.4.1) ist der Bauabschluss dem AG von großer Wichtigkeit, weil dies zur Erfüllung der infrastrukturellen Agenden Kenias beiträgt. Der Aufwand des AG dabei liegt nicht nur bei der finanziellen Leistung dem AN gegenüber, sondern auch bei dem Aufbringen der Ressourcen, um sein Budget im Rahmen des nationalen Haushalts zu erstellen (siehe 3.1.2), bei der Verantwortung dem Volk gegenüber, wie auch bei allem Organisatorischen die Realisierung des Bauvorhabens betreffend. Die Freude über bzw. der Stolz auf die Realisierung dieses Bauvorhabens ist seitens des AG auch entsprechend höher als die des AN. Neben den oben aufgeführten, von dem AG umgesetzten Aufgaben, löst er bei erfolgreichem Abschluss des Bauvorhabens auch sein Versprechen seinen Angestellten gegenüber ein. Aus Sicht des AN ist die Sicherung seines errechneten Erlöses von großer Bedeutung. Hierfür muss er als Aufwand die nötigen bautechnischen Leistungen erbringen und dabei die entstehenden Herausforderungen bewältigen. Zu seiner Freude zählt, an der erfolgreich abgeschlossenen Bauunternehmung beteiligt gewesen zu sein, was sich auch auf sein Profil im Baumfeld nützlich auswirkt. Sowohl der AG als auch der AN kann den jeweils anderen ausnutzen, indem einer seinen Beitrag

---

<sup>98</sup> Vgl. Sedlacek (2011, S. 93-128, 141-143), [88]

zur Realisierung des Bauvorhabens leistet, während der andere dementsprechend keine Gegenleistung erbringt.

In der betrachteten Risikosituation mangelt es dem AG an finanziellen Mitteln, um die Leistung des AN zu vergüten. Das Bauvorhaben befindet sich in einer Bauabbruchphase. Der AN hat bei dem AG Rechnungen eingereicht, die aber nicht gezahlt wurden. Folglich hat der AN auf der Baustelle demobilisiert – die Baustelle ruht aufgrund dessen. Um das Bauvorhaben zu reaktivieren, muss der AG zumindest die ausstehenden Rechnungen des AN begleichen, weil dessen Kapital bei Nichtzahlung allmählich weniger wird. Außerdem hat er dem AN zu versichern, dass genügend Mittel zur Verfügung stehen, die übrigen Bauarbeiten zu finanzieren. Falls der AN kein Vertrauen mehr in den AG hat, kann er zwar für die erbrachte Leistung gezahlt werden, aber danach entscheiden, nicht weiter zu bauen. Die *Tabellengruppe 5.1* stellt dieses Dilemma der zwei Baubeteiligten dar.

Wenn die Baubeteiligten bei ihren rationalen Überlegungen materielle Wertekriterien in Betracht ziehen, dann werden sie jeweils ihre dominanten Strategien verwenden. Das selbst-bindende Ergebnis dieser dominanten Strategien, das in diesem Fall dem Nash-Gleichgewicht dieser strategischen Situation entspricht, ist, dass der AG nicht zahlt und der AN nicht weiterbaut. Das Strategieprofil  $SP_{BV-I \text{ materiell}}$  dieses TSO kann wie folgt formuliert werden:

$$SP_{BV-I \text{ materiell}} = SP_{N-G} = \{\text{nicht zahlen, nicht bauen}\}.$$

Der AG hat kein Geld, den AN zu bezahlen und der AN will kein finanzielles Risiko eingehen. Die zwingende Folge des materialistischen Vorgehens in diesem Fall ist der Bauabbruch, der einem „Lose-Lose“-Szenario entspricht. Das optimale Strategieprofil  $SP_{\text{optimal}}$  für den TSO in diesem Fall wäre

$$SP_{\text{optimal}} = \{\text{zahlen, bauen}\}$$

gewesen. Die dritte strategische Spannung der Koordinationsineffizienz (siehe 5.3) bei strategischen Situationen, bei der die Baubeteiligten die unilaterale Sicherung ihrer Einzelinteressen verfolgen, ohne dabei die Interessen des TSO zu berücksichtigen, ist in diesem Fall erkennbar. Unter der materialistischen Betrachtung verbleibt das optimale Strategieprofil (s.o.) unrealisierbar.

Wenn aber immaterielle Wertekriterien bei den rationalen Überlegungen berücksichtigt werden, verwendet der AN seine dominante Strategie und baut weiter. Gleichwohl

vergütet der AG aufgrund seiner dominanten Strategie die geleisteten Bauarbeiten nicht. Dieses Zwischenergebnis konkretisierte sich beim Bauverlauf. Das selbst-bindende Ergebnis, das als Strategieprofil in diesem Fall aufgestellt werden kann ist

$$SP_{BV-I \text{ immateriell}} = SP_{N-G} = \{\text{nicht zahlen, bauen}\}.$$

Dieses Strategieprofil entspricht einem „Lose-Win“-Szenario jeweils für den AG und den AN. Dieser Nash-Gleichgewicht-Zustand der strategischen Situation erwies sich als schädigend für die Realisierung des Bauvorhabens, das aufgrund dieses destabilisierenden Szenarios schließlich abgebrochen wurde. Das Strategieprofil des TSO, das in diesem Fall beiden Baubeteiligten von Nutzen gewesen wäre, hätte eine stabilisierende „zahlen/bauen“-Rückkopplungsschleife zugrunde gelegt. Um diese Rückkopplung selbstbindend zu machen, hätte in dem TSO mithilfe des „Struktur-Ansatzes“ (siehe 6.1.3) Maßnahmen ergriffen werden müssen, die die Solvenz des AG hätten gewährleisten können. Mit der Rückdeckung des genannten Ansatzes in diesem Fall, hätte der AG durch Fairness die erbrachte Leistung des AN vergüten können. Die zeitgerechte Vergütung hätte über den „Kultur-Ansatz“ (siehe 6.1.3) zur Vertrauenssteigerung zwischen dem AG und dem AN führen können.

### **5.5.2 Bauvorhaben BV-II**

Der betrachtete Risikofall des Untersuchungsgegenstands *BV-II* (siehe 5.4.2) fasst die Nachtragumsetzung zusammen. Der Nachtrag kam aufgrund des Umgangs mit den eingetretenen bautechnischen Risiken zustande. Die Übergabe des Bauwerks an den AG hatte in diesem Fall bereits stattgefunden. Die Entschädigung gemäß des zwischen dem AN und dem AG einvernehmlich revidierten Nachtrags ist ausstehend. Der Aufwand für den AG besteht aus dem Zahlen des Nachtrages des AN in voller Höhe. Dieser Aufwand verdoppelt sich, wenn sich der AN entscheidet, Rechtsmittel einzulegen, weil in diesem Fall der AG auch zwangsläufig die Kosten des Gerichtsverfahrens tragen muss. Der Aufwand für den AN besteht aus den Gerichtskosten, die er zahlen muss, um einen Prozess zu führen, wie auch dem sich hinziehenden Warten auf seine Entschädigung. Weil der AG sein Bauwerk schon übernommen hat, ist seine Motivation, den bestehenden Konflikt zu lösen, gering. Im Gegensatz dazu ist für den AN die Verfolgung seiner Entschädigung vom AG von großer Bedeutung. Die Lösung des Konflikts für den AN heißt, die ganze Entschädigung zu erhalten, während für den AG eine Konfliktlösung bedeutet, keinen weiteren Ärger aufgrund des Bauvorhabens zu haben. Bei der Eskalation

des Konflikts ist die Animosität seitens des AN höher als die seitens des AG, weil der AN wegen seiner Entschädigung dem AG hinterherlaufen musste. Der AG war demgegenüber feindselig wegen der erzwungenen Beteiligung an dem Gerichtsverfahren.

Vor der Zuspitzung des Konflikts zwischen diesen Baubeteiligten war der „Verzicht auf Rechtsmittel“ die Strategie, die der AN verwendet hatte. Davon ausgehend war unter Betrachtung materieller Wertekriterien diese auch seine dominante Strategie. Im Gegensatz dazu war „Nachtrag nicht zahlen“ die dominante Strategie des AG. Das folgende Strategieprofil  $SP_{BV-II \text{ materiell}}$  dieses TSO konnte durch das Aufeinandertreffen beider dominanten Strategie wie folgt abgebildet werden:

$$SP_{BV-II \text{ materiell}} = \{ \text{auf Rechtsmittel verzichten, nicht zahlen} \}.$$

Dieses Strategieprofil wirkte sich auf diesen TSO in dem Mängelhaftungszeitraum den Konflikt aufschaukelnd aus. Das materialistische Vorgehen beider Baubeteiligten in diesem Fall verschlechterte das Bauklima, sodass der AN vor Gericht ging. Dadurch wurde die bisherige Strategie des AN trivialisiert. Vor Gericht gilt der einvernehmlich von beiden Baubeteiligten revidierte Nachtrag als Beweismaterial. Dies wiederum trivialisiert die „nicht-zahlen“-Strategie des AG und ergibt das unten angeführte Strategieprofil des TSO  $SP_{N-G}$ , welches selbst-bindend ist:

$$SP_{N-G} = \{ \text{Rechtsmittel einlegen, zahlen} \}.$$

Dieses Strategieprofil entspricht einem „Win-Lose“-Szenario, das die Gefährdung der Gemeinoptimalität für den TSO und seine Organe bestätigt. Dabei hat die zweite strategische Spannung – die die strategische Unsicherheit zwischen Baubeteiligten betrifft (siehe 5.3) – die Gemeinoptimalität für den TSO beeinträchtigt, indem der AN nicht sicher war, ob er ohne das Einlegen von Rechtsmitteln von dem AG entschädigt werden würde oder nicht. Der Einfluss materieller Wertekriterien deutet auf die Schwierigkeit hin, den AG von seiner „nicht-zahlen“-Strategie abzubringen, wenn der AN weiter auf das Anwenden von Rechtsmitteln verzichtet. Der Grund dafür besteht darin, dass der AG bei diesem Strategieprofil  $SP_{BV-II \text{ materiell}}$  des TSO eine höhere Auszahlung als bei einem anderen Strategieprofil hat. Selbst die Fairness als ein Teil des Kultur-Ansatzes wird vor dem Hintergrund materieller Wertekriterien den AG nicht veranlassen, seine Strategie zu ändern. Dahingehend wird durch den Struktur-Ansatz – über das Gericht – die Fairness erzwungen.

Wenn immaterielle Wertekriterien berücksichtigt werden, ist sowohl die dominante Strategie als auch die Maxmin-Strategie des AN „Auf Rechtsmittel verzichten“. Für den AG ist seine dominante Strategie sowie seine Maxmin-Strategie „Nachtrag nicht zahlen“. Das sich daraus ergebende Strategieprofil des TSO „Auf Rechtsmittel verzichten-Nicht zahlen“ war nur solange selbst-bindend, bis der AN vor Gericht ging. Ausgehend von dem Beweismaterial bzw. dem revidierten Nachtrag würde der AG gezwungen sein zu zahlen. Das selbst-bindende Ergebnis beim gerichtlichen Vorgehen, das auch dem Nash-Gleichgewicht entspricht, stellt einen „Lose-Lose“-Effekt dar.

Das optimale Strategieprofil  $SP_{optimal}$  dieses TSO wäre

$$SP_{optimal} = \{auf\ Rechtsmittel\ verzichten, zahlen\}$$

gewesen. Der AG ist nicht gewillt, von seiner dominanten Strategie „Nachtrag nicht zahlen“ abzuweichen, weil er sich mit dieser Strategie eine höhere Auszahlung sichert. In Anbetracht der Gemeinoptimalität für den TSO bringen immaterielle Wertekriterien dem TSO einen größeren Nachteil als materielle Wertekriterien, wenn der AG die „nicht-zahlen“-Strategie verwendet (s.u.)

$$SP_{BV-II\ immateriell} > SP_{BV-II\ materiell} .$$

In diesem Fall ist eine Trendwende aus dieser „Lose-Lose“-Konstellation möglich, wenn die dem Kultur-Ansatz zugrundeliegende Fairness dem anderen Baubeteiligten gegenüber waltet. Die Fairness würde die erste strategische Spannung bei dieser strategischen Situation abbauen, so dass die Interessen der Baubeteiligten und die des TSO nicht mehr konfliktiv ist (siehe 5.3).

### **5.5.3 Bauvorhaben *BV-III***

In dem betrachteten Risikofall bei Bauvorhaben *BV-III* hat das Bauklima für den AN einen höheren Wert als für den AG, weil der AN sich tagtäglich mit der Komplexität der dem Bauvorhaben angrenzenden Gemeinde auseinandersetzt. Umso mehr ist seiner in dieser Hinsicht aufzubringender Aufwand größer als der des AG. Die Einbindung der Gemeinde reduziert für den AN die Komplexität bei der Erbringung seiner bautechnischen Leistung und ermöglicht ihm ein günstiges Bauklima zu schaffen. Das günstige Bauklima für den AG bedeutet eine fördernde arbeitstechnische Beziehung mit dem AN zu haben.

Wenn rein materielle Werte betrachtet werden, ist die dominante Strategie des AN „Mit Gemeinde verhandeln“. Der AG würde in diesem Fall seine Maxmin-Strategie „Verhandlungen nicht unterstützen“ anwenden, sodass das folgende selbst-bindende Strategieprofil, welches ein „Win-Lose“-Szenario jeweils für den AN und AG darstellt, aufgestellt werden kann:

$$SP_{BV-I \text{ materiell}} = SP_{N-G} = \{\text{mit Gemeinde verhandeln, Verhandlungen nicht unterstützen}\}.$$

Dieses Profil ist nicht optimal für den TSO, selbst wenn der AN durch die Einbindung der Gemeinde seine bautechnische Leistung störungsfrei erbringen kann. Das, was aus Sicht des AN einem „Win“ entspricht, ist seitens des AG ein „Lose“ für ihn, weil sich die fehlende Unterstützung des AG für den AN bei den Verhandlungen arbeitstechnisch nachteilig auf den TSO auswirkt. Der AN würde möglicherweise nach seinen materiellen Wertekriterien nicht gewillt sein, den AG künftig während des Bauverlaufs zu unterstützen.

Wenn immaterielle Wertekriterien berücksichtigt werden, verwenden beide Baubeteiligten ihre dominanten Strategien. Der AN verhandelt mit der Gemeinde und der AG unterstützt den AN dabei. Das resultierende Strategieprofil baut die dritte strategische Spannung der Koordinationsineffizienz ab (siehe 5.3) dadurch, dass die Baubeteiligten das Interesse des TSO an erste Stelle stellen, was im Endeffekt ihre eigenen Interessen durch den resultierenden „Win-Win“-Effekt sichert. Dieses Strategieprofil des TSO ist selbst-bindend.

In diesem Fall wird ersichtlich, dass, wenn außer materiellen Werten andere Kriterien, beispielsweise immaterielle Wertekriterien berücksichtigt werden, „Win-Win“-Szenarien konstelligiert werden können. Die Konstellierung einer „Win-Win“-Situation war in diesem Fall mit lediglich materiellen Wertekriterien nicht möglich. Durch das Strategieprofil „Mit Gemeinde verhandeln-Verhandlungen unterstützen“ wurde der partnerschaftliche Umgang mit sozialen Risiken abgebildet. Das gemeinschaftliche Tun des TSO, das dieses Strategieprofil modelliert, führte zu einem Aufbau von Vertrauen zwischen den Baubeteiligten. Durch den Vertrauensaufbau als ein Element des Kultur-Ansatzes erwies sich dieser als förderlich für den Struktur-Ansatz.

#### **5.5.4 Schlüsseinflussgrößen für die Risikohandhabung im TSO**

Finanzielle Risiken charakterisierten den Untersuchungsgegenstand *BV-I*. Bei dem ersten Versuch der Baudurchführung hat der AG dem AN wichtige Informationen über seine finanziellen Herausforderungen nicht rechtzeitig mitgeteilt. Dadurch entstand eine Informationsasymmetrie. Der erste AN hat seine bautechnische Leistung erbracht, ohne dafür rechtzeitig vergütet zu werden. Die mehrfachen Bauabbrüche aufgrund einer Zahlungsunfähigkeit seitens des AG und dessen Behandlung dieser Informationen führte zu einem Vertrauensverlust seitens des AN. Dadurch wurde es schwer, das Vertrauen zwischen diesen Baubeteiligten wiederaufzubauen. Die Aufhebung des Bauvertrages war die zwingende Folge der Insolvenz des AG. Weil der AN die von dem AG bestimmte Summe der Entschädigung bestritt, wurde ein Schiedsverfahren eingeschaltet. Beide Baubeteiligten mussten die Kosten für das zeitaufwendige Schiedsverfahren tragen. Die Entschädigung an den AN wurde im Schiedsspruch sogar herabgesetzt und dem AG ein unfertiges Bauwerk übergeben. Das Endergebnis stellte ein „Lose-Lose“-Szenario für beide Hauptbeteiligten dar.

Nachdem der AG zahlungsfähig war, beschäftigte er einen zweiten AN, der nicht nur insolvent, sondern auch inkompetent war. Dieser zweite AN teilte dem AG diese Informationen nicht mit. Der AG verlor sein Vertrauen an diesem AN. Die negative Erfahrung des AG aufgrund der Informationsasymmetrie führte dazu, dass das Bauvorhaben nicht realisiert wurde. Der zweite Versuch mit diesem AN resultierte in einem „Lose-Lose“-Szenario, weil die entstandenen Konflikte des Bauvorhabens zum Gegenstand eines Gerichtsverfahrens wurden. Beide Baubeteiligten trugen die Gerichtskosten.

Der Untersuchungsgegenstand *BV-II* war belastet mit bautechnischen Risiken, die auf eine fehlende geotechnische Baugrunduntersuchung und eine darüber hinaus nur auf Schätzwerten angefertigte Planung zurückzuführen waren. Der AG war in diesem Fall zahlungsfähig und der AN war sowohl kompetent als auch solvent. Durch die direkte Vergabe der zusätzlichen Sanierungsarbeiten an den AN kurz nach Bauauftritt – ohne dass der AG die Sanierungsarbeiten öffentlich ausschrieb – wurde das Vertrauen zwischen dem AG und dem AN in der frühen Phase des Bauvorhabens aufgebaut. Beide Baubeteiligten haben die Einzelpositionen der zusätzlichen Sanierungsarbeiten definiert und die entsprechenden Kosten partnerschaftlich verhandelt. Als kompliziertere bautechnische

Risiken eintraten, konnte der AN die von dem AG gebilligten Maßnahmen auf Vertrauensbasis im Auftrag des AG vorfinanzieren, davon ausgehend, zu einem späteren Zeitpunkt von dem AG dafür dementsprechend vergütet zu werden. Der Umgang beider Baubeteiligten mit dem fehlenden Verfüllmaterial in dem fortgeschrittenen Stadium des Bauvorhabens war nicht partnerschaftlich. Anstatt sich gemeinsam auf eine Lösungsfindung zu konzentrieren, war der Umgang mit diesem eingetretenen bautechnisch-sozialen Risikos durch Schuldzuweisungen charakterisiert. Die Entscheidung des AG, die partiell verfüllten Baugruben aufgrund mangelnden Verfüllmaterials als von dem AN wiedergutzumachende Baumängel zu betrachten und dementsprechend auch das Einbehaltungsgeld des AN nicht auszuzahlen, spitzte die Konfliktsituation zu. Obwohl der AG und der AN gemeinsam die Höhe der Entschädigung wegen vorfinanzierter Kosten bestimmt hatten, und der AG sich vorgenommen hatte, diese Kosten zu begleichen, entschied er sich doch dafür, die Entschädigung so lange einzubehalten, bis die Baugruben völlig verfüllt sein würden. Dieses Vorgehen des AG in Bezug auf die Entschädigung des AN widersprach der Fairness. Ferner wurde die Animosität zwischen den beiden Baubeteiligten dadurch verschärft, dass der AG die Einladung des AN, einen bauvertraglich anerkannten Schlichter einzuschalten, nicht annahm. Das laufende Prozessieren vor Gericht deutete bereits auf ein „Lose-Lose“-Endergebnis am Ende des Rechtsstreits hin.

Im Vergleich zu dem Bauvorhaben *BV-II* sind die Baubeteiligten bei dem Untersuchungsgegenstand *BV-III* mit den sowohl eingetretenen bautechnischen als auch sozialen Risiken partnerschaftlicher umgegangen. Sobald von dem AN festgestellt wurde, dass die von dem AG vorgelegte Planung unrealisierbar war, hat der AN den AG darüber informiert. Dies diente der Symmetrierung der verfügbaren Informationen beider Baubeteiligten. Zugleich drohte die Gemeinde aufgrund ihres Ausschlusses vom Bauvorhaben, dieses zu sabotieren. Die regulierenden Behörden stoppten die Baudurchführung wegen fehlender Genehmigungen. Konfrontiert mit diesen Risiken, haben sich beide Hauptbaubeteiligten gemeinsam auf eine Lösungsfindung konzentriert, die vorsah, die eingetretenen Risiken zu Chancen für den Baufortschritt zu transformieren. Ihr Umgang mit den Risiken wurde durch die praktische Umsetzung des Ansatzes von „leistbarem Verlust“ charakterisiert (siehe 2.3). Während der Zeit, als die Baustelle gesperrt war, hat der AN auf seinen Umsatz verzichtet und der AG musste auch in diesem Zeitfenster verlorene Zeit bzw. eine zeitlich verzögerte Übernahme des zu errichteten

Bauwerks in Kauf nehmen. Bei der Risikohandhabung haben sich beide Baubeteiligten nicht nur die Aufgaben partnerschaftlich geteilt, sondern sich auch gegenseitig bei der Umsetzung ihrer gemeinsam erarbeiteten Lösungen unterstützt. Auf diese Weise wuchs das Vertrauen zwischen den Baubeteiligten und die Fairness zwischen beiden setzte sich fort. Dies führte zu der Realisierung des Bauvorhabens und sicherte einen „Win“ für jeden Baubeteiligten.

## **5.6 Zusammenfassung**

In diesem Kapitel wurde anhand dreier in Kenia durchgeführter Öffentlichkeitsbauvorhaben jeweils die Risikohandhabung während des Bauverlaufs skizziert. Das dabei eingeführte Konzept des Technisch-Sozialen Organismus (TSO) diente der Spiegelung des jeweiligen öffentlichen Bauvorhabens in dem ostafrikanischen Land. Der TSO ist auf der Grundlage der biologischen Kybernetik konzipiert worden. Die Baustelle verkörpert dabei den räumlichen Körper des TSO, wobei das Bauvorhaben Anknüpfungen an das umgrenzende Bauumfeld herstellt. Nach diesem Konzept ist der TSO ein lebendiger Teil des Letztgenannten. Der TSO braucht diese Berührungspunkte mit seinem Bauumfeld, denn das Bauvorhaben nach diesem Konzept ist ein lebendiger Teil eben dessen. Folglich ist das Dasein des TSO gänzlich abhängig von dessen Bauumfeld. Daraus wurde geschlussfolgert, dass der TSO an sich allein nicht existieren kann und in dieser Hinsicht eine lebenserhaltende Interaktion mit seinem Bauumfeld für seine Existenz unabdingbar ist.

Das Bauumfeld (BU) spielt eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung des TSO als neugeborener Organismus. Beim Bauauftakt ist der TSO ein neugeborener Organismus im Bauumfeld. Auftretende Risiken fordern die Lern- und die Anpassungsfähigkeit des im Zuge des Bauverlaufs wachsenden TSO heraus, und kennzeichnen dabei die Metamorphose des TSO. Bei einer sich günstig entwickelnden Lern- und Anpassungsfähigkeit erhöht der TSO seine Chancen, seinem Lebenszweck, nämlich der Realisierung des Bauvorhabens, nachzukommen. Die günstige Lern- und Anpassungsfähigkeit beim TSO entsteht aus einer interaktiven Dynamik zwischen dessen Organen, also zwischen dem Auftraggeber (AG), dem Auftragnehmer (AN) und der Bauleitung (BL). Primär sind diese Interaktionen aufgrund der Beteiligung des Faktors Mensch sozial und kommen auf der Grundlage von technischen Zusammenhängen bei der Ausführung eines Baus zustande. Die getroffenen Entscheidungen bestimmen die

Dynamik dieser Interaktionen. Aus diesem Grund ist bei der Risikohandhabung der Faktor Mensch auf der Grundlage der Entscheidungsfindung abgebildet worden.

Die unabdingbare Beteiligung der Organe des TSO bei der Bauausführung transformiert den Bau zu einem komplexen technisch-sozialen Prozessfluss. Bei Risikoeintritt werden die Eigeninteressen des AN und des AG gefährdet, sodass strategischen Spannungen zwischen den beiden ausgelöst werden. Die strategischen Spannungen, die im Rahmen des TSO-Konstrukts ausgelöst werden, wandeln das Bauprojektleben in ein Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen um. Das Bauprojektleben wurde daher als ein Spiel betrachtet, in dem der AG und der AN jeweils Strategien verwendeten, die ihre erwünschten Auszahlungen am Bauabschluss sichern konnten. Das öffentliche Bauvorhaben wurde als ein Zwei-Spieler-Nicht-Kooperatives-Spiel in den Darlegungen abgebildet, in dem der AG und der AN die entscheidungstragenden Spieler waren. Obwohl die Bauleitung und das Bauumfeld als Spieler in dem Spielraum Spielzüge machten, wurden beide als Pseudospieler bei der Modellierung abgebildet und blieben deshalb ausgeblendet.

Ausgehend von der Risikoeinschätzung bei dem Untersuchungsgegenstand *BV-I* musste geschlussfolgert werden, dass die unilaterale Verfolgung der entscheidungstragenden Baubeteiligten, ihre Eigeninteressen bei Risikofällen zu sichern, ohne dabei den Beitrag anderer mitwirkender Baubeteiligter bei der Realisierung des Bauvorhabens anzuerkennen, letztendlich eine „Win-Win“-Konstellation gefährdete. Bei dem Untersuchungsgegenstand *BV-II* konzentrierten sich die Hauptbaubeteiligten im fortgeschrittenen Stadium des Baus darauf, sich bei der Risikohandhabung gegenseitig die Schuld zu geben. Ihr Umgang mit Risiken führte dazu, dass die sich potenzierenden Konflikte schließlich vor Gericht ausgetragen werden mussten. Die Eskalation der Konflikte am Bau und mangelnde Kompetenzen eben dieser betroffenen Baubeteiligten, mit den Risiken umzugehen, ergaben „Lose-Lose“-Konstellationen. Der dritte Untersuchungsgegenstand *BV-III* zeigte, dass, wenn die Baubeteiligten bei Risikoeintritt stärker den Fokus darauf legten, Lösungen zu suchen, um die Risiken günstig zu steuern, statt gegenseitige Schuldzuweisungen vorzunehmen, sich die Chancen, das Vertrauen zwischen den Baubeteiligten aufzubauen und eine Kultur von Fairness am Bau zu kultivieren, erhöhten. Darauf aufbauend wurden „Win-Win“-Szenarien installiert. Aus den numerischen Auszahlungsmatrizen kann geschlussfolgert werden, dass, wenn neben materiellen Kriterien auch andere, z.B. immaterielle Wertekriterien mitberücksichtigt

wurden, der „Win-Win“-Effekt auch mit anderen Werten außer der vorwiegend rein materiellen Vorgehensweise mit Risiken erreicht werden konnte.

Aus der spieltheoretischen Betrachtung der aufgeführten Untersuchungsgegenstände ergibt sich, dass sich die zwischen dem AG und dem AN während des Bauverlaufs auftretende Informationsasymmetrie auf das Vertrauen und die Fairness am Bau ungünstig auswirkt. Die Chancen für eine kooperative Bauabwicklung im Bauumfeld werden dadurch gefährdet. Folglich kann geschlussfolgert werden, dass Informationen eine Schlüsselressource im Bauprojektleben sind. Der bislang ausgeblendete Spieler Bauleitung (BL) steht in der Verantwortung, Informationspakete zwischen dem AG und dem AN im Bauumfeld zu übertragen. Im folgenden Kapitel werden im Rahmen der Risikosteuerung Handlungsempfehlungen für sowohl die bisherigen ein- (AG und AN) als auch ausgeblendeten Spieler (BL und BU) erörtert.

## 6. Risikosteuerungsempfehlungen für öffentliche Bauvorhaben in Kenia

Handlungsempfehlungen für entscheidungstragende Baubeteiligten im Rahmen der Risikosteuerung öffentlicher Bauvorhaben im Bauumfeld Kenias ist Gegenstand dieses Kapitels. Dabei werden die beiden Begriffe Bauvorhaben und Bauumfeld entsprechend der im vorherigen Kapitel gegebenen Definition (siehe 5.1) verwendet. Der Begriff Bauingenieur wird synonym gebraucht mit dem des verbeamteten Bauingenieurs im Ministerium für Infrastruktur (Min.Infra). Nachfolgend werden die den Handlungsempfehlungen zugrundeliegenden Anwendungsszenarien dargelegt. Im vorhergehenden Kapitel wurde auf der Grundlage der Kybernetik die Risikohandhabung im Konstrukt des Technisch-Sozialen Organismus (TSO) durch dessen Entscheidungsträger spieltheoretisch gestützt abgebildet. Bei den dabei zerlegten Untersuchungsgegenständen wurde das Zusammenspiel zwischen der „Kultur“ der Bauenden und der „Struktur“ des gesamten Baus ersichtlich. Aus dieser Interaktion zwischen der Kultur und der Struktur konnte geschlussfolgert werden, dass der Baufortschritt die Lebensfähigkeit des TSO widerspiegelt. Beispielsweise hatten alle Konstellationen des Bauverlaufs – außer denen, die ein „Win-Win“-Szenario für beide Hauptbeteiligten förderten – schließlich die Beeinträchtigung des Baufortschritts zur Folge.

Die gewonnen Erkenntnisse aus den Explikationen im vorangehenden Kapitel werden in dem ersten Abschnitt des Nachstehenden auf der Grundlage des Viable System Model (VSM)<sup>99</sup> nach Stafford Beer betrachtet. Das VSM steckt die Eckpunkte einer lebensfähigen Unternehmung in deren Umwelt ab. Dem archetypischen Öffentlichkeitsbauvorhaben in Kenia (siehe 3.1) wird der Prototyp des VSM zugrunde gelegt, um Handlungsempfehlungen für die Erhöhung der Lebensfähigkeit des nominalen TSO vorzulegen. Dabei werden Möglichkeiten erläutert, die relevanten Aspekte des VSM, die für die Risikosteuerung im TSO maßgebend wären, in den TSO zu inkorporieren.

Der zweite Abschnitt dieses Kapitels, der sich an den Ansätzen von Espejo und Vester orientiert, widmet sich der Lebensfähigkeit des Bauumfelds. Dabei wird die Topologie dieses Bauumfelds dargestellt. Auf dieser Grundlage werden andere Teilsysteme in diesem komplexen Bauumfeld zwar erkannt, der Fokus aber wird bei der Betrachtung auf die

---

<sup>99</sup> Vgl. Beer (1994, S. 256-258), [9]

topologischen Beziehungen zwischen dem TSO und den identifizierten Teilsystemen gelegt. Dabei werden Handlungsempfehlungen für den Umgang mit dieser Komplexität im Baumfeld zwecks der Erhöhung dessen Lebensfähigkeit unterbreitet.

## **6.1 Der TSO als lebensfähiges Teilsystem des Baumfelds**

Zwei der drei Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit sind Bestandteil noch laufender juristischer Verfahren (siehe 3.2.1 und 3.2.2). Die spieltheoretisch gestützte Einschätzung des Status quo beider Untersuchungsgegenstände sagt im Endeffekt Nachteile für die Baubeteiligten voraus (siehe 5.5). Im Kontext dieser Arbeit wird aus Sicht des TSO die Anwendung juristischer Verfahren bzw. externer Interventionen als eine Art Fremdsteuerung dessen Bauprojektlebens betrachtet. Die Fremdsteuerung des TSO weist auf das Versagen dessen Regelkreises, der für die Stabilisierung des Bauverlaufs zuständig sein sollte (siehe 5.1.1), hin. Diese Feststellung hebt die Wichtigkeit des Aufbaus eines robusten internen Regelkreises des TSO hervor, dem die Selbststeuerung des TSO zugrunde liegt. Eines der nachfolgend beschriebenen Ziele der Handlungsempfehlungen ist es, gerade diese Fremdsteuerung des TSO durch die Selbststeuerung abzulösen bzw. so weit wie möglich zu minimieren. Unter Fremdsteuerung ist eine Steuerung des Bauverlaufs zu verstehen, bei der die Behebung der eingetretenen Störungen außerhalb des TSO durchgeführt wird. Im Gegensatz dazu werden bei der Selbststeuerung sich ereignende Destabilisierungen beim Bauverlauf durch interne Mechanismen des TSO gehemmt.

Milsum<sup>100</sup> beobachtet, dass lebende Systeme in der Natur eine höhere Ordnung aufzeigen, weil sie die inhärente Fähigkeit haben, aus ihrem Milieu Energie aufzunehmen und deren Verbrauch mittels interner Mechanismen zu steuern. Der TSO nimmt sich Ressourcen aus seinem Baumfeld und sollte deren Verbrauch steuern können. Es gibt verschiedene Arten von Ressourcen für den TSO, die für sein Bauprojektleben essentiell sind, unter anderem latente Ressourcen in Form der Unterstützung der der Baustelle angrenzenden Gemeinde, des Vertrauens zwischen Baubeteiligten oder nichtlatente Ressourcen z.B. finanzielle Mittel aus der Staatskasse.

Das Vermögen lebender Systeme, ihren Energieverbrauch zu steuern, so Milsum, setze ein günstiges Übersetzungsverhältnis der gewonnenen Energieressourcen voraus. Dies entspricht der rationellen Baudurchführung im TSO-Konstrukt (siehe 5.2.3). Konträr dazu

---

<sup>100</sup> Vgl. Milsum (1966, S. 1-7), [67]

gingen beispielsweise im TSO *BV-I* dessen Ressourcen durch die Zahlungsunfähigkeit des AG, die Inkompetenz des zweiten AN und anderen Gründen verloren (siehe 3.2.1). Um die Steuerung bei komplexen lebendigen Systemen zu realisieren, Sorge die Natur für die Spezialisierung durch eine Hierarchie der Organe solcher Systeme. Dementsprechend werden die Rollen der Entscheidungsträger im TSO so formuliert, dass jedes Organ zwar eine distinkte Rolle in der Risikosteuerung im TSO zu spielen hat, diese Rollen sich aber wechselseitig bedingen.

Die internen Steuerungsmechanismen lebender Systeme, setzt Milsum fort, legen leistungsfähige Kommunikationskanäle innerhalb solcher Systeme zugrunde. Die den Informationsaustausch zwischen Kommunizierenden ermöglichende Signalisierung entscheidender Informationspakete zwischen den Organen des TSO war bei zwei der drei Untersuchungsgegenstände eingeschränkt. Diese führte zu einer Informationsasymmetrie (siehe 5.4 und 5.5), die sich ungünstig auf den Bauablauf auswirkte. Eine Verbesserung der Informationskanäle zwischen den Baubeteiligten wird in den Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Der Bauingenieur kann seine vorgesehene Koordinierungsfunktion zwischen den Baubeteiligten, bei den baufortschrittfördernden Strategieprofilen des TSO (5.3.3.) gemeinschaftlich erarbeitet werden, leichter erfüllen erst dann, wenn eine Symmetrie des Informationsaustauschs hergestellt ist.

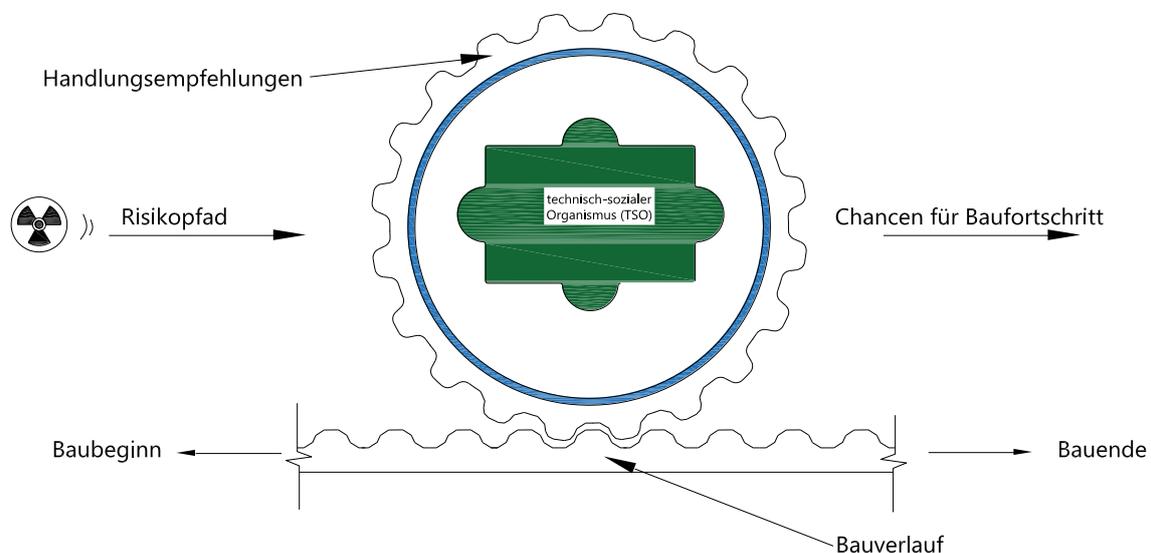
Aufgrund der sich zeitlich verändernden Variabilität innerhalb lebender Systeme sei zwecks der Lebensfähigkeit dieser Systeme deren Stabilität unabdinglich. Durch stabilisierende Rückkopplungen könne die Ausgewogenheit solcher Systeme gefördert werden. Dessen ungeachtet gewährleiste das Vorhandensein solcher Rückkopplungen an sich allein die Stabilität dieser Systeme nicht. Eine Struktur<sup>101</sup> – bauvertragliche Regelungen, das Organisatorische, bautechnische Prozesse – an sich reicht nicht aus, das Bauprojektleben zu realisieren; die Kultur der Baubeteiligten ist ein Schlüsselaspekt, der in den Handlungsempfehlungen mit der Struktur in Einklang zu bringen ist, um die Lebensfähigkeit des TSO zu erhöhen.

Ferner identifiziert Milsum drei Faktoren, die das Verhalten – verstanden als gegenseitige Beeinflussung zwischen Systemvariablen und Systemprozessen – lebender Systeme bestimmen. Als ersten Faktor gibt er die Eigenschaften der Systemvariablen bzw. deren Teilsysteme an. Dies entspricht den Profilen der Baubeteiligten im TSO – die

---

<sup>101</sup> Vgl. Gucher et al. (2015, S. 7-10), [31]

Solvenz des AG, die Kompetenz des AN, der Sensibilisierungsstand der Volksgruppen usw. – bzw. den Charakteristika der Teilsysteme im Baumfeld. Als zweiten Faktor führt er die Struktur der Kommunikation zwischen den Systemvariablen an, die durch Rückkopplungen gekennzeichnet werde. In Anbetracht der Untersuchungsgegenstände führte die Informationssymmetrie zu Vertrauensaufbau und Fairness zwischen den Baubeteiligten (siehe 5.5.3); wiederum führte die Informationsasymmetrie zu Vertrauensverlust und zu einem ungünstigen Bauklima (siehe 5.5.1 und 5.5.2). Als dritter Aspekt dieser Aufzählung rückt er die Eingabe von Signalen in das lebende System in den Vordergrund; das System verarbeite diese Signale mittels seiner internen Prozesse, woraus sich eine Ausgabe bzw. Ausgaben ergebe bzw. ergeben. Die eingehenden Signale bei lebenden Systemen werden analog im TSO als eintretende Risiken betrachtet. Die Handhabung dieser Risiken erfolgt über die in diesem Kapitel erarbeiteten Handlungsempfehlungen, deren Umsetzung zu Chancen für den TSO in dem Baumfeld führen soll (siehe *Abb. 6.1*).



*Abb. 6.1: Handlungsempfehlungen und deren Auswirkung auf das Bauprojektleben*

### 6.1.1 Das lebensfähige System nach Beer

Die obigen Ausführungen zu den Attributen lebender Systeme wurden nach Milsum zusammengefasst. Das Bauvorhaben wurde mittels des TSO-Konstrukts in Anlehnung an ein lebendes System konzeptualisiert (siehe 5.1.1). In seinem Werk *Decision and Control*<sup>102</sup> geht Beer auf die Basiseigenschaften ein, auf deren Grundlage ein System lebensfähig sein kann und resümiert dabei drei Kernmerkmale eines solchen Systems. Erstens ist die

<sup>102</sup> Vgl. Beer (1994, S. 256-258), [9]

Essenz dieses Systems komplex. Zweitens gibt es eine Wechselwirkung zwischen dem System und dessen Umfeld, die eine Komplexität (siehe 5.1) aufweist. Drittens ist die innere Vernetzung des Systems – zwischen den Systemvariablen und den zugehörigen Prozessen an sich und untereinander – komplex. Die vorgebrachten Eigenschaften sind in dem archetypischen öffentlichen Bauvorhaben in Kenia vorhanden (siehe 3.1 und 4.1). Nichtrealisierte bzw. teilweise realisierte öffentliche Bauvorhaben (siehe 3.2.1 und 3.2.2) deuten auf eine Schwäche in der Lebensfähigkeit öffentlicher Bauvorhaben in dem ostafrikanischen Land hin.

Beer (a.a.O.) erläutert, wie sich Systeme die drei oben aufgezählten Charakteristika nutzbar machen können, um ihre Lebensfähigkeit zu gewährleisten. Die folgenden Darlegungen bilden die Rahmenbedingungen, deren Umsetzung als Handlungsempfehlungen die Lebensfähigkeit künftiger TSO fördern soll. Das lebensfähige System wachse und verfüge dabei über das Vermögen, auf Unvorhergesehenes entsprechend zu reagieren. Das System könne durch wiederholte Erfahrung lernen und dementsprechend dem Unvorhergesehenen eine Beantwortung gegenüberstellen. Solch ein System sei nicht nur seinem sich verändernden Umfeld gegenüber anpassungsfähig. Es zeichne sich auch gegenüber internem Versagen und Fehlermeldungen durch eine Robustheit aus.

Im Gegensatz zu einem geschlossenen System sei das lebensfähige System hinsichtlich seines Umfelds offen; auf diese Weise könne es sein Gleichgewicht mittels laufender Interaktionen mit seinem Umfeld aufrechterhalten. Hierfür seien funktionstüchtige Informationskanäle innerhalb des Systems vorausgesetzt, die vor dem Hintergrund des sich verändernden Umfelds maßgebend für die Formulierung seiner Anpassungsstrategien seien.

Das Verhalten dieses lebensfähigen Systems sei durch dessen Vielfalt gekennzeichnet. Alle seine Systemvariablen und Systemprozesse seien durch ihre gegenseitige Beeinflussung miteinander vernetzt. Der Versuch, das System einzuengen ohne dabei die Vernetzung aller Systemkomponenten im Gesamtverhalten zu berücksichtigen, liefere ein falsches Abbild des Systemverhaltens. Um ein realitätsnahes Abbild des Gesamtverhaltens solcher Systeme zu gewinnen, müsse sich die Vernetzung aller seiner Systemvariablen und Systemprozesse stets vor Augen gehalten werden. Dabei solle auf eine Einengung des Systems, die diese Vernetzung nicht berücksichtigt, verzichtet werden.

## 6.1.2 Teilsysteme der Beer'schen lebensfähigen Unternehmung

Beer konzeptualisiert in seinem Werk *Brain of the Firm*<sup>103</sup> fünf Teilsysteme, die zusammen eine ganzheitlich wirkende Unternehmung konstituieren. In seinem Konstrukt stellt er nicht nur diese Unternehmung dar, sondern auch das Umfeld, in dem sich die Unternehmung befindet und mit dem sie eine interaktive Beziehung hat. Dieses metasystemische Konzept nach Beer bildet die Grundlage des Viable Systems Model (VSM). Die Abb. 6.2 unten stellt das adaptierte VSM für das Baumfeld in Kenia vor. Die Teilsysteme im VSM sind durch ihre Verbundenheit und Interdependenz gekennzeichnet. Das Zusammenwirken dieser Teilsysteme veranschaulicht ein selbststeuerungsfähiges Wirkungsgefüge (siehe 5.1).

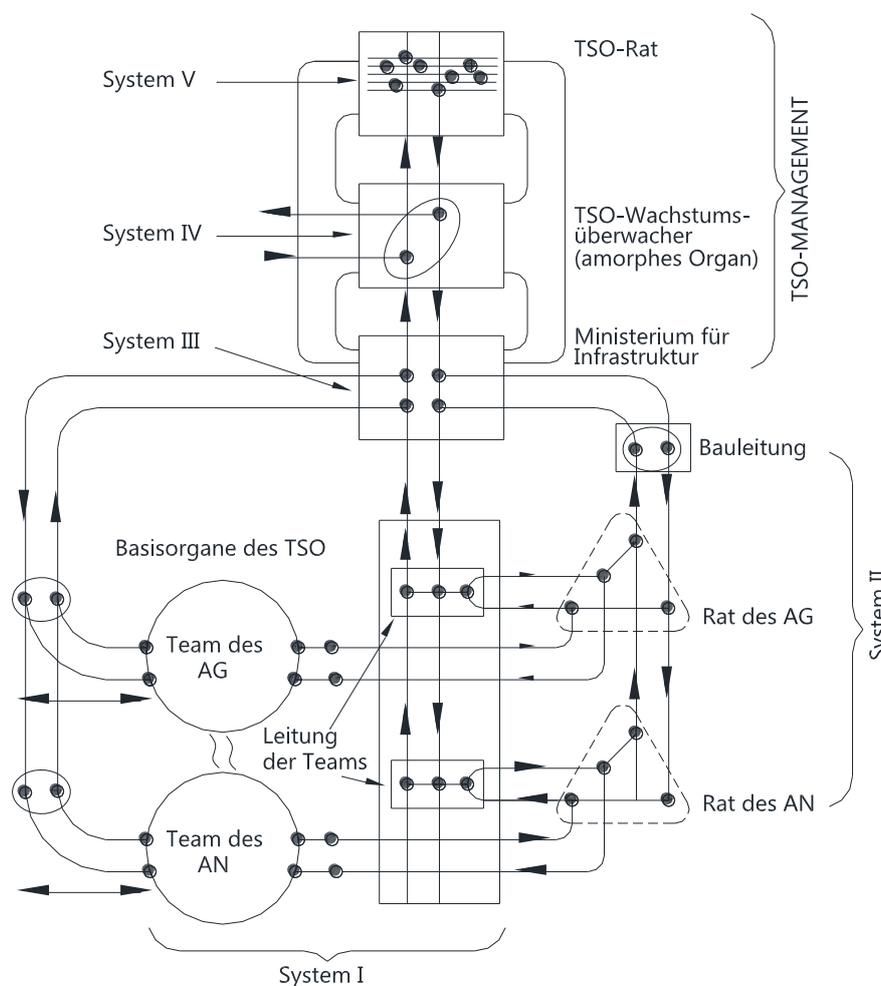


Abb. 6.2: Strukturmodell des TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM

<sup>103</sup> Vgl. Beer (1994, S. 124-133, 155-239), [8]

Dem VSM liegt die rekursive Eigenschaft lebender Systeme zugrunde. Die Teilsysteme in der Organisationsstruktur in Beers ideeller Unternehmung weisen die Rekursivität auf insofern, als die Identität der gesamten Unternehmung auch in dem Teilsystem repliziert wird. Die Rekursivität im VSM ist abgeleitet von der Eigenschaft eines lebendigen Organismus, dessen genetische Identität in allen seinen Zellen zu finden ist. In Anlehnung an das Modell von Beer würde jedes Organ des TSO mikrokosmisch in seinem Wesen die Identität des gesamten TSO abbilden. Für den TSO wäre die Rekursivität realisierbar, indem die Baubeteiligten sich an gemeinsamen Werten halten und sich dabei diese Identität des TSO zu eigen machen würden. Diese Identität des TSO würde als dessen Seele bezeichnet (siehe 5.2).

Die Basisorgane des TSO (siehe *Abb. 6.2*) korrespondieren mit dem System I des VSM. In dem TSO-Konstrukt werden der AG und der AN als die Hauptbaubeteiligten des Bauvorhabens erkannt und dem System I des TSO zugeordnet. Beer sieht das System I als bestehend aus den jeweiligen Sparten der gesamten Unternehmung vor. Jede Sparte hat eine bestimmte Funktion in der Unternehmung ähnlich wie bei einem Organ in dem lebendigen Organismus. Milsum (a.a.O.) bezeichnet diese funktionsbezogene Erscheinung in der Natur bzw. in lebenden Systemen als die Spezialisierung der Organe der Letztgenannten zwecks der Erfüllung bestimmter Rollen, um das Leben eben dieser Systeme aufrecht zu erhalten. Hinsichtlich der Spezialisierung im TSO lässt der AG die Planung eines Bauvorhabens anfertigen, erfüllt die nötigen Voraussetzungen bzgl. des Bauvorhabens bei den jeweiligen Behörden und stellt die Mittel bereit, das Bauvorhaben zu finanzieren. Der AN bedient sich seiner Kompetenzen, die vorgeschriebenen bautechnischen Leistungen zu erbringen mit dem Ziel, ein leistungsumfangstreues Bauwerk zu realisieren.

Beer stellt die Sparten der Unternehmung als autonom dar, insofern, als sie und sich selbstständig verwalten. Diese Darstellung stimmt mit dem Status des AG und des AN im nominalen TSO überein. Der AG als Kunden-Ministerium hat sein infrastrukturelles Mandat im Auftrag des Volkes. Der AN ist in der Regel ein Baukonzern im Bauumfeld mit einer gesetzlich anerkannten Eigenstruktur. Sowohl der AG als auch der AN wählt jeweils durch interne Mechanismen bestimmte Mitarbeiter aus, die zur Realisierung des Bauvorhabens zur Verfügung gestellt werden. Daraus bilden sich als Basisorgane des TSO das Team des AG und das des AN als zwei autonome Entitäten, wie *Abb. 6.2* zu

entnehmen ist. Jedes dieser Teams hat eine Führungskörperschaft, die als Leitung des jeweiligen Teams bezeichnet wird.

Beer schränkt die Grenzen der Autonomie beider Teams in dreifacher Hinsicht ein. Darauf aufbauend lassen sich die ersten drei Handlungsempfehlungen für Bauvorhaben in Kenia ableiten. Erstens muss jedes Team alle seine Aktivitäten nach den übergeordneten Zielen des TSO ausrichten. Zweitens müssen die Aktivitäten beider Teams durch die Koordinierung der örtlichen Bauleitung erfolgen. Drittens müssen beide Teams die Bereitschaft zeigen, dass das Ministerium für Infrastruktur direkte Steuerungsmaßnahmen ihrer Aktivitäten betreffend einleiten kann, und dass diese Maßnahmen beim Bauverlauf umgesetzt werden.

Letztgenanntes betreffend zieht Beer eine Parallele zu dem autonomen Nervensystem<sup>104</sup> im menschlichen Körper. Dabei unterscheidet er zwischen dem sympathetischen und dem parasympathetischen Nervensystem und verwendet ihre komplementären Funktionen in seinem VSM. Während das Sympathetische neben anderen Funktionen auch für die Einstellung von Reaktionen im menschlichen Körper in angespannten Situationen zuständig sei – beispielsweise „Kampf oder Flucht“ wie auch die korrespondierenden Organreaktionen z.B. die Herzschlagrate –, diene das Parasympathetische neben anderen Funktionen auch für den Ausgleich gegenüber diesen Reaktionen bzw. derer Hemmung und . Das sympathetische Nervensystem agiert oft als eine Einheit im ganzen Körper im Gegensatz zu dem parasympathetischen, das sich mittels gezielter Organe bei der Gegensteuerung der Auswirkungen des sympathetischen Nervensystems einsetzt. Der vorgesehene direkte Zugriff des Ministeriums für Infrastruktur auf die Aktivitäten des AG und des AN im Bauprojektleben ist in Anlehnung an das VSM-Konzept eine parasympathetische Funktion. Bei Risikoeintritt reagieren der AG und der AN sympathetisch auf die eingetretene Störung beim Bauverlauf. Diese Reaktionen beider Hauptbaubeteiligten auf das Risiko können zu Destabilisierungen bzw. strategischen Spannungen (siehe 5.3) beim Bauverlauf führen. Das Min.Infra in seiner Steuerungsfunktion repräsentiert das System III in dem VSM und spielt die Rolle des Homöostats (siehe 5.1.3) im TSO. Als Homöostat reguliert dieses Ministerium den inneren Zustand des TSO, damit der Bauverlauf stabil bleibt. Um diese vorgesehene Stabilisierungsfunktion auszuführen – wenn die Umwandlung eingetretener Risiken

---

<sup>104</sup> Vgl. Clark et al. (2009, S. 35-42), [20]

anstatt zu Chancen zu Gefahren tendiert – ist der Eingriff des Ministeriums auf die Operationen im System I unabdinglich.

Das Min.Infra ernennt technisches Personal, das auf der Baustelle beim Ausüben der örtlichen Bauleitung das Ministerium vertritt. Die örtliche Vertretung des Min.Infra bildet das System II des VSM. Die örtliche Bauleitung soll mindestens mit einem Bauingenieur und technischem Personal besetzt sein, das ihm bei der Überwachung der Bauausführung unterstützt. Die Hauptfunktion des Systems II ist, die Aktivitäten des AG und des AN während der Baudurchführung tagtäglich zu koordinieren. Das System II im TSO informiert das System III über den aktuellsten Stand des Bauprojektlebens

Das System IV im VSM entspricht einem amorphen Organ im TSO, das für das Wachstum des TSO zuständig ist. Die Entfaltung des Bauprojektlebens bzw. der Bauverlauf sowie der realisierte Nutzen für die Baubeteiligten und deren umgrenzendes Baumfeld stellen das Wachstum des TSO dar. Das amorphe Organ schützt das Dasein des TSO, indem es dessen Berührungspunkte (siehe 5.6) mit dessen Baumfeld konvergiert. Das System IV hat die Funktion, das tatsächliche Bauprojektleben mithilfe der unsichtbaren Hand des Baumfelds abzubilden. Die Gemeindeleiter, die Entwicklungspartner – falls das Bauvorhaben von Externen finanziert wird –, Repräsentanten des AG und des AN wie auch ernanntes technisches Personal des Min.Infra bilden diesen Wachstumsüberwacher des TSO. Die Leistungsfähigkeit dieses Organs hängt von der Vielfalt seiner Zusammensetzung ab. Je höher die Vielfalt der Mitglieder dieses Organs ist, desto höher sind die Chancen für das Wachstum des TSO. Zu den Schlüsselressourcen des amorphen Organs gehören nicht nur die von dessen Mitgliedern gesammelten Informationen aus dem Baumfeld, sondern auch die fachlichen und vor allem sozialen Kompetenzen eben dieser Mitglieder, wodurch das Wissen des TSO angereichert wird. Jedes Mitglied des Organs stellt sein Wissen zur Verfügung, und dies konsolidiert den Wissensstand des Systems IV. Der Wissensstand des amorphen Organs ist ein die Funktionalität des Systems V bestimmender Stützpfiler. Beim Bauverlauf veranstaltet der AG die Treffen dieses Organs, deren Führung die Rotation zugrunde legen.

Der TSO-Rat ist – adaptiert nach dem VSM-Konzept – das fünfte Teilsystem. Dieser Rat besteht aus ausgewählten Personen des AG, des AN und des Min.Infra. Beispielsweise sind einige Mitglieder der Führungskörperschaften des Systems I auch Mitglieder des

TSO-Rats. Der TSO-Rat tagt je nach Bedarf des TSO. Dieses Organ schafft die Rahmenbedingungen für die Entscheidungsfindung im TSO. Hier wird die Risikostrategie des TSO erarbeitet und – auf der Grundlage von eingehenden Informationen aus System IV – dem sich ständig verändernden Bauumfeld laufend angepasst. Das System V ist für die übergeordnete Risikosteuerung im TSO verantwortlich. Es formuliert die Werte, an die sich alle Baubeteiligten halten sollen. Das Einhalten dieser gemeinsam formulierten Werte ist die Essenz der Projektkultur des TSO.

### **6.1.3 Funktionalität der Teilsysteme des VSM im TSO**

Das Zusammenwirken der oben skizzierten Teilsysteme des VSM in dem Konstrukt des TSO wird in den folgenden Ausführungen dargelegt. Die drei abgesteckten Rahmenbedingungen bzgl. der Autonomie für das Funktionswesen des Beer'schen Systems I (s.o.) stimmen mit den eintretenden strategischen Spannungen bei strategischen Situationen nach Watson (siehe 5.3) überein. Der Risikoeintritt im Bauprojektleben löst diese strategischen Spannungen aus.

In der ersten strategischen Spannung treten die Konfliktierung der Interessen der Basisorgane (siehe *Abb. 6.2*) und die übergeordneten Interessen des TSO in Erscheinung. In seinem VSM-Konzept behandelt Beer diese strategische Spannung, indem er voraussetzt, dass die Aktivitäten des Systems I nach den übergeordneten Zielen des TSO ausgerichtet werden müssen. Dadurch, dass das System II für die Koordinierung der Operationen des AG und des AN im System I zuständig ist, wird die zweite strategische Spannung, nämlich die der strategischen Unsicherheit dieser zwei Baubeteiligten im Fall des Risikoeintritts, neutralisiert. Die strategische Unsicherheit des AG und des AN wirkt sich destabilisierend auf den Bauverlauf aus. Die dritte strategische Spannung betrifft die Koordinationsineffizienz der Handlungen der Basisorgane des TSO. Die Koordinationsineffizienz kommt durch die unilaterale Sicherung der Eigeninteressen der Baubeteiligten zum Ausdruck, wobei die übergeordneten Interessen des TSO gefährdet werden. Dazu weist das VSM dessen System III die Funktion des unmittelbaren Zugriffs auf die Operationen des AG und des AN zu, sodass die Interessen des TSO gesichert bleiben.

Auf der Grundlage spieltheoretischer Ansätze erörtert Breitenberger den Einfluss der Projektkultur der Baubeteiligten auf die Funktionalität des Systems III und des Systems V im VSM. Er argumentiert, dass, wenn materielle Wertekriterien vorwiegend die

Projektkultur der Baubeteiligten kennzeichnen, beim Bauverlauf „Win-Win“-Effekte für die Baubeteiligten schwer erreichbar werden. Er schlussfolgert, dass die Verankerung des Vertrauens und der Fairness in die Projektkultur maßgebend für die erfolgreiche Realisierung des Bauprojekts ist und folglich den „Win“ für die Baubeteiligten sichert<sup>105</sup>.

Nachfolgend werden der „Struktur-Ansatz“ und der „Kultur-Ansatz“ beschrieben. Unter dem „Struktur-Ansatz“ fassen Gucher et al. (a.a.O.) bauvertragliche Regeln, bautechnische Prozesse und zugehöriges Organisatorische, die bei der Realisierung des Bauvorhabens angesetzt werden, zusammen. Der „Kultur-Ansatz“ wird auf dem in Kapitel IV eingeführten Begriff Baukultur aufgebaut und wird auf der Grundlage des Grundsatzpapiers<sup>106</sup> der Interessengemeinschaft Lebenszyklus Hochbau wie folgt erweitert: Die Kultur der Bauenden regelt das Miteinander der Baubeteiligten und schafft deren Orientierung beim Bauen. Sie verdeutlicht dabei Unterschiede zwischen einem TSO und einem anderen und verleiht dem TSO seine Identität. Auf Grundlage der Kultur des Bauenden werden sowohl die Macht als auch Ressourcen verteilt. Dem Vertrauen zwischen den Baubeteiligten liegt diese Kultur zugrunde.

Der Bauvertrag als Teil des Struktur-Ansatzes im Bauprojekt leben legt den Fokus vorwiegend auf das technische System des TSO insoweit, als das Kernstück des Bauvertrages das Leistungsverzeichnis ist. Der Bauvertrag wirkt verbindlich insofern, als er die Operationen des Teams AG und des Teams AN durch vordefinierte Regeln und Prozesse festlegt, um das Leistungsverzeichnis umzusetzen. Das Nicht-Einhalten dieser Regeln führt oft zur Sanktionierung derer, die dagegen verstoßen haben. Dahingehend sieht der Struktur-Ansatz auf der Grundlage des Bauvertrages eine strikte Sphärentrennung vor, die durch klare Aufgabenbereiche für das Teams AG bzw. AN gekennzeichnet ist. Diese Art und Weise der Sphärentrennung ausgehend von dem Struktur-Ansatz läuft der Spezialisierungserscheinung bei lebenden Systemen (siehe 6.1) zuwider insofern, als der Aspekt der Sanktionierung im Bauvertrag sich nicht zwangsläufig förderlich auf die vorgesehene Spezialisierung bei den Basisorganen des TSO auswirken würde. Die Spezialisierung bei den Organen lebender Systeme kommt zwar durch die Erfüllung spezifischer Rollen zum Ausdruck, wird aber deutlich durch eine starke Interdependenz der Leistungen anderer Organen charakterisiert, so Milsum (a.a.O.). Dem TSO-Konstrukt liegt im Gegensatz zu der strikten Sphärentrennung mit Sanktionierung

---

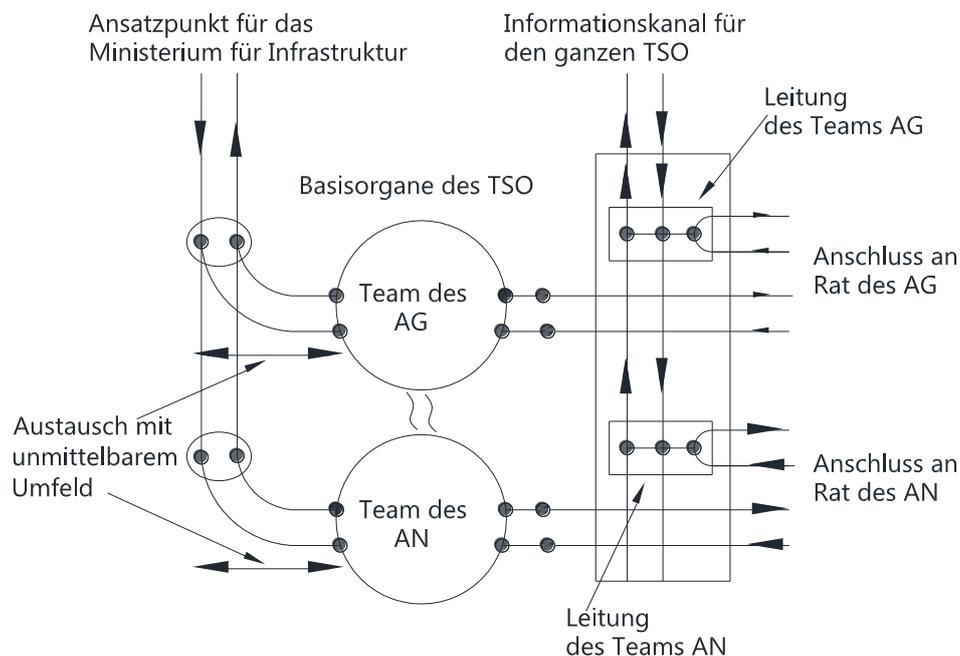
<sup>105</sup> Vgl. Breitenberger (2012, S. 7-12), [15]

<sup>106</sup> Vgl. Gucher et al. (2015, S. 5-6), [31]

die Spezialisierung des Teams AG bzw. AN analog zu lebenden Systemen zugrunde. Die vorgesehene Spezialisierung im TSO hängt stark von dem partnerschaftlichen Kultur-Ansatz ab.

### 6.1.3.1 System I im TSO: Das Team des AG und das Team des AN

Im Vorausgehenden wurden die Teams des AG und des AN als die Basisorgane des TSO dargestellt, die dessen System I bilden (siehe *Abb. 6.3*). Beer weist dem System I die nachfolgend beschriebene Steuerungsrolle zu. Im Interesse des gesamten TSO steuert das System I die Teams des AG und des AN auf der Grundlage klarer Aufgabenbereiche. Bei der Realisierung ihrer Aufgabenbereiche sensibilisiert das System I bei beiden Teams nicht nur das Anerkennen des Daseins des anderen, sondern auch die Wahrnehmung des den



*Abb. 6.3: System I im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM*

TSO umgebenden Baumfelds. Um die funktionelle Rolle des Systems I zu realisieren, ist eine Führungskörperschaft jeweils für das Team AG und AN vorgesehen. Diese Leitung der jeweiligen Teams erhält die entsprechenden Anweisungen von dem System III, das für den operativen Einsatz des TSO-Managements zuständig ist (siehe *Abb. 6.2*). Die Führungskörperschaft ist für das Managen des Teams zuständig, d.h. die Ausführung der jeweiligen Aufgaben, die Zielsetzung für die Teams wie auch das Praktizieren der Projektkultur. Jedes Team hat einen Rat, der ad hoc tagt. Die jeweiligen Räte überwachen die Leistung der entsprechenden Teams, erstellen jeweils dessen Datenpool und filtern dabei relevante Informationen, die dem System II auf dessen Anfrage zur Verfügung gestellt werden können.

Im Bauumfeld ist die Strukturierung des Teams AN nach der obigen Konfiguration realisierbar. Der nominale AN hat bislang eine Mannschaft für die Durchführung der Baumaßnahme auf der Baustelle gehabt, die er nach seiner Vorstellung konstituiert hatte. Beim erfolgreich abgeschlossenen Vergabeprozess im Bauumfeld ist der entsprechende AN über den Aufbau seines Teams nach diesem Modell aufmerksam zu machen zwecks der Synchronisierung der vorgesehenen Rollen des Systems I im TSO-Konstrukt. Bei dem AG – dem Kunden-Ministerium (siehe 3.1) – hat es ein solches Team nach dem VSM-Konzept noch nicht gegeben. Die bisherige Tendenz beim AG war, die Auftragssumme für das Bauvorhaben bereitzustellen und dem Min.Infra den größten Teil der Verantwortung hinsichtlich der Realisierung des Bauvorhabens zu übergeben. Der AG hat einen Vertreter bzw. einen Angestellten im Ministerium zu Baustellenbesprechungen entsendet. Ansonsten gab es beim Kunden-Ministerium keine ständige Vertretung für das Bauvorhaben. Die Konstellation im System I erfordert, dass das Kunden-Ministerium ein designiertes Team für das Bauvorhaben zusammensetzt. Es ist nicht erforderlich, dass dieses Team des AG laufend auf der Baustelle präsent ist. Die Mitglieder dieses Teams sind Angestellte des Kunden-Ministeriums, die zusätzlich zu ihren dienstlichen Aufgaben auch eine Sonderaufgabe das Bauvorhaben betreffend bekommen. Der Einsatz dieses Teams soll der Tatsache der bisher mangelnden Vertretung beim AG entgegenwirken, die unter anderem durch Folgendes charakterisiert war: Es gab keine(n) Ansprechpartner für das Bauvorhaben beim AG. Dies führte zu einer erschwerten Entscheidungsfindung beim Bauverlauf. Die Zahlung der durch die Bauleitung evaluierten Rechnungen des AN wurde aufgrund solcher Defizite im Kunden-Ministerium verzögert. Aufgrund dieser organisatorischen Mängel beim AG kam es beim Informationsaustausch zwischen anderen Baubeteiligten zu Schwierigkeiten, was dann oft zur Asymmetrie von Informationen beim Bauverlauf führte. Wichtige Informationen, wie z.B. die Insolvenz des AG, wurden zu spät weitergegeben, was den Kapitalfluss des AN beeinträchtigte. Im System I hat das Team AG unter anderem die Verantwortung, das Konto des TSO beim AG zu führen, was auch die Verwaltung von Informationen über den Status der Solvenz des AG umfasst.

Die Teams AG und AN sind autonome Entitäten insofern, als jedes über eine eigene Verwaltungsstruktur verfügen soll und spezifische Aufgaben im Bauprojektleben auszuführen hat. Die Funktionen beider Teams sind jedoch interdependent. Die Handlungsempfehlungen für die Beteiligten im System I sind vor diesem Hintergrund erarbeitet worden. Die Leitung des jeweiligen Teams hat eine Doppelfunktion im TSO.

Neben ihrer Hauptaufgabe, die Führung des Teams wahrzunehmen, ist sie auch bei der Formulierung der Werte und Ziele des TSO involviert. Die Ziele des TSO werden im System V formuliert und fließen über den Informationskanal (siehe *Abb. 6.3*) in das System I ein. Beer betont die Signifikanz der Identifizierung mit den Zielen und Werten des TSO für die Führungskörperschaften beider Teams. Wenn diese vorgesehene Identifizierung bei den jeweiligen Leitungen erfolgt, entwickelt sich bei den Teams ein Zugehörigkeitsgefühl zum TSO, das für die partnerschaftliche Bauabwicklung als Teil des Kultur-Ansatzes dienlich ist.

Die erste bestehende autonome Entität zum Zeitpunkt der Konzipierung eines Bauvorhabens ist der AG. In der Kreierung des nominalen TSO soll das Kunden-Ministerium das Team AG bilden, das einen Kontakt zum Min.Infra herstellt, um die notwendigen Schritte bis zur Vergabe des Bauauftrags vorzunehmen. Erst wenn der AG einem AN die bautechnischen Aufgaben vergeben hat, kommt das System I des TSO zustande. Dem System I liegt die Spezialisierung (siehe 6.1) beider, die Basisorgane bildenden Teams AG und AN zugrunde, die wiederum hierfür das Leistungsverzeichnis gemäß dem Bauvertrag – dem Struktur-Ansatz – zugrunde legen. Nach Milsum (a.a.O.) wird die Spezialisierung bei den Organen lebender Systeme durch die Erfüllung spezifischer Rollen zum Ausdruck gebracht, wird aber deutlicher durch eine starke Interdependenz der Leistungen anderer Organen charakterisiert. Eine ähnliche Spezialisierung bei den Teams des AG und des AN ist vorgesehen. Diese ist realisierbar, wenn eine förderliche Projektkultur zwischen beiden Teams besteht. Die Spezialisierung des Teams AN erfolgt über das Leistungsverzeichnis. Das Leistungsverzeichnis spezifiziert die technischen Leistungen, die das Team erbringen soll. Im Allgemeinen variiert die Spezialisierung des nominalen Teams AN von Bauvorhaben zu Bauvorhaben aufgrund der Einmaligkeit des Leistungsumfangs jedes TSO. Aus der Perspektive des Teams AG unterscheidet sich die Spezialisierung prinzipiell durch das spezifische Mandat des Kunden-Ministerium im Auftrag des Volkes. Nichtsdestotrotz kann im Allgemeinen die Spezialisierung des Teams AG als die Bereitstellung der Planung, die Einholung der notwendigen Genehmigungen bzgl. des Bauvorhabens wie auch die Finanzierung dessen angeführt werden.

Die Bildung des Systems I erfolgt über den Vergabeprozess. Im Bauumfeld ist das Kriterium des „Billigstangebots“ (siehe 3.1 und 4.1.4) maßgebend. Beim Auswahlverfahren fokussiert der AG vorwiegend auf die finanziellen Vorteile, die er sich

durch Einsparungen sichern kann. Dies war der Fall bei dem Untersuchungsgegenstand *BV-I*. Andere wichtigen Kriterien, beispielsweise die bautechnischen Kompetenzen des AN wie auch dessen Solvenz, wurden im Vergleich zu finanziellen Überlegungen seitens des AG als weniger maßgeblich beurteilt. Schließlich hatte diese Vorgehensweise des AG bei der Auswahl des AN „Lose-Lose“-Effekte für den TSO zur Folge (siehe 5.4.1). Das „Billigstangebot“ als Kriterium soll in Kombination mit anderen Faktoren berücksichtigt werden. Für das System I soll die Bereitschaft des AN, partnerschaftlich mit Risiken umzugehen, ein Schlüsselkriterium beim Vergabeprozess sein. Der AG soll nicht nur diese sozialen Kompetenzen seitens des AN einfordern, sondern er soll sich selbst bemühen, diese Kompetenzen bei seinem Team zu entwickeln. Die Verpflichtung des AG und des AN, das Bauvorhaben partnerschaftlich abzuwickeln, soll einer der Werte sein, der dem TSO seine Identität verleiht. Bei der partnerschaftlichen Bauabwicklung als Teil des Kultur-Ansatzes des TSO sollte im Konfliktfall sowohl auf die Sanktionierung als auch auf das Einlegen juristischer Mittel verzichtet werden. Die Leitung der Teams AG und AN sind beauftragt, diese gemeinsamen Werte den Teammitgliedern durch praktische Beispiele beim Bauverlauf weiterzugeben. Im Budget des TSO soll die Finanzierung geeigneter Workshops während des Bauverlaufs vorgesehen werden, damit die Teammitglieder besser miteinander kommunizieren können und dabei auch den Informationsaustausch im TSO verbessern.

Bei der Kreierung des TSO existiert ein nicht-harmonisierter Bezugspunkt zwischen dem AG und dem Min.Infra bzgl. des Beginns des Bauvorhabens. Momentan besteht der AG darauf, dass das Bauvorhaben erst bei der Ortsbegehung beginnt, während das Min.Infra davon ausgeht, dass dies bei der Gewinnung geotechnischer Daten der Fall ist. Dies hat dazu geführt, dass der AG die Planung mit nicht vorbestimmten Bodenparametern anfertigen ließ. Dies wiederum führte zu Diskrepanzen während der Baudurchführung. Künftig sollte der AG die Durchführung geotechnischer Baugrunduntersuchungen als Bestandteil des Bauvorhabens annehmen und diese finanzieren.

### **6.1.3.2 System II im TSO: Die Bauleitung, der Rat des AG und der Rat des AN**

Die Zusammenfügung der Bauleitung als örtliche Vertretung des Min.Infra sowie die Räte des AG und des AN ergeben das System II. Damit bildet das System II die Schnittstelle zwischen System I und III (siehe *Abb. 6.4*). Das System II hat die Funktion, Störungen zu

verhindern bzw. deren Auswirkungen abzdämpfen, die zwischen dem AG und dem AN

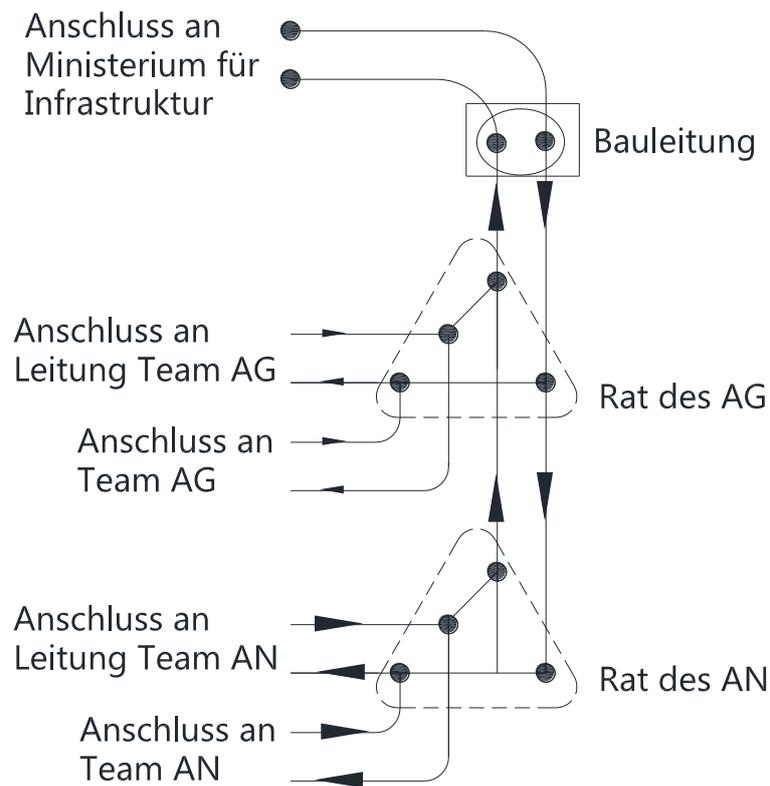


Abb. 6.4: System II im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM

bei der Durchführung der Operationen ihrer jeweiligen Teams entstehen können. Damit das System II diese Rolle im Bauprojektleben spielen kann, muss die Bauleitung die Operationen des Teams AN überwachen und Eingaben über die Aktivitäten des Teams AG empfangen. Auf der Grundlage der gewonnenen Informationen soll die Bauleitung die Auswirkungen der Operationen beider Teams auf den Baufortschritt evaluieren können. Die Einwirkung des Systems II, die Oszillationen im System I abzdämpfen, ist eingeschränkt insofern, als die Bauleitung sich prinzipiell mit dem auf der Baustelle lokalisierten Bauprojektleben beschäftigt. Der Bauleitung fehlen Informationen über den ganzen TSO bzw. äußere Faktoren wie die Finanzierung des Bauvorhabens, die das Bauprojektleben auf der Baustelle beeinflussen. Das System II koordiniert die sympathetischen Reaktionen des Systems I auf eingetretene Risiken.

### 6.1.3.3 System III im TSO: Das Ministerium für Infrastruktur

Das Min.Infra ist der Angelpunkt im TSO-Konstrukt; es ist Teil des TSO und verbindet zwei Managementsysteme im TSO, nämlich das Autonome und das TSO-Management (siehe Abb. 6.2). Auf Basis des VSM bildet die Kombination der Systeme I, II und III das autonome Management, während die Systeme III, IV und V das TSO-

Management zusammensetzen. Folglich ist das Min.Infra die höchste Ebene des autonomen Managements und zugleich die niedrigste Ebene des TSO-Managements. Das Min.Infra ist der Homöostat (siehe 5.1.3) des TSO, indem es für die Steuerung und Einstellung des inneren Milieus des TSO zuständig ist. Um diese Rolle übernehmen zu können, hat das Min.Infra für die Symmetrie von relevanten Informationen im ganzen TSO zu sorgen. Hierfür ist ein funktionstüchtiges Informationsgefüge (siehe *Abb. 6.5*) erforderlich, das eine Informationsverteilung beim Min.Infra realisiert. Dafür durchläuft der Informationskanal (siehe *Abb. 6.2* und *Abb. 6.3*) das Min.Infra. Das Informationssystem soll drei Informationsflüsse verwalten. Im ersten Informationsfluss soll das Min.Infra als der Primärverbund zwischen dem System I und dem System V fungieren. Um diese Funktion wahrnehmen zu können, übermittelt das Min.Infra Anweisungen aus dem System V jeweils an die Führungskörperschaften des Systems I. Dabei wirkt das Min.Infra als Empfänger von Informationspaketen bzgl. des inneren Zustands des TSO. Der zweite Informationsfluss, der in den Zuständigkeitsbereich des Min.Infra fällt, ist auf dessen Verbindung zu der Bauleitung auf der Baustelle zurückzuführen. Der unmittelbare Eingriff auf die Operationen der Teams AG und AN erfolgt über den parasymphathischen bzw. dritten Informationsfluss. Das Min.Infra ist am besten geeignet, die Stabilität des TSO zu steuern, denn es verfügt über einen direkten Anschluss an das amorphe Organ, das die Berührungspunkte des TSO mit dem Bauumfeld herstellt. Auf der Grundlage der auf diese Weise gewonnenen Informationen soll sich das Min.Infra ins Zentrum der Selbststeuerung des TSO stellen.

Das Min.Infra und seine Vertretung auf der Baustelle – die Bauleitung – sollen in einem laufenden Informationsaustausch sein. Die Dualpole B-D (siehe *Abb. 6.5*) erfassen den Anschluss zwischen dem Min.Infra und der Bauleitung, die diesen Informationsaustausch ermöglichen. Die Informationspakete aus dem System II gehen durch die Pole B ein. Informationsanfragen an die Bauleitung fließen durch die Pole D aus. Die zweite Funktion der Dualpole B-D ist, relevante Informationen aus dem TSO-Management an die Leitungen der Teams AG und AN weiterzuleiten. Die Dualpole A-C verarbeiten Informationen aus den Führungskörperschaften im System I und leiten diese an das TSO-Management weiter. Durch die Pole A werden Informationsanfragen an die Teams AG und AN abgesandt. Die Rückmeldung aus den Teams trifft an dem Pol C ein. Der parasymphathische Eingriff auf die Operationen der Teams AG und AN erfolgt über die Dualpole A-C. Der Symmetrie von Informationen im TSO, die für den

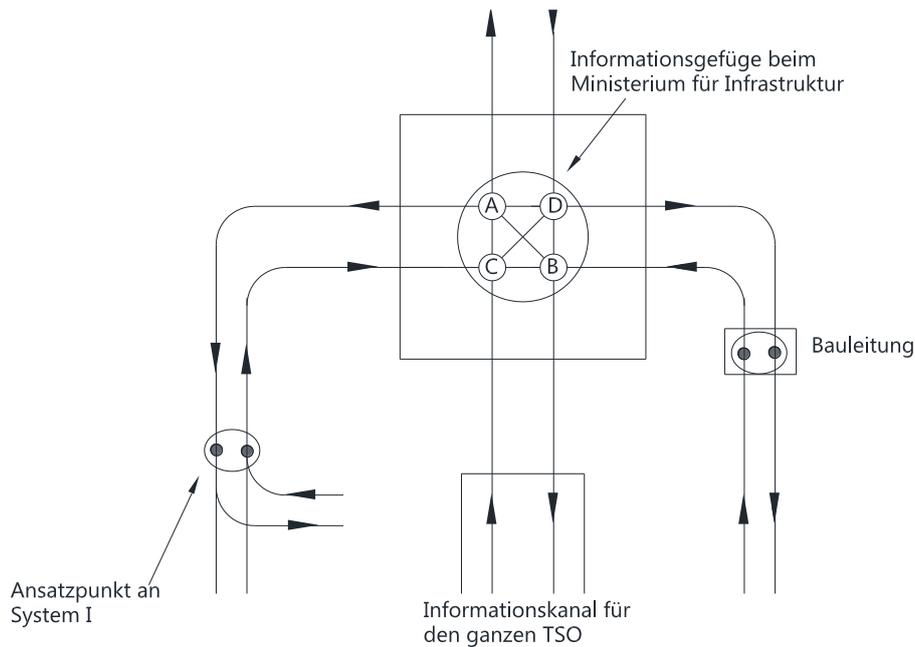


Abb. 6.5: System III im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM

Vertrauensaufbau und die Fairness zwischen den Baubeteiligten sorgen soll, liegt ein funktionstüchtiges Informationsaustauschgefuge A-B-C-D zugrunde. Das Min.Infra soll technisches Personal zur Verfügung stellen, das für den Informationsfluss in diesem Gefuge sorgt.

#### 6.1.3.4 System IV im TSO: Das amorphe Organ

Beer konzeptualisiert das System IV in seinem VSM-Konstrukt als eins, das die Zukunft der Unternehmung gestaltet, statt sie vorherzusagen. In dieser Hinsicht deutet er auf die Wichtigkeit der Erkenntnisse der Mitglieder im System IV hin, um die Funktion dieses Systems – die weitere Entwicklung des Unternehmens – zu realisieren. Das System IV entspricht dem amorphen Organ im TSO-Konstrukt (siehe Abb. 6.2), das das Wachstum des TSO überwacht. Damit das amorphe Organ das Dasein des TSO schützen und förderlich beeinflussen kann, muss es das Bauprojektleben des TSO realitätsnah abbilden. Hierfür muss es sich TSO-betreffende Informationen aus dem Bauumfeld einholen. Es soll diese Informationen verarbeiten, Problemstellen im Bauprojektleben identifizieren und die assoziierten Szenarien abbilden können. Davon ausgehend soll es Basiskonzepte entwickeln, die zur Bewältigung der identifizierten Herausforderungen beitragen könnten, und diese an das System V weiterleiten (siehe Abb. 6.6). Das amorphe Organ des TSO soll die von dem System V gebilligten Lösungskonzepte entsprechend im Bauprojektleben angemessen umsetzen. Die Operationen dieses amorphen Organs bilden die Grundlage für die Entscheidungsfindung im System V. Beer sieht einen Mechanismus im System IV

vor, der eingehende Fehlermeldungen beim operativen Unternehmen mittels Rückkopplungsschleifen kontrolliert und korrektiv einstellt.

Das Wachstum des TSO hängt von der Vielfalt der Zusammensetzung des amorphen Organs ab. Die Mitglieder dieses Organs stellen die Berührungspunkte des TSO mit dessen

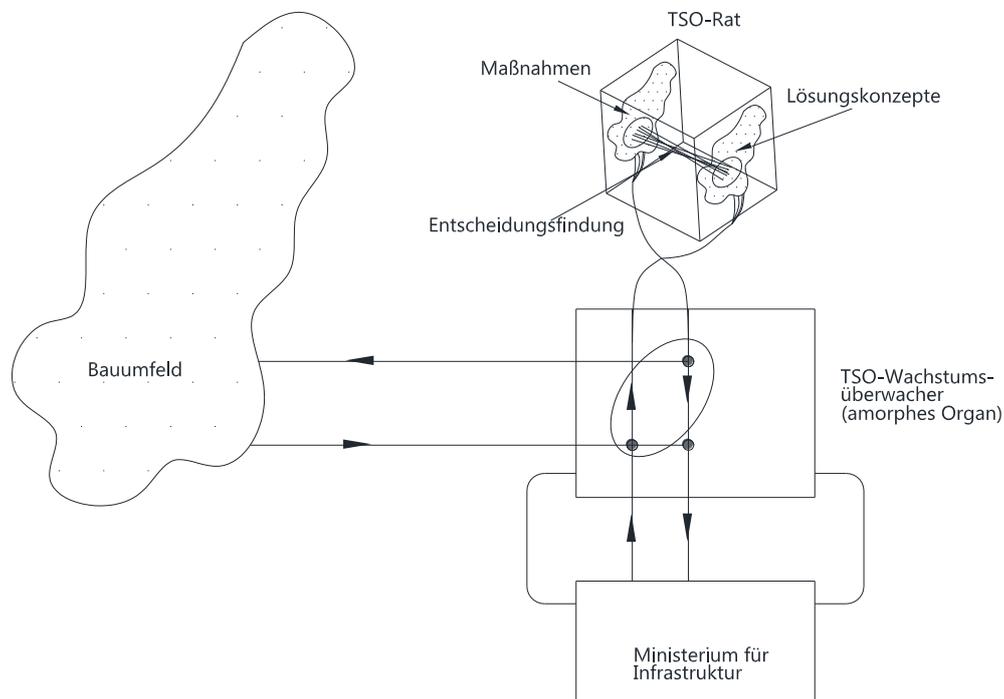


Abb. 6.6: System IV im TSO nach dem Beer'schen Konzept des VSM

Bauumfeld dar. Die Gemeinde, in deren Umfeld das Bauvorhaben ausgeführt wird, hat ein Interesse an der Bauunternehmung und soll durch ihre Repräsentanten im Bauvorhaben eingebunden werden. Durch die Gemeinde können Kenntnisse gewonnen werden bzgl. der Auswirkungen des Bauvorhabens auf das Leben der Gemeinde und des Beitrags, den die Gemeinde zur Realisierung des Bauvorhabens leisten kann. Das Bauvorhaben wird oft in Zusammenarbeit mit Entwicklungspartnern durchgeführt (siehe 3.1 und 4.1.5), die eine Vereinbarung mit dem Staat haben bzgl. der Baufinanzierungsanteile. Die Entwicklungspartner haben in der Regel sozioökonomische Interessen am Bauvorhaben. Die Vertretung der Entwicklungspartner beim TSO schätzt die Realisierung ihrer Ziele laufend beim Bauverlauf ein. Diese Einschätzung gehört zum Wissen des amorphen Organs. Die Vertretung des AN hat Informationen über den tatsächlichen Bauverlauf, beispielsweise die Situation bei der Anschaffung von Baumaterialien wie auch Engpässe bei der Baudurchführung betreffend. Die Vertretung des AG verfügt über Informationen z.B. hinsichtlich dessen Solvenz oder genehmigter

bzw. in der Überprüfung stehender Bauänderungsanweisungen. Das ernannte technische Personal des Min.Infra liefert im System IV unter anderem Informationen über den Baufortschritt.

Der AG führt Treffen durch, die die Operationen des amorphen Organs konvergieren. Diese Treffen dienen nicht nur der Früherkennung von Risikofaktoren im Bauprojektleben, sondern auch der konsensuellen Entwicklung der Konzepte, die im Rahmen des Systems V bei der Formulierung der Risikostrategie zugrunde gelegt werden. Die Informationen, die jedes Mitglied dieses Organs mitbringt, bauen den Wissenstand des Systems IV auf. Bei Folgetreffen soll die Führung des Treffens auf Rotationsbasis erfolgen, um die Operationalisierung des amorphen Organs zu bereichern. Der Informationsaustausch bei diesen Treffen soll konsultativ sein. Die Vertretung des Min.Infra soll das Sekretariat des amorphen Organs sein. Diese vorgesehene Funktion des Min.Infra hat das langfristige Ziel, die Risikosteuerung im ostafrikanischen Land zu verbessern, indem das Min.Infra einen Informationspool diverser Bauvorhaben verwaltet, auf den es uneingeschränkten Zugriff zwecks der Formulierung einer Risikopolitik hat. Hinsichtlich des Amorphismus des Systems IV, der dadurch zum Ausdruck gebracht wird, dass sich dessen Zusammensetzung von TSO zu TSO ändert, eignet sich das Min.Infra – als ständiger Baubeteiligter von jedem TSO – dafür, die Rolle des Verwahrers des Informationspools zu übernehmen.

Nachdem im Rahmen des Systems V eine zu implementierende Maßnahme ausgewählt worden ist, wird das amorphe Organ benachrichtigt. Dieses Organ sorgt für die konsensuelle Erteilung von Aufgaben zwischen seinen Mitgliedern, sodass der TSO nach der Vorstellung des TSO-Rates wachsen kann. Beispielsweise würden sich die Gemeindeleiter für die Förderung des Bauvorhabens in der Gemeinde einsetzen, die Vertretung der Entwicklungspartner würde sich um die Bereitstellung mehrerer Gelder für das Bauvorhaben einsetzen und der AN würde seine Preise für unvorhergesehene Maßnahme senken, während der AG die Fertigstellungsfrist für die Realisierung des Bauvorhabens verlängern würde. Das Min.Infra empfängt diese Informationen aus dem amorphen Organ als die neuen „Soll-Werte“ für den TSO und übermittelt die relevanten Informationspakete jeweils an die Führungskörperschaften des Teams AG und AN und die Bauleitung. Das Min.Infra agiert in diesem Zusammenhang mit dem Ziel, die Einwirkungen der von dem System V gebilligten Maßnahmen auf den Bauverlauf einzuschätzen (siehe *Abb. 6.8*).

### **6.1.3.5 System V im TSO: Der TSO-Rat**

Der TSO-Rat operationalisiert das System V. Die Selbststeuerung – eine Kerneigenschaft lebender Systeme – wird durch das System V ermöglicht und gefördert. Die Werte des TSO werden von dessen Rat formuliert. Der TSO-Rat fördert die Rahmenbedingungen für die Entscheidungsfindung, welche die Umsetzung der Risikostrategie des TSO steuert. Bei der Entscheidungsfindung setzt sich der TSO-Rat mit der Komplexität des Bauvorhabens auseinander. Beer empfiehlt in dem System V seines VSM-Konstrukts die Anwendung eines Paradigmas des logischen Suchens nach allen möglichen Alternativen bei der Entscheidungsfindung. Dabei führt er ein Verfahren ein, um die mit der Entscheidungsfindung einhergehende Unsicherheit zu messen. Bei der logischen Suche sollen sowohl alle möglichen Aspekten der bevorstehenden Herausforderung identifiziert werden wie auch die Zusammenhänge zwischen diesen Aspekten. Beers verfolgt mittels seines Verfahrens das Ziel, die Komplexität in der Herausforderung, die Subjekt der Entscheidungsfindung ist, zu vereinfachen.

Beer stellt in seinem Verfahren eine Verbindung zwischen der Unsicherheit bei einer Entscheidungssituation mit der inhärenten Vielfalt der vorliegenden Herausforderung her. Dabei stellt er die These auf, dass die Unsicherheit auf die zahlreichen möglichen Zustände der identifizierten Problemstellung zurückgeführt werden kann. Beispielsweise könnte die Beteiligung einer Gemeinde beim TSO zu einem Zuwachs von sozialen Interessen führen, die eventuell den Baufortschritt verlangsamen könnten bzw. die Kosten der Baudurchführung steigern könnten, oder sie könnte die Missverständnisse zwischen dem AG und dem AN eskalieren lassen. Die drei oben aufgeführten möglichen Folgen der Gemeindebeteiligung würden nach Beers Vorgehensweise als drei mögliche Zustände des TSO bezeichnet werden. Alle möglichen Alternativen bei der Entscheidungssituation reflektieren die Vielfalt der Situation, so Beer. Die Entscheidungsfindung bestehe darin, aus der Vielfalt auf eine singuläre Entscheidung zu schließen. Um dieses Ziel zu erreichen, reduziert er bei seinem Verfahren die klassische Entscheidungssituation zu einer bipolaren „Ja/Nein“-Situation. Hierzu wendet er das kybernetische Konzept des „Bit“ an, das die Verarbeitung von Informationen auf der Grundlage des Logarithmus auf Basis 2 durchführt. Die Anzahl der umsetzbaren Alternativen bei einer Entscheidungssituation stellt er dementsprechend in logarithmischer Form auf Basis 2 auf und gibt das Ergebnis in „Bit“-Form wieder. Die daraus resultierende deutlich kleinere Zahl des „Bit“ deutet auf die reduzierte Anzahl von umsetzbaren Alternativen hin. Das Vorgehen wird wiederholt

bis die „Bit“-Zahl klein genug ist, d.h. die auswählbaren Alternativen beträchtlich weniger geworden sind. Dieses Verfahren von Beer wird im TSO-Rat nicht verwendet, weil der Autor nicht davon ausgeht, dass die erforderlichen Kompetenzen der Baubeteiligten diesbezüglich gewährleistet werden können. Die Entscheidungsfindung im TSO wird vor diesem Hintergrund wie nachfolgend beschrieben vorgenommen.

Das System V im TSO-Konstrukt hat die Rolle, Ziele für den TSO zu setzen. Um die Ziele des TSO zu erreichen, müssen sich die Baubeteiligten auf gemeinsame Werte einigen, mit denen sie sich identifizieren können. Der TSO-Rat setzt sich aus dem von dem Min.Infra ernannten technischen Personal, dem AG und dem AN, zusammen. Alle drei Baubeteiligten veranstalten die Tagung des TSO-Rates abwechselnd. Das Personal des Min.Infra soll für die Führung der Informationsmengen des TSO-Rat zuständig sein (siehe 6.1.3.4). Die Zusammensetzung des TSO-Rates soll die Einbindung ausgewählter Mitglieder anderer Teilsysteme des TSO berücksichtigen, um die Identifizierung dieser Baubeteiligten mit den getroffenen Entscheidungen wie auch die Umsetzung der zu ergreifenden Maßnahmen beim Bauverlauf zu vereinfachen.

Ein Risikoeintritt kann sich beeinträchtigend oder förderlich auf den Baufortschritt auswirken. Einer der zentralen Punkte, mit dem der TSO-Rat sich vornehmlich beschäftigt, ist der Baufortschritt, der die Lebensfähigkeit des TSO widerspiegelt. Der TSO-Rat soll die eingehenden Informationen aus dem amorphen Organ verarbeiten

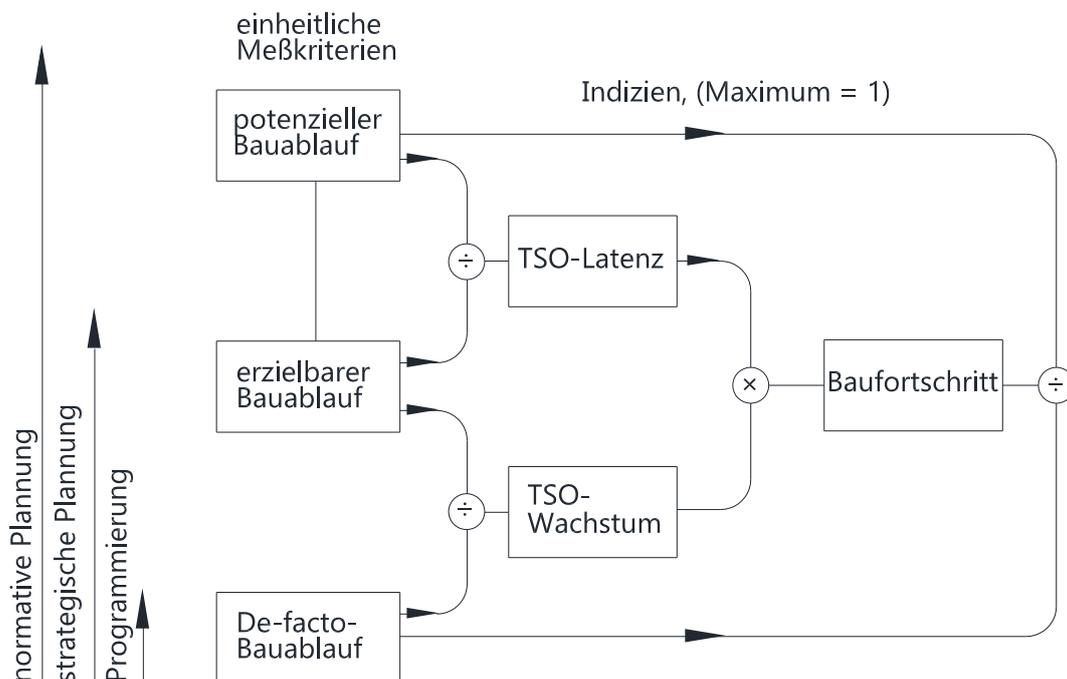


Abb. 6.7: Baufortschrittsindikator in Anlehnung an Beer

können, um den Baufortschritt vor dem Hintergrund von Risiken steuern zu können. Beer stellt ein Werkzeug für die Auswertung der Leistung einer ideellen Unternehmung vor, das zwecks der Einschätzung des Baufortschritts eines nominalen TSO adaptiert werden kann (siehe *Abb. 6.7*). Der „Baufortschrittsindikator“ wendet Indizien an, um Hinweise auf den Bauverlauf zu liefern. Der völlig optimierte Baufortschritt sollte den Wert 100 % wiedergeben. Das Besondere beim Beer'schen Werkzeug ist die Inkorporierung von latenten Ressourcen eines Unternehmens, beispielsweise wären das beim TSO ein Vertrauensverhältnis zwischen den Baubeteiligten, die Kompetenzen der Arbeitskräfte oder ein günstiges Bauklima. Offensichtlich liegt bei diesem Werkzeug der Fokus auf der Auswertung des Baufortschritts nicht nur bei der Gewinnsicherung seitens des AN oder den Einsparungen seitens des AG. Mittels des Baufortschrittsindikators kann die Aufmerksamkeit auch gelenkt werden auf latente Faktoren wie die Freude der Baubeteiligten am Bau, die Förderung der Kreativität der Mitarbeiter und die Anerkennung des Beitrags anderer Baubeteiligter. Beer argumentiert gegen die prädominante Tendenz, die Leistung einer Unternehmung prinzipiell auf die finanzielle Situation zu reduzieren. Die Zahlen aus der Kostenauswertung seien bei der Steuerung der Unternehmensleistung nur kurzfristig wirksam. Zudem könne der Missbrauch latenter Ressourcen des Unternehmens mittels Kostendaten schwer, wenn überhaupt, erkannt werden. Diese latenten Ressourcen seien für die Lebensfähigkeit der Unternehmung maßgebend, so Beer.

Im Rahmen des Systems V soll das Min.Infra den Baufortschrittsindikator als Werkzeug anwenden, um den anderen Mitgliedern des TSO-Rates den Baufortschritt präsentieren zu können. Das Min.Infra soll aus dem Informationspool in seinem Bestand relevante Informationen für andere Teilsysteme des TSO vorbereiten und an diese jeweils verteilen. Der Baufortschrittsindikator fußt auf drei Eckpunkten des Baufortschritts, nämlich dem Tatsächlichen, dem Erzielbaren und dem Potenziellen. Je nach dem Zusammenhang zwischen diesen drei Parametern kann auf das Wachstum, die Latenz und auf den Baufortschritt des TSO geschlossen werden. Die Interdependenz der drei Kenngrößen im Baufortschrittsindikator wird in Form von Indizien ausgedrückt. Die Indizien, die aus dem Werkzeug hergeleitet werden, können als Einflussfaktoren bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

Der De-facto-Bauablauf stellt den Status quo des TSO dar. Er bildet den tatsächlichen Bauverlauf z.B. beim eingetretenen Risiko ab. Diese Erfassung spiegelt die

Gemeinhandlung (siehe 5.1.2) des TSO wieder. Bevor Maßnahmen bei eingetretenen Risiken auf der Grundlage getroffener Entscheidungen im TSO eingeführt werden können, kann die „Ist“-Situation des Bauprojektlebens abstrahiert werden. Das so gewonnene Abbild spiegelt das wieder, was Beer auf operativer Ebene des Unternehmens als dessen Programmierung bezeichnet. Bei der Programmierung werden die bestehenden operativen Einschränkungen in den jeweiligen Systemen, beispielsweise bei den Teams AG und AN, wahrgenommen, jedoch werden keine operativen Veränderungen vorgenommen. Die Bauleitung im System II des TSO übermittelt diese Ist-Situation an das Min.Infra. Um den erzielbaren Baufortschritt abzubilden, lädt die Bauleitung zu konsultativen Treffen mit den Räten des AG und des AN ein. Das Ziel dieser Treffen vor dem Hintergrund des eingetretenen Risikos ist, die Reaktion des Teams AG bzw. AN auf die Störungen im Bauverlauf zu formulieren. Dabei werden die existierenden Einschränkungen zwar anerkannt, aber die Bemühungen beider Räte konzentrieren sich auf die Steigerung ihrer jeweiligen Kapazitäten, um die auf den Bauverlauf einwirkenden Störungen zu hemmen. Die Bauleitung koordiniert diese Entscheidungsfindung auf der Grundlage der Ansätze der Effectuation nach Sarasvathy (siehe 2.3). Diese Vorgehensweise, nach der bei Kenntnisnahme vorhandener Mittel und beeinflussender Einschränkungen bzgl. der Unternehmung neue Ziele gesetzt werden, bezeichnet Beer als strategische Planung (siehe *Abb. 6.7*). Der sich daraus ergebende erzielbare Bauablauf wird an das Min.Infra weitergeleitet.

Im Rahmen des Systems V soll das Min.Infra eine partnerschaftliche Entscheidungsfindung zwischen dem AG und dem AN koordinieren. In diesem Zusammenhang soll das ernannte technische Personal im TSO-Rat nicht nur seine technischen, sondern auch seine sozialen Kompetenzen einbringen. Die technischen Kompetenzen des Bauingenieurs kommen bei Risikoeintritt und damit in dem Entscheidungsfall durch den sicheren Umgang mit dem Baufortschrittsindikator zum Ausdruck. Maßgebend für das Min.Infra-Personal bei der Koordinierung dieser Entscheidungsfindung ist, das jeweilige „Win“-Szenario der Baubeteiligten zu abstrahieren. Diese Aufgabenstellung erfordert soziale Kompetenzen. Die im System V vorliegenden Informationen aus dem amorphen Organ dienen als Grundlage für diese Abstrahierung. Das technische Personal soll die Entscheidungsfindung so lenken, dass die Interessen der Baubeteiligten den Interessen des TSO nicht zuwider laufen. Das Personal des Min.Infra hat die Aufgabe, die anderen Mitglieder des TSO-Rates darauf aufmerksam

zu machen, dass erst bei der gemeinschaftlichen Sicherung der Interessen des TSO der „Win“ jedes anderen Baubeteiligten realisiert werden kann. Die Grundsätze der Effectuation (s.o.) bieten hilfreiche Orientierungsmittel für die Entscheidungsfindung im Rahmen des Systems V. Die partnerschaftliche Entscheidungsfindung soll in gemeinschaftliche Strategieprofile (siehe 5.4 und 5.5.3) des TSO kulminieren. Aus einem solchen Strategieprofil kann der potenzielle Baufortschritt, dessen Wert in den Baufortschrittsindikator einfließen soll, abgeleitet werden. Die Herleitung der Indizien mittels dieses Werkzeugs liefert Rückschlüsse über die möglichen Auswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen auf den Baufortschritt. Die inhärente Rekursivität des Werkzeugs ermöglicht dem technischen Personal, diverse Entscheidungskonstellationen abzubilden, um das Optimale für den TSO anzustreben.

Die Entscheidungsfindung im System V führt zu dem potenziellen Bauablauf. Beer stellt fest, das Potenzielle sei das Ziel der normativen Planung. Die normative Planung an sich könne viele andere Risiken in sich bergen, biete zugleich aber große und richtungsweisende Chancen.

#### **6.1.3.6 Intra- und transsystemische Spannungen im TSO**

In seinem Diskurs über sein VSM-Konzept identifiziert Beer Reibungspunkte, die auf intersystemische Wechselwirkungen zurückzuführen sind. Dabei erörtert er die Chancen, die Lebensfähigkeit seiner ideellen Unternehmung zu erhöhen, die aufgrund dieser Intersystematik gefährdet werden. Seine Überlegungen betreffen auch das TSO-Konstrukt und werden deshalb im Folgenden skizziert.

Die Führungskörperschaft des Teams AG bzw. AN ist für das Managen der tagtäglichen Aktivitäten ihrer jeweiligen Verantwortungsbereiche zuständig. Dabei rückt die Autonomie beider Entitäten in den Vordergrund. Selbst wenn dadurch ihre Autonomie beeinflusst wird, nehmen die jeweiligen Leitungen Anweisungen entgegen, die über den Informationskanal aus dem System V stammen. Nichtsdestominder gewährleistet diese Beziehung der Basisorgane des TSO mit dem System V kein reibungsloses Verhältnis mit den Systemen II und III. Aus diesem Grund könnten die Leitungen bei der Durchsetzung ihrer Autonomie anders als partnerschaftlich mit den Systemen II und III umgehen. Wegen der dualen Funktionen beider Leitungen (siehe 6.1.3.1) kann eine Konfliktierung der Interessen dadurch entstehen, dass diese Führungskörperschaften im System I bei der Formulierung der Werte und Ziele des TSO im System V beteiligt sind. Diese Ziele werden

zu einem späteren Zeitpunkt den Leitungen als Anweisungen von dem TSO-Management erteilt. Beer warnt davor, dass die Führungskörperschaften eben diese Anweisungen nicht unbedingt im System I problemlos umsetzen, so dass dies zu Missverständnissen zwischen den Führungskörperschaften bei der Implementierung der Anweisungen führen kann.

Der Berührungspunkt zwischen den Systemen I und II sorgt für die Sensibilisierung der Basisorgane hinsichtlich der Existenz der komplementären Entität im System I. Beer stellt fest, dass dadurch, dass die Leitungen der Teams AG und AN die Dualität – aufgrund der Beteiligung der Führungskörperschaften in den Systemen I und V – zum Ausdruck bringen, diese Dualität dem System II, das für die Koordinierung der Aktivitäten beider Teams verantwortlich ist, beträchtliche Schwierigkeiten wegen Superioritätsvorstellungen der Führungskörperschaften bereiten kann. Dies kann eine Destabilisierung des Bauprojektlebens zur Folge haben. Durch den koordinativen Einsatz des Systems II in den Operationen im System I sollte eine interorganische Zusammenarbeit zwischen den Teams AG und AN entstehen.

Die Schnittstelle zwischen dem Min.Infra und dem System I erweckt jeweils bei dem Team AG bzw. AN die Wahrnehmung, dass die Autonomie der Basisorgane mit den Zielen des TSO im Einklang sein muss. Der unmittelbare Eingriff des Min.Infra auf die Operationen der Teams AG und AN könnte zu einem „Bedrohten“-Verhalten eines jeden betroffenen Teams dem anderen Team gegenüber führen. Beer argumentiert, dass, während sich das System III ausgehend von dem ganzheitlichen Blick bzw. dem TSO-Blick bei den nötigen Operationen des Einzelnen im System I einsetzt, die jeweiligen Teams von teamspezifischen Interessen bzw. Eigeninteressen beherrscht werden. Folglich kann der Eingriff durch das Min.Infra auch – im Gegensatz zu der ursprünglich intendierten Synergie – zu nichtpartnerschaftlichem Verhalten zwischen den Basisorganen des Systems I führen.

Der Autor stellt fest, dass zwischen den Systemen III und IV Spannungen mit intrakulturellen Dimensionen ausgelöst werden können. Der Bauingenieur als Angestellter des Min.Infra könnte je nachdem, wo das Bauvorhaben ausgeführt wird, als „Sohn des Dorfes“ (siehe 4.1.6) auftreten und aufgrund „Stammesloyalität“-Faktoren (siehe 4.2) so vorbelastet sein, dass er seine Koordinationsarbeit nicht effektiv leisten kann. Zudem könnten transkulturelle Spannungen zwischen den Gemeinden und den Entwicklungspartnern entstehen. Sonderinitiativen des Kultur-Ansatzes sollten durch das

Min.Infra eingeleitet werden, um den „Win“ für die jeweiligen Entitäten im amorphen Organ zu definieren und diese „Wins“ mit den Zielen des TSO gleich auszurichten.

Zudem können nach Auffassung des Autors an der Schnittstelle der Systeme IV und V Spannungen entstehen, die auf nachfolgend ausgeführte Schwachstellen zurückzuführen sind. Während die Mitglieder des Systems V festgelegte Verantwortungen im Bauprojektleben tragen, ist der Einsatz einiger Mitglieder des Systems IV im Bauprojektleben in den Aktivitäten des amorphen Organs nicht verbindlich. In dieser Hinsicht spielt der Struktur-Ansatz im System IV im Vergleich zu dem im System V eine deutlich geringere Rolle. Der TSO-Rat trifft Entscheidungen, die in Zusammenarbeit mit dem amorphen Organ umgesetzt werden müssen. Aus diesem Grund muss durch das Min.Infra der Kultur-Ansatz verfolgt werden, um die Gemeinde mehr einzubinden. Indem die Gemeinde zunehmend im Bauprojektleben eingebunden wird, baut sich die Spannung zwischen beiden Systemen ab.

### 6.1.4 Der Bauingenieur als integrales Organ im TSO

Die vorausgehenden Ausführungen haben den Bauingenieur sowohl implizit als auch explizit als Schlüsselorgan des TSO herausgearbeitet. Sein großer Einfluss im Bauprojektleben ist in allen Teilsystemen des TSO erkennbar. Im System I ist der Beitrag des Bauingenieurs implizit insofern, als er den Bauvertrag gestaltet, der als Grundlage für die vorgesehene Spezialisierung der Teams AG und AN dient. Im System II ist er explizit aktiv aufgrund seiner koordinativen Rolle hinsichtlich des Rats des AG bzw. des AN. Das Ergebnis seiner Koordinationsarbeiten im System II wirkt sich auf das System I aus und stellt den impliziten Einfluss des Bauingenieurs auf das System I dar. Die

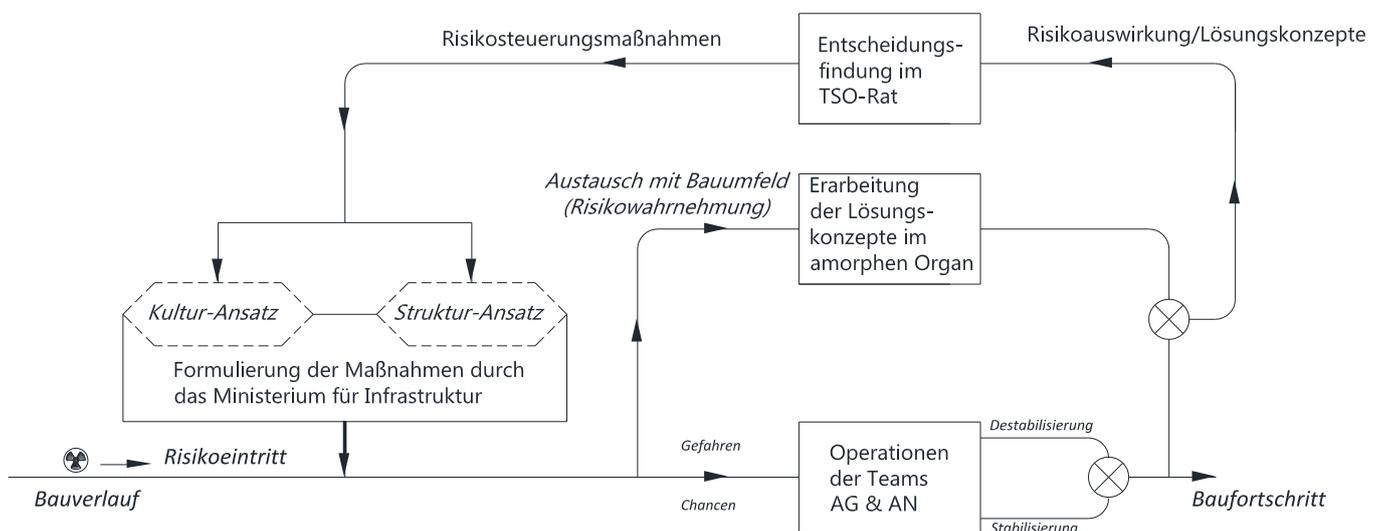


Abb. 6.8: Handlungsrahmen des Bauingenieurs im TSO in Anlehnung an Beer

Aufgabenbereiche des Min.Infra, das das System III des TSO verkörpert, liegen im engeren und weiteren Sinn in den Händen des Bauingenieurs. Im System III müssen Bauingenieure unter sich ständig Entscheidungen treffen, um die Stabilität des TSO zu sichern. Ihr Einsatz inkorporiert die Verwaltung eines Informationspools des TSO wie auch die Verarbeitung und Übermittlung von Informationsmengen auf eine Weise, die die belastenden strategischen Spannungen zwischen den Baubeteiligten in kreative Spannungen umwandelt und dabei für eine Synergie beim Bauverlauf sorgt. Das amorphe Organ als System IV des TSO-Konstrukts verlässt sich auf den Bauingenieur, um Auskünfte bzgl. des Standes des Bauverlaufs zur Verfügung gestellt zu bekommen. Der Bauingenieur die Brücke zwischen anderen Mitgliedern des amorphen Organs und den aktiv bei der Bauausführung beteiligten Mitgliedern in den Systemen I und II. Schließlich übermitteln der Bauingenieur die Arbeit des amorphen Organs an die anderen Mitglieder des TSO-Rates und umgekehrt. Der Bauingenieur ist daher ein integrales Organ des TSO, das eine zentrale Rolle bei der Risikosteuerung während der Abwicklung des Bauvorhabens zu spielen hat (siehe *Abb. 6.8*).

Der Einsatz des Bauingenieurs in diesem Kontext erfolgt vor dem Hintergrund, dass der Risikoeintritt im Bauprojektleben nicht die Ausnahme, sondern der Regelfall ist. Der Bauingenieur soll daher über Kompetenzen verfügen, die es ihm ermöglichen, das

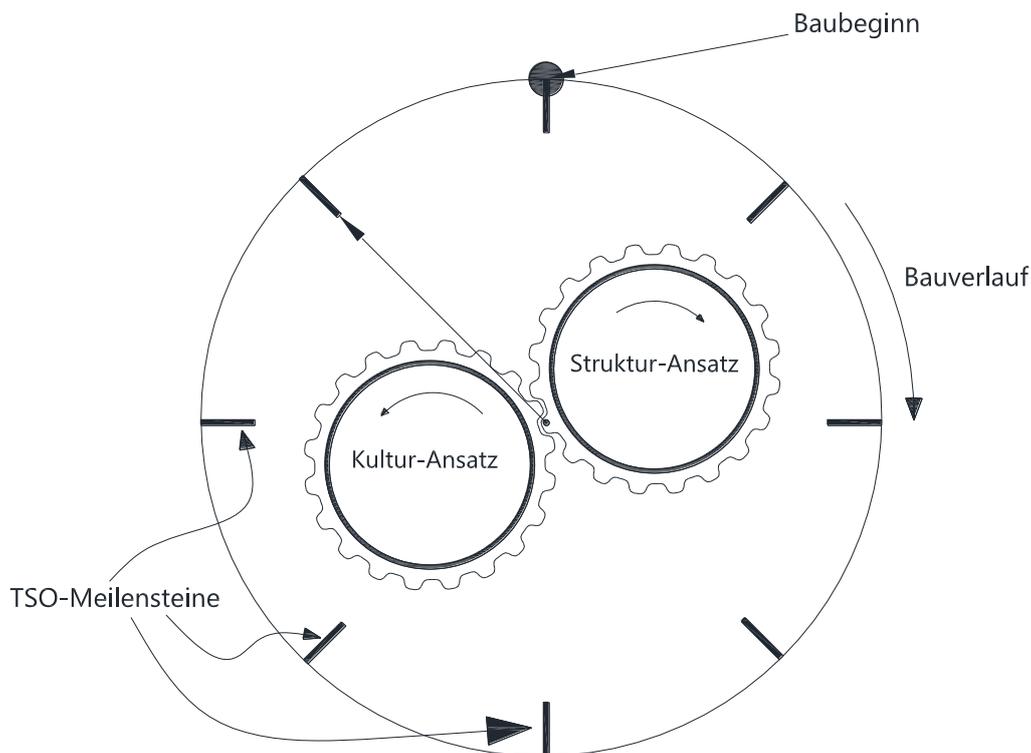


Abb. 6.9 Bauuhr des TSO

Zusammenspiel zwischen den technischen und sozialen Systemen des TSO zu erkennen (siehe 5.1.3 und *Abb. 6.9*) und die sich daraus ergebende Dynamik dem Metasystem TSO nützlich zu machen. Das Zahnrad des „Struktur-Ansatzes“ stellt die erforderlichen technischen Kompetenzen für das Funktionieren des technischen Systems dar, während die wesentlichen sozialen Kompetenzen für die Funktionalität des Sozialen durch das den „Kultur-Ansatz“ darstellenden Zahnrads repräsentiert werden. Der koordinative Einsatz des Bauingenieurs soll zu gemeinschaftlichen Handlungen des TSO führen, die durch ein funktionelles Zahnradwerk dargestellt werden. Dieses Zahnradwerk ergibt die „Bauuhr“. Die partnerschaftliche Beteiligung des Faktors Mensch stellt das Laufen der Bauuhr sicher. Indem alle Baubeteiligten ihre latenten Ressourcen zur Verfügung stellen, ergibt sich eine messbare Ressource, die als „Zeitmünze“ bezeichnet wird. Die Zusammensetzung beider Ressourcen fungiert als das Kraftgetriebe der Bauuhr. Die Bauuhr eicht das Bauprojektleben mittels TSO-Meilensteinen. Der Baubeginn und der Bauabschluss zählen zu den wichtigsten Meilensteinen des TSO. Jedes Risiko, das zum Baufortschritt beiträgt, setzt einen Meilenstein im Bauprojektleben.

Die Entscheidungsfindung beim Risikoeintritt wurde im Rahmen der Risikosteuerung im TSO als maßgebend für den weiteren Bauverlauf hervorgehoben. Dabei wurden Parallelen gezogen zwischen der günstigen Entscheidungsfindung im TSO und der Homöostase im archetypischen Organismus in der Natur (siehe 5.1.3). Solch eine stabilisierend wirkende Entscheidungsfindung sollte zur Erhöhung der Lebensfähigkeit des TSO beitragen. Jedoch wird oft aufgrund der bei Risikoeintritt aufgelösten strategischen Spannungen (siehe 5.3) zwischen den Baubeteiligten das Bauprojektleben des TSO destabilisiert. Der Bauingenieur sollte über Kompetenzen verfügen, diese entstehenden strategischen Spannungen zu kreativen Spannungen zwischen allen Baubeteiligten zu transformieren (siehe *Abb. 5.2*). Sein Vermögen, eine partnerschaftliche Entscheidungsfindung zwischen den Baubeteiligten zu koordinieren, bestimmt die Wirksamkeit des in diesem Kapitel aufgebauten Werkzeugs für die Risikosteuerung im Bauumfeld. Im Nachstehenden werden auf einige der vorgesehenen Kompetenzen des Bauingenieurs eingegangen, die zwecks des effektiven Spielens seiner modellierten Rolle im TSO essentiell sind. Hierzu wird das Grundsatzpapier von Stewart *Decision-Making Approaches*<sup>107</sup> zugrunde gelegt.

---

<sup>107</sup> Vgl. Stewart (2003, S. 535-549), [91]

#### **6.1.4.1 Flexibilität im koordinativen Einsatz**

Die Rolle des Bauingenieurs im System II und V des TSO-Konstrukts ist zum großen Teil undifferenziert, denn in beiden Systemen sind deren Mitglieder direkt bei der Baudurchführung beteiligt. Die Rahmenbedingungen beider Systeme lassen einen interaktiven Austausch zwischen den jeweiligen Mitgliedern zu, sodass Pro- und Kontra-Argumente der Mitglieder bzgl. der Baudurchführung ausdiskutiert werden können. Im Gegensatz dazu wird im System IV der Bauingenieur bei seiner Koordinationsarbeit anders als bei den anderen zwei Systemen beansprucht insoweit, als die Gemeinde eine aktive Rolle in der Entscheidungsfindung in diesem Teilsystem spielt. In diesem Fall muss der Bauingenieur mit lobbyistischen Einflüssen durch die Beteiligung von Gemeindeleitern rechnen. Die unabdingliche Beteiligung der Gemeinde in dem amorphen Organ führt kulturelle Aspekte in die Entscheidungsfindung im System IV ein, die der Bauingenieur bei seiner koordinativen Arbeit berücksichtigen muss.

Der Bauingenieur muss die inhärente Komplexität (siehe 5.1) bei der Entscheidungsfindung erkennen, die bei Risikoeintritt hervorgehoben wird. Die Komplexität besteht unter anderem darin, dass sich die Baubeteiligten auf der Grundlage ihrer individuierenden Wahrnehmungen bzgl. des Risikos entscheiden. Dabei konkurrieren ihre sich unterscheidenden Ziele, wie auch die Wertekriterien eben dieser Baubeteiligten. Dazu kommen auch die unterschiedlichen Vorgehensweisen der Baubeteiligten vor dem Hintergrund des Risikoszenarios. Mithilfe des Risikoprismas (siehe *Abb. 4.1*) soll der Bauingenieur in Anbetracht dieser Herausforderung die Interessen des TSO den Baubeteiligten verdeutlichen.

#### **6.1.4.2 Strukturierung der Entscheidungsfindung**

Als Koordinator bei der Entscheidungsfindung soll der Bauingenieur soziale Kompetenzen entwickeln, um die destabilisierenden Erscheinungen im Entscheidungsverhalten der Baubeteiligten erkennen und steuern zu können. Die Destabilisierungen können jeweils auf ihre sympathetische Reaktion (siehe 6.1.2) auf den Risikoeintritt geschlossen werden. In Anbetracht dessen soll der Bauingenieur für die Strukturierung des vorliegenden Entscheidungsproblems sorgen. Die Unstrukturiertheit des Entscheidungsproblems hängt mit den individuierenden Wahrnehmungen der Baubeteiligten zusammen. Davon ausgehend schlagen die Baubeteiligten bei der Entscheidungsfindung auf der Grundlage ihrer Einzelinteressen unterschiedliche

Reaktionen auf das Risiko vor. Die vorgeschlagenen Antworten sind mit variierenden Konsequenzen verbunden. In dieser Hinsicht soll der Bauingenieur die Baubeteiligten unterstützen, einen Kriterienkatalog zu entwickeln, der die Interessen des TSO widerspiegelt. Dabei soll der Bauingenieur die Baubeteiligten darauf aufmerksam machen, dass die Sicherung der Interessen des TSO auch den jeweiligen „Win“ unter den Baubeteiligten sichert.

Stewart bietet fünf Richtlinien an für die Formulierung von Entscheidungskriterien bei der Entscheidungsfindung. Diese könnten mit Bezug auf Kriterien für den Bauingenieur als Grundlage bei seiner Koordinationsarbeit dienen. Als erstes soll der Bauingenieur dafür sorgen, dass die Kriterien vollständig sind insofern, als sie der jeweilige „Win“ der Baubeteiligten berücksichtigen. Zweitens sollen die Kriterien für alle Baubeteiligten nachvollziehbar sein. Drittens sollen die Kriterien an sich klar und voneinander deutlich unterscheidbar sein. Die Kriterien sollen keine Redundanz aufweisen, d.h. eine Überlappung von Kriterien soll vermieden werden. Als fünfte Richtlinie führt Stewart Hinweise auf die Anzahl der Kriterien an, wobei er vorschlägt, diese so gering wie möglich zu halten.

Bei der Erstellung des Kriterienkatalogs soll der Bauingenieur die Baubeteiligten durch zwei Phasen dieses Prozesses unterstützen, nämlich die divergente und die konvergente. In der divergenten Phase sollen die risikorelevanten Aspekte berücksichtigt werden. Dabei sollen die Baubeteiligten ihre Eigeninteressen bzgl. des Risikos kollegial offenbaren. Der Bauingenieur soll sich entsprechend einsetzen, damit diese Phase möglichst interaktiv verläuft und damit ein Vertrauen aufgebaut wird, das sich dann förderlich auf das Bauklima auswirkt. In der konvergenten Phase unterstützt der Bauingenieur die Baubeteiligten dabei, die Interdependenz und die Zusammenhänge zwischen den identifizierten risikorelevanten Aspekten und ihren Einzelinteressen herzuleiten mit dem Ziel, die Entscheidungsfindung zu strukturieren. Stewart (a.a.O.) beobachtet, dass diese Vorgehensweise oft zu einer Zusammenbringung der Erkenntnisse der Entscheidungsträger führt. Er stellt fünf Eckpunkte vor, die als Stützpunkte für die Strukturierung angewendet werden können. Zunächst soll der Bauingenieur aus den gewonnenen Erkenntnissen beider Phasen (s.o.) die Schlüsselkriterien für die Entscheidungsfindung formulieren. Zweitens soll er den Baubeteiligten ihre möglichen Optionen auf Basis der übergeordneten Interessen des TSO vorstellen. Drittens soll er den Baubeteiligten das Ungewisse bzgl. des vorliegenden Risikos bzw. Konsequenzen der zu

ergreifenden Maßnahmen zur Diskussion stellen. Viertens soll der Bauingenieur die Baubeteiligten beim „Brainstorming“ unterstützen, die Interessenten – im Bauumfeld – des Risikofalls zu identifizieren, d.h. sowohl diejenigen, die die Maßnahmen unterstützen würden, als auch diejenigen, die diese sabotieren könnten. Schließlich soll der Bauingenieur diese Entscheidungsträger unterstützen, die bauumfeldbedingten Einschränkungen zu erkennen, die die Einflussreichweite ihrer Entscheidungen begrenzen.

### **6.1.4.3 Entscheidungsverhalten der Baubeteiligten**

In seinem Grundsatzpapier trägt Stewart neben dem kognitiv voreingenommenen Entscheidungsverhalten bei Entscheidungsträgern auch andere Aspekte der Psyche vor, die der Bauingenieur bei seiner koordinativen Arbeit im TSO zur Kenntnis nehmen soll. Bei der Zielsetzung im Entscheidungsfindungsprozess sollte der Bauingenieur die Entscheidungsträger unterstützen, Ziele zu setzen, die mindestens die folgenden zwei Punkte erfüllen sollen, um eine erfolgreiche Entscheidungsfindung zu realisieren. Erstens müssen die Ziele den Baubeteiligten entsprechend anspruchsvoll sein und zweitens müssen sie realisierbar sein. Stewart warnt vor der Setzung nicht-anspruchsvoller Ziele, da sie oft zum Abbruch der Entscheidungsfindung führe; zu anspruchsvolle Ziele würden demgegenüber einen Synergieverlust zwischen den Entscheidungsträgern zur Folge haben. Zum kognitiv voreingenommenen Entscheidungsverhalten im Gruppenkontext isoliert Stewart vier Erscheinungen, die der Bauingenieur bei deren Auftreten unter den Baubeteiligten überwinden muss. In einem von diesem Entscheidungsverhalten würden einige Entscheidungsträger Konflikte um jeden Preis vermeiden wollen. Sie würden das Entscheidung-Treffen auf die lange Bank schieben, hoffend, dass sich das Risikoereignis von selbst klärt. Nach der zweiten Erscheinung dieses Entscheidungsverhalten würden einige Baubeteiligte die Verantwortung des Entscheidung-Treffens auf andere Entscheidungsträger abwälzen. Drittens würde unter den Entscheidungsträgern überwiegend auf die positiven Aspekte der vorzunehmenden Maßnahmen hingewiesen und dabei die negativen Folgen heruntergespielt. Der Bauingenieur sollte das jeweilig fokussierte Entscheidungsverhalten erkennen und zielführend steuern. Schließlich identifiziert Stewart das sog. „Gruppen-Denken“, bei dem sich die Baubeteiligten schnell einigen, da sie Angst davor haben, untereinander negativ beurteilt zu werden. Demzufolge sollte der Bauingenieur den Baubeteiligten die maßgebenden Entscheidungskriterien so früh wie möglich bei der Entscheidungsfindung vorlegen, so Stewart.

## 6.2 Lebensfähigkeit des Baumfelds

In diesem Abschnitt werden die Arbeiten von Espejo<sup>108</sup> und Vester<sup>109</sup> zugrunde gelegt, die sich mit der Lebensfähigkeit sozialer Metasysteme befassen. Im Rahmen der Risikosteuerung basieren die nachstehend ausgeführten Handlungsempfehlungen für die Erhöhung der Lebensfähigkeit des Baumfelds auf den Grundsätzen dieser beiden Arbeiten. Auf der Grundlage des Viable System Model (VSM) von Beer ergab sich in den vorangehenden Ausführungen ein lebensfähiger TSO. Dabei stand der Bauingenieur in der Verantwortung, eine kooperative Bauabwicklung zwischen den Baubeteiligten zu koordinieren. Aufgrund der Beteiligung diverser multisektoraler Akteure bei der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen im Baumfeld (siehe *Abb. 6.10*) wird im

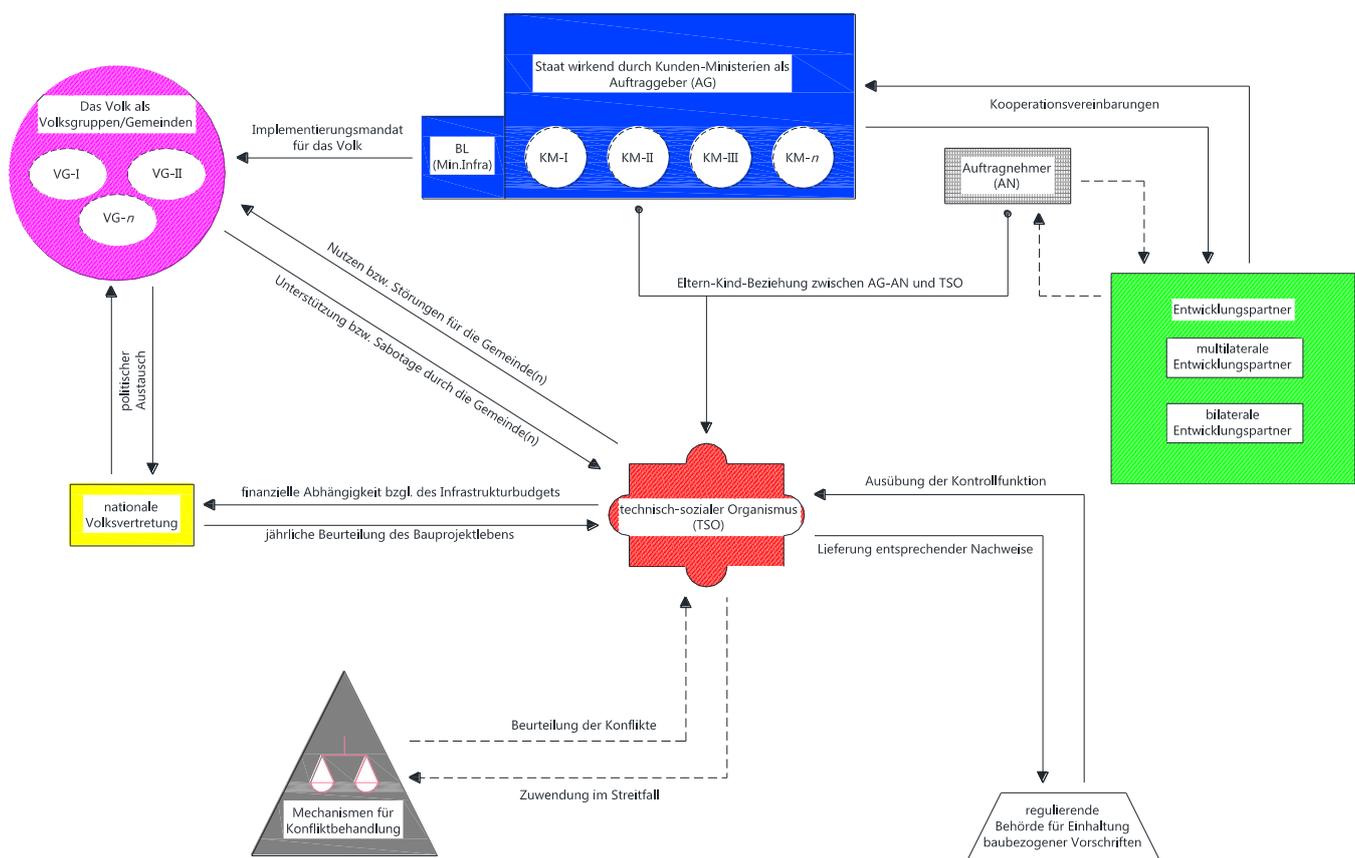


Abb. 6.10: Topologie des Baumfelds

Weiteren die Koordination eben dieser Akteure dem Min.Infra als Institution auferlegt. Zunächst wird auf die Entstehung des TSO im Baumfeld eingegangen, um das metasystemische Verhalten des Baumfelds vorzustellen.

<sup>108</sup> Vgl. Espejo (1983, S. 264-276), [26]

<sup>109</sup> Vgl. Vester (2007, S. 150-255), [96]

## 6.2.1 Entstehung infrastruktureller Maßnahmen

Die Abbildung unten veranschaulicht den TSO als den Bezugspunkt der diversen Akteure im Bauumfeld. Die makroskopische Darstellung repräsentiert die Aspekte des Bauumfelds, die das Bauprojektleben beeinflussen können. In diesem Zusammenhang ist das Bauumfeld als ein Metasystem zu betrachten, das aus Teilsystemen bzw. multisektoralen Akteuren besteht.

Der TSO entsteht durch verschiedene Prozesse, die oft durch politische Aspekte charakterisiert werden. In dem ersten Prozess spielt die Gemeinde eine direkte Rolle. Die Gemeinde bringt durch ihren in der nationalen Volksvertretung amtierenden politischen Vertreter ihr infrastrukturelles Bedürfnis zum Ausdruck. Nach der Debatte im Parlament (siehe 3.1.2) wird auf Grundlage des parlamentarischen Protokolls das spezifische infrastrukturelle Bedürfnis der Gemeinde formell an das zuständige Ministerium über dessen Minister weitergeleitet. Hat beispielsweise die Gemeinde einen Bedarf an Brunnen, wird dieses infrastrukturelle Vorhaben durch das Ministerium für Wasser bearbeitet. Das zuständige Ministerium priorisiert das infrastrukturelle Vorhaben auf seiner Liste von auszuführenden Bauvorhaben. Wenn das zuständige Ministerium an dem Punkt ist, sich einen Kostenvoranschlag für das infrastrukturelle Vorhaben einzuholen, nimmt dieses Ministerium diesbezüglich mit dem Min.Infra Kontakt auf. Bei Kontaktaufnahme mit dem Min.Infra wird Erstgenanntes Kunden-Ministerium (siehe 3.1).

In dem zweiten Prozess fungiert eine amtierende Regierung als Initiator des Bauvorhabens. Vor Amtsantritt hat eine Regierung bei den unterschiedlichen Gemeinden in verschiedenen Regionen Kenias Wahlversprechen die Infrastruktur betreffend gemacht. Solche infrastrukturelle Maßnahmen sind dem Bauaktivierungs- bzw. Baupassivierungsphänomen im Bauumfeld ausgesetzt (siehe 3.1.1). Beide Phänomene hängen mit der Amtszeit einer Regierung zusammen. Bei der Umsetzung solcher Versprechen werden das zuständige Ministerium und das Min.Infra zusammengebracht. Beispielsweise wird das Ministerium für Bildung für die Errichtung von Laborräumlichkeiten in öffentlichen Schulen zuständig sein, wenn solche Räumlichkeiten von der Regierung den Gemeinden versprochen wurden.

Ein dritter Weg für die Entstehung eines Bauvorhabens ist der durch die Beteiligung von Entwicklungspartnern in den Gemeinden. Die Entwicklungspartner haben oft ihre eigenen sozioökonomischen Interessen aufgrund ihrer Zusammenarbeit mit

unterschiedlichen Gemeinden. Aus diesem Engagement mit eben diesen Gemeinden entstehen ganz oft infrastrukturelle Bedürfnisse. Damit infrastrukturelle Bauvorhaben, die auf diese Weise entstehen, einwandfreier umgesetzt werden können, ist nicht nur die Einbindung der jeweiligen Gemeinden, sondern auch die der entsprechenden politischen Vertreter notwendig, um politische Risiken zu minimieren. Solche Bauvorhaben werden nach der Einbindung der politischen Vertreter und der entsprechenden Behörden als „Public-Private-Partnership“(PPP)-Bauvorhaben weitergeführt. Die Beteiligung der Gemeinde schon bei der Entstehung des TSO minimiert soziale Risiken und bietet dem Bauvorhaben somit eine solide Grundlage, die für die Realisierung des Bauvorhabens erforderlich ist.

Die topologischen Beziehungen zwischen dem TSO und den jeweiligen Akteuren (s. *Abb. 6.10*) idealisieren die Vernetzung der Systematik des Bauumfelds, die bei der Abwicklung infrastruktureller Maßnahmen abstrahiert werden kann. Die Risikosteuerung im Bauumfeld erfolgt, indem diese Vernetzung der Akteure optimiert wird. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, sollte das Min.Infra multisektorale Foren veranstalten, in denen Leitfäden für die Risikosteuerung erarbeitet werden können. Aufgrund der Beteiligung diverser Akteure im Bauumfeld, die unterschiedliche Interessen vertreten, weist das Bauumfeld eine hohe Komplexität auf. Sowohl Espejo (a.a.O) als auch Vester (a.a.O.) setzen sich mit der Komplexität sozialer Metasystemen auseinander. Dabei betonen beide Autoren die Signifikanz der Kreativität der Entscheidungsträger bei sozialen Metasystemen. Ein solcher Entscheidungsträger solle sich im Rahmen des Koordinationsteams seiner Kompetenzen bedienen, um aus der inhärenten Vielfalt des Metasystems zu eben dessen Lebensfähigkeit beizutragen. Das Min.Infra ist im Bauumfeld strategisch positioniert, um eine koordinative Rolle zu übernehmen mit dem Ziel, die Lebensfähigkeit dieses Metasystems zu steigern. Es wird die Prämisse aufgestellt, dass, wenn das Bauumfeld lebensfähiger wird, sich zugleich die Lebensfähigkeit des TSO erhöht.

### **6.2.2. Formulierung von Risikoleitfäden**

Espejo bringt das Argument vor, dass ein Metasystem in erster Linie existiert, weil Beziehungen zwischen dessen Teilsystemen vorhanden sind. Dabei führt er aus, dass die äußere Grenze eines solchen Metasystems zu einer dessen Eigenschaften gehört. Diese Grenze sei durch die Ziele eben dieses Systems gekennzeichnet. Für das Bauumfeld ist im

Rahmen der Risikosteuerung die optimierte Realisierung von Bauvorhaben das übergeordnete Ziel. Hierfür ist die Formulierung entsprechender Leitfäden notwendig. Diese Formulierungsaufgabe erfordert den Beitrag multisektoraler Akteure im Bauumfeld, wobei Foren von dem Min.Infra zu veranstalten sind, die zu diesem Ziel führen.

Bei seinem koordinativen Einsatz zwecks der Erarbeitung dieser Leitfäden soll sich das Min.Infra die drei nachfolgend vorgebrachten Charakteristika lebensfähiger Systeme vergegenwärtigen. Espejo führt diese wie folgt aus: Erstens herrscht eine höhere Komplexität in dem Bauumfeld, zu dem ein Teilsystem gehört, als in dem Teilsystem selbst. In diesem Zusammenhang steht der TSO vor der Herausforderung seine Einheit zu erhalten in Anbetracht der Komplexität seines Umfelds. Bei dieser Betrachtung bildet der TSO das System von Interesse aller Akteure im Bauumfeld. Vor dem Hintergrund des komplexen Umfelds, in dem der TSO sich befindet, trägt die Adaption des lebensfähigen Strukturmodells des TSO nach Beer in die Leitfäden als Basis für alle öffentlichen Bauvorhaben zur Realisierung einer besseren Risikosteuerung im Bauumfeld bei.

Zweitens seien lebensfähige Systeme rekursiv strukturiert. Aus diesem Grund seien die übergeordneten Ziele eines Metasystems jeweils von dessen Teilsystemen entsprechend als Teilziele angepasst umzuformulieren. Espejo stellt dabei fest, dass der Kontext dieser Entfaltung der Teilziele in einem komplexen, unsicheren Umfeld erfolgt. Er empfiehlt, dass bei der Umformulierung der Teilziele den Teilsystemen eine gewisse Autonomie gewährt werden muss. Dabei sei zu beachten, dass die Teilziele den übergeordneten Zielen nicht widersprechen. Kongruent dazu soll das Min.Infra bei den veranstalteten Foren mit den multisektoralen Akteuren eben diese Handelnden für ihre Rolle bei der Formulierung von Leitfäden sensibilisieren. Beispielsweise könnte ein multisektoraler Arbeitskreis für die Risikosteuerung im Bauumfeld gegründet werden, der von dem Min.Infra koordiniert würde. Bei einem solchen Arbeitskreis für werden beispielsweise Vertreter von dem Parlament dafür sensibilisiert, wie die Finanzierung eines jeden Bauvorhabens gesichert werden soll, damit finanzielle Risiken beim Bauverlauf in Grenzen gehalten werden können.

Drittens sei in lebensfähigen Systemen eine interne Systematisierung zu finden, die durch die fünf universalen Funktionen nach Beer (siehe 6.1.2) gekennzeichnet sind. Auf dieser Grundlage würde der sog. Arbeitskreis für Risikosteuerung im Bauumfeld die System-V-Funktion ausüben, indem die übergeordneten Ziele für die Risikosteuerung im

Baumfeld formuliert werden, beispielsweise Bauvorhaben umweltverträglich durchzuführen und dabei die lokalen Gemeinden einzubeziehen. Ein weiteres Ziel wäre, eine Toleranzgrenze für eine Verlängerung der Bauzeit und ein Übersteigen der Baukosten festzulegen. Die System-IV-Funktion im Baumfeld wäre eine Kooperation zwecks des Austausches von Kompetenzen mit anderen infrastrukturellen Akteuren im internationalen Raum. Dabei wäre das Ziel des Systems V im Baumfeld, die Risikosteuerung im kenianischen Baumfeld zu verbessern. Das Min.Infra soll die koordinative System-III-Funktion ausüben insofern, als es ein Monitoring bei der Formulierung der Leitfäden durchführt. Ein Teil dieser koordinativen Aufgaben erfolgt durch das Veranstalten von Foren, bei denen sich die Entscheidungsträger im Baumfeld treffen. Bei solchen Tagungen führt das Min.Infra das Protokoll und verwahrt einen Informationspool, der den Entscheidungsträgern zugänglich ist. Der sog. Arbeitskreis übt die System-II-Funktion aus, indem er die Beiträge aus dem System I des Baumfelds zur Formulierung der Leitfäden koordiniert. Beispielsweise leisten Schiedsrichter bauvertraglicher Fälle ihre Beiträge im System I und leiten diese an ihren Repräsentanten in dem Arbeitskreis weiter. Die Ansprechpartner für infrastrukturelle Maßnahmen in jedem Ministerium formulieren ihre Beiträge im Rahmen des Systems I und leiten diese weiter durch ihren Vertreter in dem Arbeitskreis. Im Rahmen des Systems II harmonisieren die multisektoralen Entscheidungsträger die eingegangenen Beiträge und formulieren dabei die Leitfäden für die Risikosteuerung im Baumfeld.

### **6.2.2.1 Ausgewogenheit der Kapazitäten und der Rollen von den Akteuren im Baumfeld**

Espejo stellt fest, dass bei der Formulierung von Leitfäden bei sozialen Metasystemen die Ziele selten präzise definierbar sind, sodass es nicht unüblich ist, dass die zugehörigen Teilsysteme oft von selbst ihre Teilziele entsprechend bzgl. der übergeordneten Zielen ableiten bzw. umformulieren. Zudem führt er aus, dass vor diesem Hintergrund eine Rekursivität der Teilsysteme für die Umsetzbarkeit der komplexen Ziele eines jeden Metasystems erforderlich ist. Dabei betont er, dass der Fokus eher auf die zielführenden Funktionen zu legen ist als auf die Institutionsformen in dem Metasystem. Drei Situationen werden von Espejo skizziert, die bei der Formulierung von Leitfäden bei Metasystemen vorkommen. Diese Situationen sollen auch von dem Min.Infra bei seinem koordinativen Einsatz berücksichtigt werden, damit optimale Rahmenbedingungen für die

multisektoralen Entscheidungsträger bei der Formulierung von Leitfäden geschaffen werden können.

Damit die Ressourcen des Metasystems rationell verwendet werden, sollte bei der Formulierung der Ziele des Metasystems eine Ausgewogenheit zwischen den funktionellen Kapazitäten des implementierenden Teilsystems und dem Präzisionsgrad der spezifischen Teilziele bestehen, so Espejo. Im ersten Fall, wenn im Bauumfeld die Ziele sehr detailliert in Leitfäden formuliert werden, ohne dass die jeweiligen multisektoralen Akteure über ein angemessenes funktionelles Vermögen, ihre entsprechenden Teilziele zu implementieren, verfügen, werden Ressourcen im Bauumfeld verloren gehen. Wenn aber in dem zweiten Fall sehr detaillierte Ziele für die Teilsysteme im Bauumfeld gesetzt werden, soll das Min.Infra bei seinem koordinativen Einsatz über die Kapazität verfügen, das Erreichen der entsprechenden Ziele bei jedem Teilsystem im Bauumfeld zu beaufsichtigen bzw. zu verifizieren. Hierfür müsste das Min.Infra in den Ausbau seines technischen Personals investieren sowie dies entsprechend weiterbilden. Der dritte Fall betrifft die Autonomie der multisektoralen Akteure bei der Implementierung ihrer Teilziele im Bauumfeld. Wenn den Teilsystemen mehr Autonomie gewährt werde, ihre infrastrukturellen Risiken selbst zu steuern, dann müsse mit einem Zuwachs an komplexen Bauumfeldszuständen gerechnet werden, der ein entsprechendes Monitoring bedürfe. Das Min.Infra sollte entsprechend seine Monitoringkapazitäten erhöhen.

#### **6.2.2.2 Umgang mit Komplexität bei Formulierung von Leitfäden**

Je höher die angetroffene Komplexität bei der Formulierung von Zielen ist, desto größer ist die Informationsmenge, die von den Entscheidungsträgern verarbeitet werden muss, so Espejo. Er führt aus, dass, wenn das Volumen der zu verarbeitenden Informationen steigt, die Entscheidungsträger im Metasystem dazu neigen, entweder Methoden, diese Informationsvolumen zu verarbeiten, einzuführen oder die Verarbeitung eben dieser Informationen zu vermeiden. Espejo unterbreitet einen Vorschlag, der vor diesem Hintergrund im Bauumfeld Anwendung finden kann. Dieser besagt zum einen, dass der Arbeitskreis für die Risikosteuerung eine Strategie adaptieren könne, die die eingehenden Informationen herausfiltert, um daraus die relevanten Informationen für die Formulierung von Leitfäden zu gewinnen. Des Weiteren sollte dieser Arbeitskreis seine Kapazitäten, die großen Informationsmengen zu verarbeiten, erhöhen.

Vor der inhärenten Komplexität bei der Risikosteuerung im Bauumfeld könnte das Min.Infra sich einer der zwei Optionen bedienen, die Espejo empfiehlt, um mit der Komplexität des Metasystems Bauumfeld umzugehen. Das Min.Infra könnte in dieser Hinsicht den Arbeitskreis für Risikosteuerung im Bauumfeld unterstützen dabei, entweder Mechanismen zu schaffen, um die Komplexität im Bauumfeld zu filtern, oder die Steuerungskapazitäten eben dieses Arbeitskreises zu erhöhen, um sich mit der Komplexität auseinanderzusetzen. Je nachdem, welche der beiden Alternativen das Min.Infra koordiniert, ergeben sich nachfolgend ausgeführte Konstellationen.

Bei dem Herausfiltern der Komplexität bei der Risikosteuerung im Bauumfeld könnten nach Espejo wiederum entweder die Leistung der jeweiligen Akteure im Bauumfeld von dem Arbeitskreis niedriger gestellt oder den multisektoralen Akteuren eigene Ressourcen zugeteilt und mehr Autonomie gewährt werden, um Maßnahmen zur Risikosteuerung zu implementieren. Dabei ist zu beachten, dass, obwohl bei dem Herabsetzen der Leistungsbilder der Teilsysteme im Bauumfeld die Risikosteuerungsziele leichter erreicht werden können, kann dabei die Risikowahrnehmung eben dieser multisektoralen Akteure nicht gewährleistet werden. Diese Methode könnte Anwendung finden, wenn es im Bauumfeld an Kapazitäten, mit Risiken umzugehen, mangelt. In dem Fall, dass die Teilsysteme im Bauumfeld mehr Ressourcen aus dem Bauumfeld erhalten, um ihren Teilaufgaben bei der Risikosteuerung gerecht zu werden, ist dabei mit dem Nachteil der lokalen Optimierung auf Kosten der des gesamten Bauumfelds zu rechnen. Jedoch liegt der Vorteil darin, dass dabei die Komplexität der Interaktionen aufgrund der Vernetztheit der Teilsysteme bei der Risikosteuerung geringer wird.

Bei der Formulierung von Leitfäden könnte der Arbeitskreis für die Risikosteuerung im Bauumfeld seine Steuerungskapazität auf unterschiedliche Weise verstärken. Der Arbeitskreis könnte ein hierarchisches Informationsgefüge im Bauumfeld schaffen, das neue Möglichkeiten für den Informationsaustausch innerhalb der Teilsysteme im Bauumfeld bietet. Nach Espejo sollte dadurch der Arbeitskreis von dem Informationsvolumen bei der Risikosteuerung entlastet werden, indem die Teilsysteme selbst die Risikoinformationen verarbeiten. Diese Vorgehensweise sollte das Aktualisieren der Risikoaufgabenbereiche im Bauumfeld erleichtern. Anstelle des hierarchischen Informationsgefüges könnte auch der Arbeitskreis ein laterales Risikosteuerungsgefüge einführen. Der Vorteil dabei wäre eine dezentralisierte Entscheidungsfindung, die von den multisektoralen Akteuren an ihre jeweiligen Teilsysteme angepasst werden könnte. Die

Herausforderung, so Espejo, wäre die Notwendigkeit von korrespondierenden komplexen Steuerungskapazitäten im Arbeitskreis, die diese lateralen Beziehungen zwischen den diversen Akteuren im Bauumfeld harmonisieren können.

### **6.2.3 Anwendung des Sensitivitätskonzepts im Bauumfeld**

Das Vester'sche Sensitivitätskonzept (a.a.O.) verankert neun Schritte, die zwecks der Erhöhung der Lebensfähigkeit des Bauumfelds Anwendung finden können. Diese Schritte sind stark abhängig voneinander insoweit, als sie einerseits aufeinander aufbauend und andererseits aufeinander zurückgreifend sind. In dieser Hinsicht liegt dem Modell von Vester die Rekursivität zugrunde, sodass die Eingaben in den jeweiligen Schritten laufend aktualisiert werden können, sobald in einem betrachteten Schritt neue Informationen gewonnen worden sind. Einige Aspekte dieses Konzepts werden im Folgenden für den kenianischen Kontext veranschaulicht.

#### **6.2.3.1 Erhebung des Ist-Zustands des Bauumfelds**

In dem ersten Schritt sieht das Vester'sche Modell die Beschreibung des Bauumfelds bezogen auf dessen Teilsystemen vor. Die *Abb. 6.10* stellt eine vereinfachte graphische Darstellung eben dieser Teilsysteme im Bauumfeld dar. In diesem Schritt werden die Beziehungen zwischen den Teilsystemen bei der Abwicklung von Baumaßnahmen beschrieben. Bei der Abstrahierung dieser topologischen Beziehungen zwischen den Teilsystemen können Optimierungsmöglichkeiten für die Bauabwicklung identifiziert werden.

Im zweiten Schritt werden die Variablen der Teilsysteme des Bauumfelds definiert, die einen beträchtlichen Einfluss auf das System ausüben können. Beispielsweise leisten Entwicklungspartner als Teilsystem des Bauumfelds einen signifikanten Beitrag bei der Finanzierung von infrastrukturellen Maßnahmen. Die finanzielle Kooperation zwischen den Entwicklungspartnern und dem Staat wird in Kooperationsvereinbarungen definiert. Die Einzelheiten solcher Vereinbarungen sind Beispiele von Variablen im Bauumfeld. Oft hat das ostafrikanische Kenia dabei eine Gegenleistung zu erbringen, beispielsweise keinen Anspruch zu erheben bei der Auswahl des Auftragnehmers, der die infrastrukturelle Maßnahme umsetzen soll. Die Bedeutung einer solchen Bedingung bzgl. sozialer Risiken ist zu berücksichtigen.

Im dritten Schritt wird die systemische Relevanz identifizierter Variablen im Bauumfeld überprüft. Bei der Durchführung von Baumaßnahmen in Kenia ist beispielsweise der Einfluss kultureller Perspektiven zu untersuchen. Die diversen Volksgruppen in Kenia haben unterschiedliche Traditionen, z.B. migrieren nomadische Volksgruppen je nach Jahreszeit von einem geographischen Ort zu einem anderen auf der Suche nach Futter für ihr Vieh. Dazu kommt noch ihre Bindung an Grund und Boden (siehe 3.1.6). Wenn beispielsweise ein Schienennetz zu verlegen ist, das ihre Grundstücke betrifft, könnten soziale Risiken ausgelöst werden.

### **6.2.3.2 Modellierung der Vernetztheit des Bauumfelds**

Der vierte Schritt umfasst die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen identifizierten Schlüsselvariablen im Bauumfeld. Das Bauprojektleben des Bauvorhabens z.B. ist stark von parlamentarischen Beschlüssen abhängig (siehe 3.1.1 und 3.1.2), so dass Schwankungen in dem vom Parlament gebilligten ministeriellen Budget den Baufortschritt der betroffenen Bauvorhaben beeinflussen kann. Die Beurteilung des Parlaments hinsichtlich der Finanzierung von Bauvorhaben hängt von dem ersichtlichen Baufortschritt ab. Auf diese Weise bedingen sich die Dauer der Bauvorhaben und deren Finanzierung und die Beschlüsse des Parlaments. Beispielsweise wurde ein Großbauvorhaben mit einer geplanten Bauzeit von zwei Jahren im Oktober 2011 in Angriff genommen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit waren nur 12 Prozent des Umfangs des Bauvorhabens realisiert. Eine ähnliche infrastrukturelle Baumaßnahme auch mit einer geplanten Bauzeit von 24 Monaten wurde im März 2013 begonnen. Bis zur Erstellung dieser Arbeit waren nur 28 Prozent des Umfangs des Bauvorhabens realisiert<sup>110</sup>. Solche Bauvorhaben, die einen besonders unbefriedigenden Baufortschritt aufweisen, werden in der Regel nach den Debatten in dem folgenden Finanzjahr– aufgrund der konkurrierenden Landeskostenstellen im ostafrikanischen Kenia und der damit verbundenen Ressourcenknappheit – kaum weiterfinanziert (siehe 3.1.3).

Die Identifizierung der Rolle der Schlüsselvariablen im Verhalten des Bauumfelds ist Gegenstand des fünften Schrittes. In diesem Schritt wird der Grad des Einflusses eben dieser Variablen bestimmt. Beispielsweise könnte der Einfluss der Schlüsselvariablen unter der Rubrik aktiv, passiv oder kritisch kategorisiert werden, je nachdem, welche Auswirkung sich im Bauumfeld aufgrund dessen zeigt. Die Wichtigkeit der Einbindung

---

<sup>110</sup> Siehe <https://www.nation.co.ke>, 25.02.2016

der Gemeinde bei der Baudurchführung lässt sich in diesem Schritt demonstrieren. In einem Beispiel aus dem Untersuchungsgegenstand Bauvorhaben *BV-III* (siehe 5.4.3) sabotierte die Gemeinde das Bauvorhaben, weil sie mit einem nicht vorangekündigten Bauvorhaben in ihrer Gegend konfrontiert war. Die Sabotageaktivitäten der Gemeinde beeinträchtigten den Baufortschritt, sodass das Bauvorhaben nicht problemlos fortgesetzt werden konnte. Der Ausschluss der Gemeinde bei der Kreierung dieses TSO führte zu der Sabotage der vorgesehenen Bauarbeiten.

Im sechsten Schritt wird die ganze Vernetzung des Bauumfelds untersucht. Ein Ergebnis aus diesem Schritt ist die Abbildung des Bauvorhabens als ein Wirkungsgefüge. Dabei werden die komplexen Rückkopplungen zwischen den Teilsystemen bei der Abwicklung infrastruktureller Maßnahmen untersucht.

### **6.2.3.3 Neuevaluierung des Bauumfelds auf Grundlage von Risikoszenarien**

Unter besonderer Berücksichtigung von Risikoszenarien im Bauumfeld werden zusammenhängende Teilsysteme im siebten Schritt abstrahiert. Darauf aufbauend erfolgt im achten Schritt nicht nur die Abbildung sondern auch die Simulierung eben dieser Szenarien. Nach Jimenéz<sup>111</sup> kann ein solches Szenario im Bauumfeld als ein futuristischer Kontext des eingetretenen Risikos beschrieben werden, der auf den vorliegenden Risikoauswirkungen sowie den aufgrund dessen vorhersehbaren Veränderungen im Bauumfeld fußt. Das Szenario bereite ein Rahmenwerk für die Konsolidierung und Abbildung signifikanter Einflussgrößen bei Entscheidungssituationen. Die Abbildung von Szenarien schaffe auf Erkenntnis beruhende Rahmenbedingungen für die Entscheidungen dadurch, dass mehr als eine futuristische Entwicklung einer Situation abgebildet werden könne. Zudem lässt die Abbildung des Szenarios bei der Entscheidungsfindung das Fehler machen zu, ohne dass dabei das Bauumfeld in der Realität zu Schaden kommt. Für eine erfolgreiche Abbildung des Szenarios ist das gegenseitige Vertrauen zwischen den Entscheidungsträgern äußerst wichtig, so Jimenéz. Dabei sollen die teilnehmenden Entscheidungsträger als Individuen ihren Beitrag zu der Szenarienabbildung leisten. Die Mindestzahl der dabei beteiligten Entscheidungsträger sei auf drei festgelegt, wobei je interdisziplinärer die Zusammensetzung dieser Teilnehmer sei, desto bildreicher seien die abgebildeten Szenarien. Am Ende der Modellierungsaufgabe sollten mindestens zwei aber

---

<sup>111</sup> Vgl. Jimenéz (2010, S. 31-46), [34]

nicht mehr als vier Szenarien als Ergebnis dargestellt werden. Es könne bis zu 18 Monate in Anspruch genommen werden, bevor die Szenarien abgebildet und simuliert worden sind.

Im letzten Schritt wird das ganze Bauumfeld auf der Grundlage des ursprünglich beschriebenen Systems evaluiert mit dem Ziel, Optimierungen bei der Risikosteuerung einzuführen. Vester bietet drei Grundsätze, die bei der Neuevaluierung in Betracht gezogen werden müssen, damit die Lebensfähigkeit eines jeden Metasystems erhöht werden kann. Auf dieser Grundlage sollten das Bauumfeld betreffend als erstes Verbesserungen bei der Risikosteuerung unter Berücksichtigung des Konzepts der Rückkopplungen zugrunde gelegt werden. Dadurch sollte eine Resonanz zwischen Schlüsselvariablen im Bauumfeld erreicht werden. Zweitens sollte das Min.Infra die multisektoralen Akteure im Bauumfeld unterstützen, eine Symbiose im Bauumfeld zu identifizieren. Eine solche Symbiose könnte förderlich für eine partnerschaftliche Bauabwicklung sein. Drittens sollen bei der Formulierung von Leitfäden für die Risikosteuerung im Bauumfeld der Fokus auf die Dominanz von stabilisierenden gegenüber stimulierenden Rückkopplungen bei der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen gelegt werden.

Die in den Beispielen gezeigten sich gegenseitig bedingenden Rückkopplungen sind typisch für soziale Metasysteme. Das Eingehen auf die diesbezüglichen Mechanismen würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen und könnte in einer gesonderten wissenschaftlichen Studie untersucht werden.

### **6.3 Zusammenfassung**

Den vorangegangenen Handlungsempfehlungen liegen die Arbeiten von Milsum, Beer, Espejo und Vester zugrunde. Ihre Thesen sind aus den Eigenschaften lebender Systeme hergeleitet worden. Lebende Systeme in den angeführten Werken werden als komplex, vernetzt und rationell dargestellt. Die davon abgeleiteten Handlungsempfehlungen für den kenianischen Kontext transformieren den TSO und das Bauumfeld jeweils zu einem Wirkungsgefüge, das durch die drei aufgeführten Attribute lebender Systeme gekennzeichnet ist.

Das Viable System Model nach Beer legt das Fundament, worauf das Strukturmodell des lebensfähigen TSO entwickelt worden ist. Auf Grundlage dieses lebensfähigen TSO kommt eine Baugemeinschaft im Bauumfeld zustande, das aus fünf vernetzten,

eigenständigen Systemen besteht. Zwischen dieser Baugemeinschaft und der fiktiven Baugemeinschaft im Bauabwicklungsmodell der Projektallianz (siehe 2.2) können Parallelen gezogen werden insofern, als das Praktizieren von Fairness und Vertrauen zwischen den Baubeteiligten vorausgesetzt ist. Für jedes Teilsystem in der Baugemeinschaft sind Handlungsempfehlungen unterbreitet worden, um die Lebensfähigkeit des TSO im Bauumfeld zu erhöhen. Dabei spiegelt der Baufortschritt die Lebensfähigkeit des TSO wieder. Bezugnehmend auf Beers Arbeit ist im Rahmen der Risikosteuerung der Baufortschrittsindikator an den TSO angepasst und adaptiert worden. Aus dem Baufortschrittsindikator kann auf eine Latenz im TSO geschlossen werden. Die TSO-Latenz hebt eine bislang unberücksichtigte Dimension bzgl. des Faktors Mensch im Bauumfeld hervor und bietet somit Möglichkeiten, eine kooperative Bauabwicklung zwischen den Baubeteiligten zu steuern. Das Konzept der Latenz nach Beer findet sich auch in dem Ansatz der Theorie Effectuation (siehe 2.3) von Sarasvathy, der den Menschen als die Schlüsselressource bei jeder Initiative ansieht.

Einige Aspekte des kybernetischen Bauabwicklungsmodells von Purrer (siehe 2.4) wurden in die Handlungsempfehlungen eingearbeitet. Nach Purrers Modell sollte sich der Bauingenieur das Zusammenspiel zwischen dem „Kultur-Ansatz“ und „Struktur-Ansatz“ sowohl im TSO als auch im Bauumfeld zu Nutze machen. Dabei sei die Einbeziehung aller Baubeteiligten seitens des Bauingenieurs maßgeblich, um Bauvorhaben erfolgreich realisieren zu können. Die daraus resultierende Zusammenarbeit wirke sich nützlich auf eine Synergie beim Bauverlauf aus.

Die Ausführungen von Espejo und Vester zur Steuerung von sozialen Metasystemen bieten ein Rahmenwerk für die Optimierung des kenianischen Bauumfelds. Dabei sollte das Min.Infra eine koordinative Rolle zwischen den multisektoralen Akteuren im Bauumfeld spielen. Die Hauptaufgabe dieser Akteure ist in Leitfäden für die Risikosteuerung im Bauumfeld zu formulieren, sodass die Lebensfähigkeit des Bauumfelds erhöht werden kann. Ein lebensfähiges Bauumfeld bietet einen Lebensraum, der für das Bauprojektleben eines jeden TSO förderlich ist. Die in diesem Kapitel unterbreiteten Handlungsempfehlungen bilden das Gerüst des Werkzeugs für die Risikosteuerung, das in dem nächsten Kapitel entwickelt wird.

## 7. Ein Werkzeug für die Risikosteuerung im Baumfeld Kenias

Mittels kybernetischer und spieltheoretischer Ansätze wurden archetypische Öffentlichkeitsbauvorhaben im Baumfeld Kenias untersucht. Die Kybernetik ermöglichte die Betrachtung des öffentlichen Baumfelds auf systemischer Ebene. Auf der Grundlage spieltheoretischer Ansätze wurden die Handlungen der Hauptbaubeteiligten im Baumfeld dargestellt. In diesem Kapitel wird sowohl auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse aus diesen zwei angewandten Ansätzen wie auch auf der der unterbreiteten Risikosteuerungsempfehlungen, die Gegenstand des vorherigen Kapitels waren, ein Werkzeug für die Steuerung von Risiken im Baumfeld Kenias entwickelt. Dabei werden die Bezeichnungen Bauvorhaben, Baumfeld und Bauingenieur entsprechend der im vorangehenden Kapitel jeweils gegebenen Begriffsbestimmung verwendet.

Der erste Abschnitt dieses Kapitels ist den Rahmenbedingungen für die Anwendung des Risikosteuerungswerkzeugs gewidmet. Das Werkzeug schenkt den Baubeteiligten im Baumfeld ein besonderes Augenmerk insofern, als der Faktor Mensch ins Zentrum des Werkzeugs gestellt wird. Die Operationalisierung des Werkzeugs ist für den Bauingenieur bestimmt. Zu diesem Zweck wird dabei der Vorrangigkeit der sozialen Kompetenzen des Bauingenieurs Nachdruck verliehen.

Im ersten Kapitel wurde auf das Fehlen von Leitfäden für die Risikosteuerung im Baumfeld hingewiesen. Aus diesem Grund herrschte bislang eine Willkür bei der Risikohandhabung. Inhalt des zweiten Abschnitts ist die Darstellung eines Risikosteuerungswerkzeugs, das die Baubeteiligten im Umgang mit Risiken bei Bauvorhaben und im Baumfeld unterstützen soll, um Risiken besser steuern zu können. Das Werkzeug rückt zwei Zeitschienen in den Vordergrund, die sich auf der Grundlage des Betrachtungswinkels der Risikosteuerung unterscheiden. Die eine Zeitschiene beschränkt sich auf die Dauer eines singulären Bauvorhabens, während die komplementäre Zeitschiene über das singuläre Bauprojektleben hinausgeht.

Die Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit – *BV-I*, *BV-II* und *BV-III* – werden im dritten Abschnitt herangezogen und auf der Grundlage des entwickelten Werkzeugs retrospektiv dargestellt. Dadurch wird die Optimierungsfunktion des Werkzeugs bei der Steuerung von Risiken veranschaulicht.

## **7.1 Rahmenbedingungen für die Anwendung des Werkzeugs**

Als Fazit der vorangegangenen Ausführungen dieser Arbeit ist der nichtoptimierte Umgang mit Risiken im Bauumfeld hervorgehoben worden. In diesem Zusammenhang konnte geschlussfolgert werden, dass sich die vorgestellte Risikohandhabung im Bauumfeld nachteilig auf das Bauvorhaben und das Bauumfeld auswirkte. Der Faktor Mensch als Initiator infrastruktureller Maßnahmen ruft das Bauvorhaben ins Leben, wodurch die Baubeteiligten für die Steuerung eben dieser Maßnahmen zuständig sind. Risiken sind Bestandteil der Baudurchführung und spielen eine zentrale Rolle, die Kreativität der Baubeteiligten zu stimulieren, um einen erfolgreichen Bauabschluss zu erzielen.

### **7.1.1 Zusammenspiel sozialer und technischer Aspekte im TSO**

Eine starke Interdependenz ist zwischen der Struktur eines Baus und der Kultur der Bauenden zu erkennen (siehe 5.4 und 5.5). Der Mensch als ein Faktor formuliert die Struktur des Bauens. Die Umsetzung dieser Struktur ist gänzlich abhängig von der Kultur der Bauenden. Die praktizierte Baukultur der Beteiligten am Bau bestimmt die umsetzbare Struktur des Bauens und folglich den Bauabschluss. Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass die Baukultur und die Struktur immer gemeinsam gesehen werden müssen und deren Zusammenspiel bei der Realisierung von Baumaßnahmen entscheidend ist. Die Baukultur ist das Merkmal der Beteiligten bei einem Bau und ist auf die Handlungen dieser Akteure bei der Baudurchführung zurückzuführen. Die sozialen Kompetenzen der Baubeteiligten charakterisieren die Baukultur. Für den Bauingenieur als integraler Baubeteiligter (siehe 6.1.3.7) ist eine koordinierende Rolle vorgesehen, auf deren Grundlage er Rahmenbedingungen für die Baubeteiligten schafft, die einer förderlichen Baukultur dienlich sind. Davon ausgehend gibt der Bauingenieur den ersten Anstoß für die Operationalisierung des Risikosteuerungswerkzeugs.

Der systemische Blickwinkel der Kybernetik und das spieltheoretische Konzept strategischer Situationen bilden das Gerüst des Werkzeugs für die Risikosteuerung. Darauf aufbauend wird bei der Anwendung des Werkzeugs das Bauvorhaben als Teilsystem des Bauumfelds betrachtet, wobei das Bauvorhaben durch strategische Entscheidungssituationen vom Anfang bis zum Ende des Bauprojektlebens geprägt wird. In dem Werkzeug ist das Bauvorhaben als Technisch-Sozialer Organismus (TSO) abstrahiert. Das technische und soziale System (siehe 5.1) des nominalen Bauvorhabens

ist jeweils das kleinste nicht teilbare System im Bauumfeld, denen das Werkzeug zugrunde liegt.

### **7.1.2 Lebensfähigkeit als strategische Systematisierung des Bauprojektlebens**

Um den TSO lebensfähiger zu machen, werden die folgenden fünf Systeme abstrahiert: das Team des AG, das Team des AN und weitere, operative Aufgaben wahrnehmende Baubeteiligte als das System I; die Bauleitung, der Rat des AG und der Rat des AN zusammen als System II; das Ministerium für Infrastruktur (Min.Infra) als System III; das amorphe Organ als System IV und der TSO-Rat als System V. Dieser Abstrahierung liegt die Spezialisierung (siehe 6.1) systemischer Funktionen zugrunde. Ein Kernmerkmal dieses lebensfähigeren TSO stellt den kybernetischen Aspekt der Rekursivität dar insofern, als der Baubeteiligte eine bestimmte Rolle in mehr als nur einem der aufgeführten Systeme ausüben kann. Beispielsweise kann der Baubeteiligte im Team des AG im System I eine Leitungsfunktion inne haben und zugleich ein Mitglied des TSO-Rats im System V sein, wenn der TSO-Rat tagt.

Aufgrund des trans- wie auch des intrasystemischen komplexen Zusammenspiels der oben aufgeführten fünf Systeme kommen zahlreiche strategische Entscheidungssituationen zustande. Der Rückschluss aus den vorausgehenden Ausführungen (siehe 5.6), dass nur „Win-Win“-Konstellationen dem TSO Vorteile bringen, wird ins Zentrum des Risikosteuerungswerkzeugs gestellt. Auf dieser Grundlage koordiniert der Bauingenieur die Beteiligung seiner Mitbauenden vor dem Hintergrund, dass nur solche Auszahlungskonstellationen die Gemeinoptimalität (siehe 5.3 und 5.6) des TSO realisieren können. Die Zentrierung auf die übergeordneten Ziele des TSO als verbindender Faktor der Baubeteiligten durch eben dieses Werkzeug wirkt sich als Katalysator positiv auf die Baukultur aus. Dabei wird die Prämisse, dass die Sicherung der Interessen des TSO zugleich die Interessen der Baubeteiligten gewährleistet, praktisch umgesetzt und sorgt somit für das Gleichgewicht der trans- und intrasystemischen Spannungen im TSO.

### 7.1.3 Einfluss der Anschauungen der Baubeteiligten auf den Bauverlauf

Sowohl Dretske<sup>112</sup> als auch George<sup>113</sup> postulieren, dass individuierende Anschauungen die Handlungen der Beteiligten bei einer Entscheidungssituation steuern. Die gesammelten Erfahrungen eines jeden leisten einen beträchtlichen Beitrag bei der Bildung individuierender Anschauungen, so auch Peirce<sup>114</sup>. Diese Gedankenkette wird von Maruyama<sup>115</sup> erweitert auf der Grundlage seines Arguments, dass die kybernetische Erscheinung der kausalen Wechselwirkung bei dem Verhältnis zwischen den Anschauungen der Beteiligten bei einer strategischen Situation und der gelebten Kultur eben dieser Handelnden ersichtlich wird. Bei der Operationalisierung des Risikosteuerungswerkzeugs werden die oben dargestellten Denk-Schemata bei strategischen Entscheidungssituationen von dem Bauingenieur berücksichtigt, indem er den signifikanten Einfluss der Baukultur auf den Bauverlauf zur Kenntnis nimmt und dabei zur Bewusstseinsbildung der Baubeteiligten in dieser Hinsicht beiträgt. Aus diesem Grund ist ein förderlicher, kooperationsorientierter „Kick-Off“ des TSO zu Beginn des Bauprojektlebens von besonderer Bedeutung. Boulding<sup>116</sup>, Maruyama<sup>117</sup> und Milsum<sup>118</sup> betonen die Signifikanz des Anstoßes bei dem „In-Schwung-Bringen“ von kausalen Wechselwirkungen bzw. Rückkopplungseffekten.

Das Risikosteuerungswerkzeug beruht auf der Prämisse, dass sich das Vertrauen und die Fairness zwischen den Baubeteiligten wechselseitig bedingen. Zwecks der Optimierung des Regelkreises des TSO (siehe *Abb. 5.1*) erweisen sich das Vertrauen und die Fairness als evolutionär-stabile Strategien (siehe 5.2.1) im Bauprojektleben des TSO und somit wiederum im Bauumfeld. Nach Sayre<sup>119</sup> und angepasst an den TSO, erhält das lebensfähige Bauumfeld den TSO, der Ressourcen aus dem Bauumfeld optimal aufbrauchen, zwecks seines Wachstums sich organisieren und zielführende Informationen gewinnen und diese verarbeiten kann. Die Lebensfähigkeit des Bauumfelds erhöht sich dadurch, dass die Anzahl solcher sich selbststeuerungsfähigen TSO größer wird. Hierfür spielt das Konstrukt des institutionellen Gedächtnisses (siehe 5.1.1) eine bestimmende

---

<sup>112</sup> Vgl. Dretske (1988, S. 98-107), [25]

<sup>113</sup> Vgl. George (1977, S. 143-145), [28]

<sup>114</sup> Vgl. Peirce (1877, S. 1-15), [74]

<sup>115</sup> Vgl. Maruyama (1968, S. 94-96), [64]

<sup>116</sup> Vgl. Boulding (1968, S. 103-106), [14]

<sup>117</sup> Vgl. Maruyama (1968, S. 80-87), [64]

<sup>118</sup> Vgl. Milsum (1968, S. 40-41), [68]

<sup>119</sup> Vgl. Sayre (1976, S. 122), [85]

Rolle, weil der TSO nicht nur anpassungsfähig, sondern auch lernfähig ist. Das Gedächtnis sei gekennzeichnet durch dessen Vermögen der nachträglichen Einsicht als auch des Weitblicks, so von Foerster<sup>120</sup>. Gesammelte Erfahrungen aus dem Bauumfeld üben Einfluss auf die Handlungen der Baubeteiligten im TSO aus. Während des Bauprojektlebens passen sich die Baubeteiligten eintretenden Risiken entsprechend an. George<sup>121</sup> beschreibt das Lernen als einen Prozess selektiver Wiederholung der Elemente eines Verhaltens insofern, als da, sich günstig auszahlende Handlungen repetiert werden und umgekehrt. Auf dieser Grundlage rät auf Fairness und Vertrauen basierende Miteinander der Baubeteiligten. Bei der Anwendung des Werkzeugs setzt sich der Bauingenieur proaktiv bei der Bewusstseinsbildung der Mitbauenden ein, damit die Rückkopplungseffekte zwischen dem Vertrauen und der Fairness gelebt und im Gedächtnis des TSO gespeichert werden, sodass eine förderliche Baukultur entstehen kann.

#### **7.1.4 Umgang mit TSO-Ressourcen**

Die primären Ressourcen, die für den Erhalt des Bauprojektlebens unabdinglich sind, sind in das Risikosteuerungswerkzeug inkorporiert. Dazu zählen Informationen, Zeit, Finanzen und die Baubeteiligten. Letztgenannte sind die wichtigste Ressource des TSO. Die Funktionalität des Werkzeugs für die Risikosteuerung ist gänzlich abhängig von dem Umgang mit den aufgezählten Ressourcen des TSO. Der Umgang mit diesen Ressourcen ist die Essenz der strategischen Situationen, die beim Bauverlauf entstehen und die die Baukultur widerspiegeln. Beispielsweise bilden die Informationen, über die der nominale Baubeteiligte verfügt, seine Informationspartition (siehe 5.3.6), die auf die Individuierung eines jeden Baubeteiligten schließen lässt. Makroskopisch betrachtet tragen diese Informationspartitionen zur Vielfalt im TSO bei. Der Vielfalt wiederum liegt die Lebensfähigkeit des TSO zugrunde (siehe 6.1.1). Der Baubeteiligte trifft seine Entscheidung auf Grundlage seiner Informationspartition und seiner Anschauungen. Diese Zusammensetzung bei der Entscheidungsfindung wirkt sich auf die Risikohandhabung aus (siehe *Abb. 4.1*). Mittels des Risikosteuerungswerkzeugs setzt der Bauingenieur seine sozialen Kompetenzen ein, um die gegenseitige Anreicherung der Informationspartitionen der Baubeteiligten zu fördern. Die Informationssymmetrie zwischen den Baubeteiligten ist eine Art Homöostase im TSO. Der laufende Austausch

---

<sup>120</sup> Vgl. von Foerster, (2003, S. 101-131), [97]

<sup>121</sup> Vgl. George (1977, S. 3), [28]

von Informationen zwischen den Baubeteiligten sorgt für die Funktionalität des intra- sowie des transsystemischen Gleichgewichts im TSO. Sayre<sup>122</sup> stellt eine Verbindung zwischen der Information und der Reduzierung der Unsicherheit bei strategischen Situationen her. Durch seinen Einsatz schafft der Bauingenieur Rahmenbedingungen, die eine Entscheidungsfindung ermöglichen, die auf einer hinreichenden Informationslage beruht. Die resultierende Entscheidungsfindung sorgt für einen Zuwachs an Vertrauen und Fairness zwischen eben diesen Baubeteiligten.

### **7.1.5 Verankerung von Fairness und Vertrauen in der Baukultur**

Bei seiner These unterscheidet Boulding<sup>123</sup> zwischen Bewusstsein und Wahrnehmung. Dabei wird das Steuerungsvermögen dem Bewusstsein zugewiesen. Das Werkzeug für die Risikosteuerung erkennt die Auswirkungen der sympathetischen Reaktionen der Baubeteiligten bei Risikoeintritt (siehe 6.1.2). Diese sympathetischen Reaktionen hängen mit den individuierenden Risikowahrnehmungen der Baubeteiligten zusammen (siehe 4.2). Der Bauingenieur setzt seine sozialen Kompetenzen ein, um die Risikohandhabung der Baubeteiligten aus der affektiven Ebene der Wahrnehmung zu nehmen mit dem Ziel, das Risiko steuern zu können, indem der Umgang mit den Risiken auf die strategisch-kognitive Ebene der Risikosteuerung im TSO gebracht wird. George<sup>124</sup> verleiht dem interpretativen Aspekt der Wahrnehmung Nachdruck, indem er postuliert, dass auf der Grundlage der im Gedächtnis gesammelten Erfahrungen neu gewonnene Erfahrungen entsprechend zugeordnet werden. Vor diesem Hintergrund engagiert sich der Bauingenieur, die Handlungen der Baubeteiligten so zu fördern, dass ein optimales Bauklima geschaffen wird. So werden förderliche Erfahrungen beim Bauprojektleben im „kollektiven Gedächtnis“ (siehe 5.1.1) des TSO aufgenommen und das Vermögen des TSO, weitere solcher Erfahrungen zu generieren, wird erweitert. Von Foerster<sup>125</sup> stellt das Gedächtnis als eine Strömung der drei verbundenen kognitiver Prozesse Wahrnehmung, Erinnerung und Folgerungsvermögen dar. Bei einem Risikoeintritt handelt der Baubeteiligte auf Basis seines so konzeptualisierten Gedächtnisses im Bauumfeld. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt der Bauingenieur seine Kreativität ein, um das Bewusstsein seiner Mitbauenden zu stimulieren. Dabei macht er sie auf die selbstbindende Eigenschaft von Fairness und Vertrauen bzw. deren Wechselspiel am Bau

---

<sup>122</sup> Vgl. Sayre (1976, S. 22-23), [85]

<sup>123</sup> Vgl. Boulding (1968, S. 115-117), [14]

<sup>124</sup> Vgl. George (1977, S. 143-145), [28]

<sup>125</sup> Vgl. von Foerster (2003, S. 101-131), [97]

aufmerksam. Bei dem Ansetzen des Werkzeugs zeigt sich, dass aufgrund dieses selbstbindenden Attributs eine Trendwende in der Baukultur durch eine Bewusstseinsbildung der Baubeteiligten möglich ist.

## **7.2 Das Werkzeug für die Risikosteuerung in Kenia**

Das Ziel des im Nachstehenden vorgestellten Risikosteuerungswerkzeugs ist, die Willkür bei der Risikohandhabung sowohl bei Bauvorhaben als auch im Bauumfeld zu reduzieren durch die Strukturierung des Umgangs mit Risiken. Sayre<sup>126</sup> stellt die Negentropie als das Maß der Ordnung in Systemen dar. Je höher die Negentropie eines Systems sei, desto höher sei dessen Funktionalität. Folglich ist durch den Menschen als Schlüsselfaktor bei Risikohandhabung die Erhöhung der Negentropie des Bauvorhabens und des Bauumfelds vorgesehen. Der Faktor Mensch ist der Fokus des hier entwickelten Werkzeugs insofern, als es sich um die sozialen Kompetenzen der Baubeteiligten zentriert und darauf aufbauend um die daraus entstehende Baukultur, die den Zielen des TSO dienlich sein soll. Obwohl der Bauingenieur den Anstoß zur Operationalisierung des Werkzeugs gibt, hängt die Funktionalität dessen sowohl beim TSO wie auch im Bauumfeld völlig von der synergetischen Zusammenarbeit aller Baubeteiligten ab. Vor diesem Hintergrund berücksichtigt das Werkzeug an erster Stelle die sich ausbreitende Wirkung der gelebten Baukultur auf die realisierbaren Bauprozesse und auf die Bauorganisation.

### **7.2.1 Umgang mit dem Einfluss der Baukultur**

Inkorporiert in das Werkzeug ist die Feststellung, dass jeder Baubeteiligte bei der Unternehmung des Baus sowohl seine aus dem Bauumfeld gesammelten Erfahrungen als auch individuierenden Anschauungen mitbringt, die zusammen die Grundlage der Baukultur bilden. Bei der Baudurchführung nimmt die Baukultur aufgrund der Einmaligkeit eines jeden Bauvorhabens eine für sich charakteristische Form an, sodass diese dementsprechend als die TSO-Kultur bezeichnet werden kann. Die TSO-Kultur ist auf den Faktor Mensch zurückzuführen und ist mit der Kultur eines Unternehmens vergleichbar.

Koontz und Wehrich<sup>127</sup> beschreiben die Kultur eines Unternehmens als das allgemeine Verhalten dessen Mitarbeiter beim Geschäft wie auch deren gemeinsame Anschauungen und Werte, die im Geschäftsleben zum Ausdruck kommen. Beide führen weiter aus, dass

---

<sup>126</sup> Vgl. Sayre (1976, S. 36-47), [85]

<sup>127</sup> Vgl. Koontz/Wehrich (2005, S. 251-254), [59]

die Leitung des Unternehmens das Arbeitsklima, in dem die Kultur des Unternehmens gelebt wird, bestimmen insoweit, als die Werte der Leitung als Vorbild für die Mitarbeiter dienen und dies das Leistungspotenzial des Unternehmens beeinflusst. Das sich Bewusstmachen dieser Zusammenhänge sind bei dem Bauingenieur, der Führung des AG und des AN wie auch bei den Vertretern der Gemeinde vorauszusetzen, um das Werkzeug erfolgreich zu operationalisieren. Beide Autoren (a.a.O.) stellen die Werte der Leitung eines Unternehmens als dessen ethische Wegweiser dar. Das Werkzeug bedingt, dass der TSO-Rat (siehe 6.1.3.5) nicht nur die Werte des TSO identifiziert, sondern diese auch bei der Realisierung eines Bauvorhabens praktiziert. Auf dieser Weise, so Koontz und Weihrich, würden sich die Handlungen und das Verhalten der Baubeteiligten dementsprechend ausrichten. Beispielsweise werden im TSO-Rat wegweisende Entscheidungen für den weiteren Verlauf des Bauvorhabens getroffen. Indem die Entscheidungsträger bei der Risikosteuerung den Fokus auf eine Lösungsfindung legen anstatt auf die Suche nach dem Schuldigen, wird diese Vorgehensweise aufgrund der inhärenten Rekursivität im lebensfähigen TSO in dessen anderen Teilsystemen repliziert. Die Mitglieder des TSO-Rates gehören gleichzeitig anderen Teilsystemen des TSO an. Indem sich die Leitung des AN auf die Lösungsfindung bei der operativen Tätigkeit ihres Teams im System I des TSO konzentriert und dabei eine Vorbildfunktion übernimmt, wird die Mannschaft bei der Baudurchführung dementsprechend positiv agieren.

Im Rahmen des Werkzeugs nimmt der Bauingenieur bzw. das Min.Infra zur Kenntnis, dass die bisherige Risikohandhabung im Bauumfeld optimierungsbedürftig ist. Der Bauingenieur nimmt den starken Einfluss des institutionellen Gedächtnisses (siehe 5.1.1) auf den Bauverlauf wahr. Armstrong<sup>128</sup> bezeichnet die Kultur eines Unternehmens als funktionell, wenn diese zur Realisierung der Ziele des Unternehmens beiträgt. Ist Letzteres nicht gegeben, sei die Unternehmenskultur dysfunktional. Bislang fehlte die Transparenz zwischen dem AG und dem AN bei der Baudurchführung. Beispielsweise vergab der AG einen Bauauftrag an einen AN, ohne dabei diesen AN auf die möglichen Auswirkungen der Finanzzyklen im Bauumfeld auf die Finanzierung der Baumaßnahmen aufmerksam zu machen. Eine bauumfeldbedingte Kürzung des Budgets reduzierte die Zahlungsfähigkeit des AG. Dem AN wurden diese Informationen verschwiegen, sodass ohne Zahlungssicherheit gebaut wurde. Dieser Aspekt der Baukultur des AG ist

---

<sup>128</sup> Vgl. Armstrong (1993, S. 37-38), [1]

dysfunktional. Armstrong (a.a.O.) argumentiert, dass ein ungünstiger Trend in der Kultur eines Unternehmens umgekehrt werden kann, wenn dessen Mitarbeiter ihr Verhalten ändern. Indem die dysfunktionalen Elemente in der Kultur durch eine Verhaltensänderung reduziert werden und dadurch diese Elemente durch funktionelle Elemente ersetzt werden, sei eine Trendwende realisierbar. Die Offenlegung der Finanzen des AG würde als ein Zeichen der Transparenz zu einer positiven TSO-Kultur beitragen. Dies würde dem AN als Vorbild dienen in den Fällen, in denen spezialisierte bautechnische Kompetenzen notwendig sind, um Risiken steuern zu können. Wenn dem AN solche Kompetenzen fehlen, wird er angehalten, dies dem AG mitzuteilen, was einer gemeinsamen Lösungsfindung dienlich sein kann. Armstrong (a.a.O.) räumt bei seinen Ausführungen die enorme Herausforderung ein, vor der die Beteiligten stehen, wenn eingefahrene kulturelle Elemente abgelöst werden sollen. Jedoch postuliert er gleichzeitig, dass der Eintritt einer Krise letztlich zur Verbesserung der gelebten Kultur in einem Unternehmen führen kann.

Der Risikoeintritt bietet den Baubeteiligten die Chance, funktionelle Elemente der Baukultur einzuführen, beispielsweise Vertrauen und Fairness. Das Integrieren von Fairness und Vertrauen in den Ressourcenpool des TSO bietet das Potenzial, dass sich auf der Grundlage dieser Verhaltensmuster eine Art Subkultur der Baukultur entwickelt. Ferner argumentieren Koontz und Wehrich<sup>129</sup>, dass, um eine Änderung in der Unternehmenskultur zu bewirken, deren dysfunktionalen Elemente erkannt werden müssen, um darauf aufbauend eine Subkultur zu identifizieren und zu fördern insoweit, als den Mitarbeitern ein Ansporn gegeben wird, eben diese Subkultur zu praktizieren. Sowohl Kramer<sup>130</sup> als auch Sayre<sup>131</sup> betonen die Bedeutung des Ansporns in Bezug auf die Förderung gezielter Verhaltensattribute. Dieser Anreiz muss allerdings nicht zwangsläufig finanzieller Natur sein. Beispielsweise könnte den Baubeteiligten im TSO, die beim Bauverlauf fair und vertrauensvoll miteinander umgehen, eine Auszeichnung zu Teil werden, oder einer Mannschaft des AN im System I des TSO, die auf vertrauensvoller Basis ein bautechnisches Risiko zu einer Chance umgewandelt hat, ein vorgezogener Feierabend gewährt werden.

---

<sup>129</sup> Vgl. Koontz/Wehrich (2005, S. 253-254), [59]

<sup>130</sup> Vgl. Kramer (1968, S. 143-148), [60]

<sup>131</sup> Vgl. Sayre (1976, S. 123-124), [85]

## 7.2.2 Die normative und strategische Risikosteuerung

Zwei Zeitschienen (siehe Abb. 7.1) kristallisieren sich in dem Werkzeug für die Risikosteuerung heraus. Die erste Zeitschiene  $t_{\text{Baumfeld}}$  betrifft das Baumfeld in seiner Gesamtheit. Aufgrund der Beteiligung mehrerer Teilsysteme wird auf dieser Zeitschiene mehr Zeit in Anspruch genommen, bevor die Teilsysteme im Baumfeld eine gemeinschaftliche Handlung (siehe 5.1.2 und 5.5) vollziehen können. Die Formulierung einer Risikopolitik ist eine gemeinschaftliche Handlung des Baumfelds. Wegen der zum Teil lobbyistischen und zum Teil konsultativen Art der Formulierung einer Risikopolitik ist die erforderliche Zeit dafür in der Regel länger als die Zeit, die ein Bauprojektleben in Anspruch nimmt. Unter der Risikopolitik sind die Leitfäden<sup>132</sup> zu verstehen, die bei der Entscheidungsfindung den Schlüsselakteuren im Baumfeld dienlich sind. Die zweite Zeitschiene  $t_{\text{TSO}}$  beläuft sich auf die Dauer des Bauprojektlebens. In Anbetracht der Zeitdimension kann geschlussfolgert werden, dass die Zeitschiene des Baumfelds durch eine normative Risikosteuerung – beispielsweise Umsetzung einer Risikopolitik – charakterisiert wird, während die Zeitschiene des TSO aufgrund der strategischen Entscheidungssituationen beim Bauverlauf durch eine strategische Risikosteuerung gekennzeichnet ist. Die Strategie (a.a.O.) für die Risikosteuerung legt den Fokus auf die Identifizierung und die Bereitstellung von Ressourcen des TSO, um das Risiko zielgerecht zu handhaben. Die Umsetzung einer Risikostrategie erfordert die Kreativität der Baubeteiligten aufgrund der Unvorhersagbarkeit bzgl. der Auswirkungen und Tragweite eines eingetretenen Risikos.

Der Bauingenieur spielt aufgrund seines unmittelbaren Einflusses im Bauprojektleben eine entscheidende Rolle bei der strategischen Risikosteuerung. Der Einsatz der

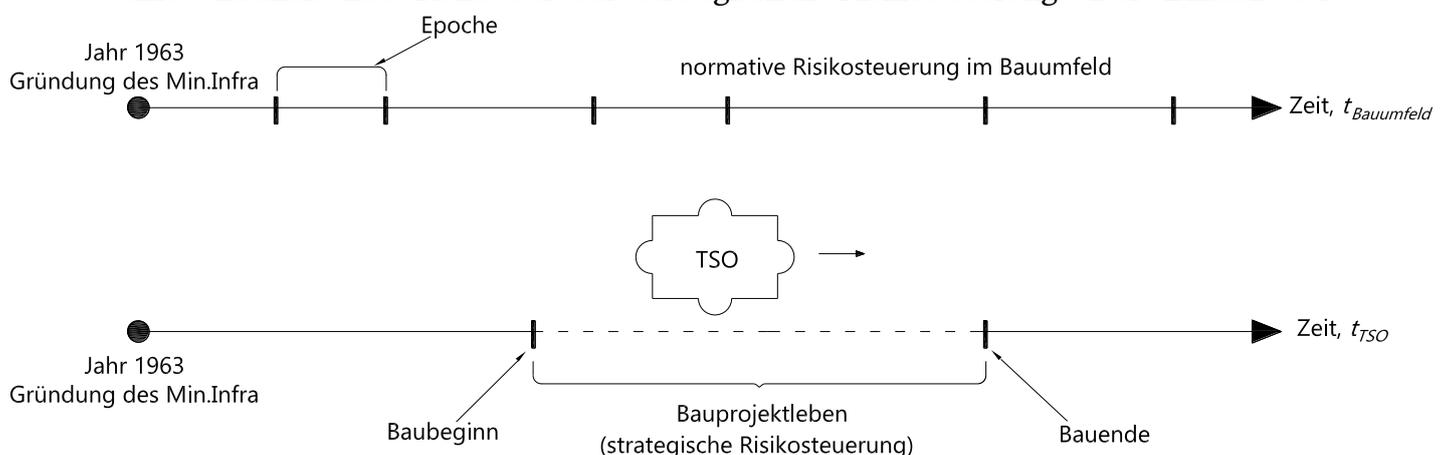


Abb. 7.1: Zeitschiene bei der Risikosteuerung in Kenia

<sup>132</sup> Vgl. Koontz/Wehrich (2005, S. 123), [59]

Bauingenieure ergibt die gemeinschaftliche Handlung des Min.Infra, dem eine Schlüsselrolle bei der normativen Risikosteuerung zukommt. Dem Werkzeug für die

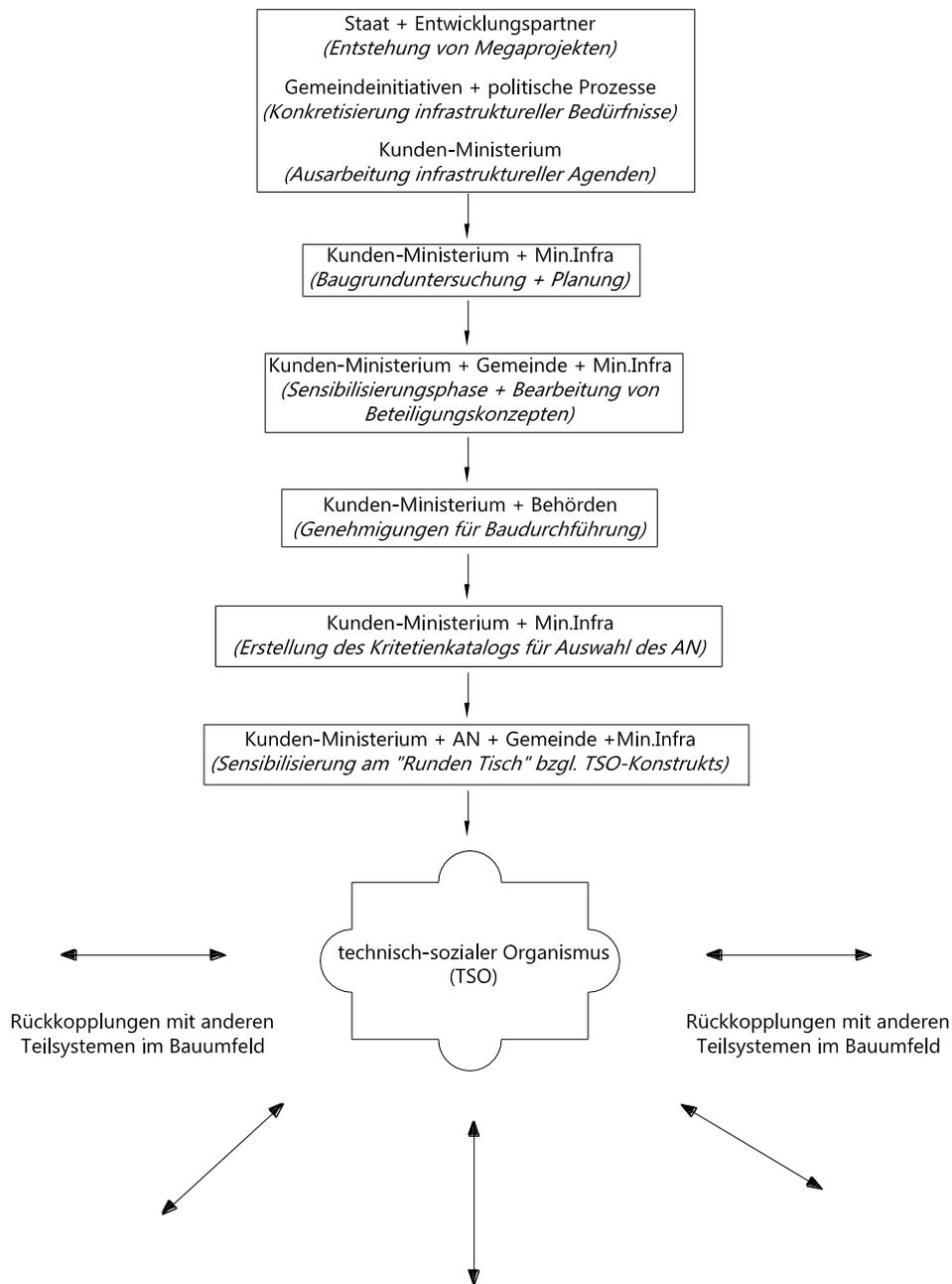


Abb. 7.2: Werkzeug für die Risikosteuerung

Risikosteuerung (siehe Abb. 7.2) liegt das Konzept der Rückkopplung zugrunde, d.h. um das Werkzeug anzuwenden, muss der Bauingenieur den Linear-Kausal-Handlungsansatz ablegen und stattdessen Kompetenzen entwickeln, vernetzt zu denken und zu handeln. Die nachfolgende Darlegung skizziert auf vereinfachte Weise die Operationalisierung des Werkzeugs.

### **7.2.3 Einsatz des Ministeriums für Infrastruktur**

Zu Beginn einer Kooperation zwischen dem Staat und den Entwicklungspartnern im Rahmen der Umsetzung infrastruktureller Maßnahmen – die oft Megaprojekte sind – übt das Min.Infra auf der Grundlage des Werkzeugs eine Beratungsfunktion aus. Das Min.Infra erarbeitet Konzepte, die in die Kooperationsvereinbarungen integriert werden, mit dem Ziel, die Einheimischen bei der Realisierung der vorgesehenen Baumaßnahmen einzubinden. Selbst wenn der ausländische Kooperationspartner gemäß der Vereinbarung den AN bestimmt, werden einheimische Unternehmen als Subunternehmer eingebunden, um die Unterstützung der Einheimischen zu sichern.

Nachdem sich durch politische Prozesse infrastrukturelle Bedürfnisse der Gemeinde konkretisiert haben, übernimmt das entsprechende Ministerium die Verantwortung für die Realisierung des infrastrukturellen Vorhabens (siehe 3.1). Bei Kontaktaufnahme durch eben dieses Ministerium mit dem Min.Infra wird das entsprechende Ministerium zum Kunden des Min.Infra. Dessen ungeachtet veranstaltet das Min.Infra mindestens einmal im Jahr Workshops mit den Kunden-Ministerien sowie den Vertretern des parlamentarischen Arbeitskreises für Infrastruktur und Behörden, die im infrastrukturellen Bereich eine Funktion ausüben, beispielsweise die Erteilung von Baugenehmigungen.

Eines der Ziele solcher Workshops ist die Sensibilisierung der Kunden-Ministerien, ihre Verantwortung bei Baumaßnahmen zu erhöhen, z.B. hinsichtlich der pünktlichen Finanzierung der Baugrunduntersuchung. Das Min.Infra würde sein technisches Personal zwecks der Planung von Baumaßnahmen erst einsetzen bei Vorlage der Ergebnisse einer durchgeführten Baugrunduntersuchung. Auch soll dadurch erreicht werden, dass sie ihre Verantwortung während des Mängelhaftungszeitraums wie auch während der Betriebsphase infrastruktureller Elemente wahrnehmen. Während dieser Treffen betont das Min.Infra, die Notwendigkeit, Ansprechpartner für infrastrukturelle Vorhaben bei jedem Kunden-Ministeriums zu haben. Bei diesen Treffen werden die Mitglieder des Parlaments auf die Verbindlichkeit des Bauvertrags wie auch auf die Auswirkungen der Kürzung des Infrastrukturbudgets auf die betroffenen Bauvorhaben aufmerksam gemacht.

Bei der Durchführung eines jeden Bauvorhabens führt das Min.Infra einen Informationspool. Dieser Informationspool besteht aus den Dokumentationen der Bauprojektleben der korrespondierenden TSO. Aus dem Informationspool in dessen Gesamtheit gewonnene Erkenntnisse werden als Grundlage für die normative

Risikosteuerung im Bauumfeld einbezogen. Zu dieser Grundlage zählen auch die Rückkopplungserscheinungen, die auf die in jedem Bauvorhaben und Bauumfeld stattfindenden transsystemischen Wechselwirkungen (siehe *Abb. 7.2*) zurückzuführen sind. Das Min.Infra koordiniert die Risikosteuerung zwischen den Teilsystemen des Bauumfelds rekursiv auf normativer Ebene (siehe 6.2).

#### **7.2.4 Beteiligung der Gemeinde bei der Kreierung des TSO**

Bei der Grundlagenermittlung einer Baumaßnahme erstellt das Min.Infra in Zusammenarbeit mit dem Kunden-Ministerium ein Budget zwecks der Einbindung der Gemeinde. Die Mittel hierfür werden den lokalen Gemeinden zur Verfügung gestellt. Beispielsweise können damit baubegleitende Trainings gegeben werden, bei denen erlernbare Skills hinsichtlich der Instandhaltung infrastruktureller Elemente, wie die periodische Freimachung der Kanalisation entlang von Dorfstraßen, weitergegeben werden.

Nach dem Abschluss der Planungsphase sensibilisiert das Kunden-Ministerium in Zusammenarbeit mit dem Min.Infra die Gemeinde hinsichtlich des geplanten Bauvorhabens. Die Sensibilisierung wird realisiert, indem sich die Vertreter des Kunden-Ministeriums und des Min.Infra mit den Vertretern der Gemeinde an dem Ort treffen, an dem die infrastrukturelle Maßnahme zu implementieren ist. Die Ziele des Treffens sind, die Gemeinde über die vorgesehenen Maßnahmen zu informieren, ihre Vorstellungen hinsichtlich der Beteiligung beim Bauvorhaben aufzunehmen sowie ihre Unterstützung bei der Baudurchführung zu sichern. Darauf aufbauend bildet das Min.Infra den „Win“ der Gemeinde ab und formuliert diesen in ein Gemeindebeteiligungskonzept. Bei der Aufnahme der Vorstellungen der Gemeinde identifiziert das Min.Infra weitere Chancen für den TSO, die ihm bei der Baudurchführung Vorteile bringen könnten. Mögliche Beiträge der Gemeinde zur Realisierung der infrastrukturellen Maßnahme können als Ressourcen des TSO einbezogen werden, beispielsweise könnte eine Gemeinde dem TSO eine Grundfläche als Lagerfläche für Baumaterialien während der Baudurchführung zur Verfügung stellen.

#### **7.2.5 Aufbau der funktionellen Teams im Rahmen des TSO**

Das Min.Infra entwickelt ein Auswahlkriterium für die Identifizierung des potenziellen AN in Zusammenarbeit mit dem Kunden-Ministerium. Der Kriterienkatalog für das Auswahlverfahren stipuliert die Bereitschaft des potentiellen AN, die Gemeinde beim

Bauvorhaben einzubinden. Neben der Solvenz des potenziellen AN werden dessen technische Kompetenzen als Kriterium bei der Auswahl mitberücksichtigt. Sowohl der AG als auch der AN werden eine Absichtserklärung abgeben, alle Konflikte, die beim Bauverlauf entstehen können, ohne die Inanspruchnahme juristischer Mittel zu lösen. Bei der Absichtserklärung verpflichtet sich der AG dem AN gegenüber, rechtzeitig das vom Parlament genehmigte Budget für das Bauvorhaben offenzulegen, damit der AN seine Bauleistung im Finanzjahr dementsprechend kaskadiert. Nach Abschluss des Vergabeprozesses wird das soziale System des Bauvorhabens auf Grundlage des TSO-Konstrukts (siehe 6.1.3) konstituiert; damit hat die Baudurchführung seinen Anfang.

Das Min.Infra legt einen Termin fest, um die Baubeteiligten über ihre organisatorischen Funktionen auf Basis des TSO-Konstrukts zu informieren. Bei dem Treffen wird auf diesbezügliche Unklarheiten der jeweiligen Baubeteiligten eingegangen. Während dieses Treffens formuliert der TSO-Rat nicht nur die übergeordneten Ziele – wie Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit – des TSO, sondern auch dessen konkreten Ziele. Um die Rahmenbedingungen einer funktionellen Baukultur zu schaffen, definiert der TSO-Rat, welche Leistung von den Baubeteiligten im Rahmen des Konstrukts erwartet wird, wie auch welcher Maßstab angesetzt wird, um die erzielte Leistung zu bewerten. Dabei sind die Baubeteiligten involviert, die Maßstäbe zu entwickeln. Der TSO-Rat entwickelt Maßnahmen, die Baubeteiligten zu motivieren, beispielsweise durch Einplanung von Trainings bei der Baudurchführung, sodass die Baubeteiligten neue Skills erwerben können und sich dadurch mehr mit dem TSO identifizieren. Solche Trainingsmodule könnten z.B. Auffrischkurse zur Nachbehandlung von Beton für die Bauarbeiter sein oder Kurse mit der Gemeinde als Zielgruppe, in denen es um die Verkehrssicherheit geht. Diese Maßnahmen haben das Ziel, den Baubeteiligten zu signalisieren, dass ihr Beitrag geschätzt wird<sup>133</sup>. Das wird sich wiederum günstig auf das Erreichen der Ziele des TSO auswirken.

Um die Leistung eines Unternehmens einzuschätzen, betont Armstrong<sup>134</sup> die Signifikanz der Identifizierung sinnvoller Maßstäbe wie auch der angemessenen und konsequenten Umsetzung dieser Maßstäbe im Unternehmen. Unter den Maßstäben, die beim Monitoring des TSO-Wachstums bzw. Baufortschritt Anwendung finden, zählen die Unfallrate auf der Baustelle, die Pünktlichkeit, den Lohn der Bauarbeiter zu zahlen, die

---

<sup>133</sup> Vgl. Sedlacek (2011, S. 149), [88]

<sup>134</sup> Vgl. Armstrong (2015, S. 190-197), [2]

Anzahl der eingebauten Bauelemente, die Pünktlichkeit, die Bauleistung des AN zu vergüten sowie die Zeitdauer, wichtige Informationen zwischen den Entscheidungsträgern des TSO weiterzugeben. Der TSO-Rat setzt entsprechende Medien ein wie Tafeln, um den Baubeteiligten die ermittelten Einflussgrößen darzustellen und dabei deren Bewusstseinsbildung zu erhöhen.

### **7.2.6 Kreativität bei der baubegleitenden Risikosteuerung**

Während des Bauprojektlebens bedient sich der Bauingenieur seiner sozialen Kompetenzen, um die möglichen Auswirkungen bzw. Szenarien von Risiken, die eintreten könnten, einzuschätzen. Hierzu setzt er das Risikoprisma (siehe 4.2) als Früherkennungstool an. Mithilfe des Risikoprismas kann der Bauingenieur die möglichen Risikoszenarien entweder als Schadensbilder auf der einen oder aber als TSO-Chancen auf der anderen Seite abbilden. Der Bauingenieur konvergiert die Beteiligung seiner Mitbauenden, so dass sich eine gemeinschaftliche Handlung bei der Risikosteuerung ergibt. Diese gemeinschaftliche Handlung nimmt die Form einer konsultativen Entscheidungsfindung an, wobei der Gegenstand letztgenannter die Suche nach Lösungen ist, eingetretene Risiken in TSO-Chancen umzuwandeln. Der Bauingenieur nimmt die Spannungen wahr, die bei Risikoeintritt im sozialen System (siehe 5.1) des TSO auftreten. Der Bauingenieur unterstützt die Entscheidungstragenden, diese in kreative Spannungen umzuwandeln (siehe *Abb. 5.2*). Das Spannungsfeld der Kreativität ist förderlich für die Kreierung von TSO-Chancen.

Die Kreativität der Baubeteiligten kommt durch den Umgang mit den TSO-Ressourcen zum Ausdruck, wobei die Information zu einer dieser Kernressourcen bei Risikoeintritt zählt. Koontz und Weihrich<sup>135</sup> schlagen vier Schritte vor, die der Bauingenieur anwenden sollte, um die Entscheidungsfindung bei Risikoeintritt zu strukturieren. Im ersten Schritt sorgt der Bauingenieur für den Abbau der Informationsasymmetrie, indem alle Entscheidungstragenden bei einem „Runden Tisch“-Gespräch Informationen zu dem eingetretenen Risiko austauschen. Somit wird im ersten Schritt das Risiko möglichst aufschlussreich erfasst. Im nächsten Schritt koordiniert der Bauingenieur den Ideenaustausch bei der Identifizierung von Alternativen zur Handhabung des Risikos. Um diese Alternativen zu entwickeln, bildet der Bauingenieur TSO-Szenarien ab. Zwecks der Abbildung möglicher Szenarien einer Problematik schlägt

---

<sup>135</sup> Vgl. Koontz/Weihrich (2005, S. 155-159), [59]

George<sup>136</sup> die Einbeziehung der Einflussgrößen und der Zusammenhänge vor, die das Bauprojektleben beeinflussen können. Die Baubeteiligten ordnen diese Szenarien als Schadensbilder oder als TSO-Chancen ein. Diese Abbildung wird mittels des Risikoprismas veranschaulicht. Für eine optimale Entscheidungsfindung empfiehlt van der Heijden<sup>137</sup> eine Beschränkung der Anzahl der abgebildeten Szenarien von zwei bis maximal vier. Im dritten Schritt unterstützt der Bauingenieur die Entscheidungsträger, die Risikoszenarien einzuschätzen und diese vor dem Hintergrund der verfügbaren TSO-Ressourcen auszuwerten. Im vierten Schritt wird die Entscheidung getroffen, die in dem Regelkreis des TSO (siehe 5.2) als die zu implementierende Maßnahme eingeführt wird. Die Umsetzung der Entscheidung ist entsprechend anzupassen, damit kein Schaden für den TSO entsteht, d.h. die zu implementierenden Maßnahmen dürfen nicht über die Störkluft in das Spannungsfeld der TSO-Gefahren hinaus gehen (siehe *Abb. 5.2*). Hierfür ist die Kreativität aller Baubeteiligten erforderlich. Koontz und Wehrich (a.a.O.) schlagen das Konzept des einschränkenden Faktors vor, um die passende Entscheidung treffen zu können. Dieses Konzept sieht das Erkennen von den einschränkenden Faktoren bei der Problematik des eingetreten Risikos vor wie auch das Identifizieren von Maßnahmen, eben diese Einschränkungen zu beheben. Dahingehend plädiert George (a.a.O.) für die Zerkleinerung der Problematik in Teilprobleme, sodass die Baubeteiligten ihre Ressourcen für die lösbaren Teilprobleme entsprechend einsetzen können. Der Bauingenieur führt dabei das Monitoring der Risikomutation durch.

Koontz und Wehrich (a.a.O.) nehmen Stellung zur Kreativität, indem sie diese als erlernbar darstellen. Die Kreativität könne mittels erwiesener Methoden gefördert werden, beispielsweise durch das Brainstorming nach Alex F. Osborne. Adaptiert für die Risikosteuerung beim Bauverlauf stellt in diesem Kontext der Bauingenieur die Rahmenbedingungen für das Brainstorming, sodass keine Ideen kritisiert, radikale Ideen besonders begrüßt und die Baubeteiligten ermutigt werden, viele Ideen zu artikulieren und diese darüber hinaus gehend auch zu konkretisieren bzw. zu optimieren. Beispielsweise war im Untersuchungsgegenstand *BV-III* (siehe 3.2.3) das Bauvorhaben nicht nur überdimensioniert, sondern auch die Planung korrespondierte nicht mit der Lage der Baustelle. Die wirksame Entscheidung (siehe 4.2) der Baubeteiligten nach dem Brainstorming, das Bauvorhaben neu zu planen und ein entsprechendes

---

<sup>136</sup> Vgl. George (1977, S. 149-151), [28]

<sup>137</sup> Vgl. van der Heijden (1996, S. 183-188), [94]

Leistungsverzeichnis zu erstellen, war radikal insofern, als dies den bestehenden Bauvertrag invalidierte. Trotzdem wurde das Bauvorhaben durchgeführt und realisiert. Die vier sich überlappenden Phasen der Kreativität nach Koontz und Wehrich (a.a.O.) sind dem Bauingenieur von Nutzen, um die kreative Spannung zwischen den Baubeteiligten zu Gunsten des TSO zu steuern. Die erste Phase befasst sich mit dem Durchleuchten des Risikoereignisses im Unterbewusstsein. Dies erfolge, selbst wenn das Risikoereignis noch vage sei. Beispielsweise wurde bei dem Bauvorhaben *BV-III* jeder Baubeteiligte mit dessen Undurchführbarkeit konfrontiert, d.h. der AN konnte nicht mobilisieren, das Min.Infra musste zugestehen, eine unrealisierbare Planung ausgestellt zu haben und der AG musste mit einer eventuellen Kürzung seines Budgets bei Nichtrealisieren des Bauvorhabens rechnen. Die Intuition bildet die zweite Phase der Kreativität, wobei sie das Bewusstsein und das Unterbewusstsein verbindet. Die Intuitionsphase sei durch sich anscheinend widersprechende Lösungskonzepte zur Bewältigung des Risikoereignisses charakterisiert. Beispielsweise war die Baudurchführung auf Grundlage einer Neuplanung und eines neuen Leistungsverzeichnisses – ohne dabei einen neuen Bauvertrag unterschrieben zu haben – an sich widersprüchlich. Die Erkenntnis ist Gegenstand der dritten Phase und sei das Ergebnis erbrachter, intensiver Leistungen bei der Suche einer Lösung, das Risiko zu steuern. Beispielsweise investierten die Baubeteiligten bei dem angeführten Bauvorhaben ihre Ressourcen, um die Durchführbarkeit des Bauvorhabens auf der oben vorgestellten Basis zu prüfen. Verhandlungen wurden mit der Gemeinde geführt, die Bauleitung plante das Bauvorhaben neu und der AG sicherte die Finanzierung des Bauvorhabens. Die vierte Phase der Kreativität involviere die Verifizierung der gewonnenen Erkenntnisse insofern, als der Bauingenieur die Umsetzung der Maßnahmen koordiniert, die der Risikosteuerung dienlich sein sollen. Hierfür ist die gemeinschaftliche Formulierung verifizierbarer Maßstäbe für das Monitoring der Risikosteuerung von zentraler Bedeutung. In der vierten Phase sei die Übung konstruktiver Kritik anderer Entscheidungsträger im TSO von besonderer Bedeutung. In diesem Fall war das Min.Infra im koordinativen Einsatz, damit das Bauvorhaben auf Basis der neuen Planung realisiert werden konnte.

Die Funktionalität des Risikosteuerungswerkzeugs ist stark von den sozialen Kompetenzen der Baubeteiligten abhängig. Die Anwendung des Werkzeugs ist einem jeden TSO wie auch dessen unmittelbaren Bauumfeld anzupassen. Der Bauingenieur bzw. das Min.Infra hat die Verantwortung, förderliche Rahmenbedingungen zu schaffen, damit

die Baubeteiligten das Werkzeug optimal operationalisieren können. Die Risikosteuerung setze die strategische Entscheidungsfindung voraus. Armstrong argumentiert, dass strategische Entscheidungen eher von den herrschenden Rahmenbedingungen bestimmt und damit nicht planbar seien. Demzufolge sei die strategische Entscheidungsfindung eine anpassungsbedürftige flexible Unternehmung, die die Kreativität voraussetzt<sup>138</sup>.

### **7.3 Retrospektive Anwendung des Werkzeugs auf die Untersuchungsgegenstände**

Die drei Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit werden in diesem Abschnitt aus der Perspektive des lebensfähigeren TSO (siehe 6.1) dargestellt. Solch ein TSO besteht aus fünf Systemen, wobei jeweils ein System eine bestimmte Funktion im Bauprojektleben erfüllt. Das System I ist für die operative Tätigkeit zuständig und seine Leistung sind die Bauelemente des Bauvorhabens. Die Teams des AG und des AN bilden das System I. Das System II besteht aus dem Rat des AG, dem des AN und der Bauleitung und koordiniert die Operationen des Systems I. Die Funktion des Systems III, das Gleichgewicht im TSO zu erhalten, wird durch das Min.Infra realisiert. Die Aufgabe des Systems IV ist, den TSO mit dessen unmittelbaren Bauumfeld zu verbinden. Diese Verbindung wird durch das amorphe Organ hergestellt. Die umgrenzende Gemeinde und Vertreter des AG, des AN und des Min.Infra konstituieren das amorphe Organ. Der TSO-Rat ist der Aufsichtsrat des TSO und fungiert auf dieser Grundlage als das System V im TSO-Konstrukt.

#### **7.3.1 TSO Errichtung eines Weiterbildungszentrums (BV-I)**

Dieser TSO (siehe 3.2.1) wurde vorwiegend finanziellen Risiken ausgesetzt, die beim ersten Bauauftrag auf die Zahlungsunfähigkeit des AG und beim zweiten auf die Insolvenz des AN2 zurückzuführen waren. Der Bau wurde 1993, kurz nach dem Beginn der Amtszeit einer neuen Regierung in Angriff genommen. Seine Finanzierung wurde zum Teil durch das Bauaktivierungs- und zum Teil durch das Baupassivierungsphänomen im Bauumfeld (siehe 3.1.1) beeinflusst. In der Passivierungsphase 1996/1997, die mit dem Ende der Amtszeit der Regierung 1997 korrespondierte, wurde das Bauvorhaben endgültig abgebrochen. Es gab zwei Spielzüge (siehe 5.2.1) des Bauumfelds, die Einfluss auf das Bauprojektleben hatten. Erstens kürzte das Parlament das infrastrukturelle Budget aufgrund einer Rezession im Land. Zweitens kürzten multilaterale Entwicklungspartner ihre finanziellen Zuschüsse aufgrund von geopolitischen Ausrichtungen bezogen auf

---

<sup>138</sup> Vgl. Armstrong (1993, S. 27-30), [1]

Kenia<sup>139</sup>. Diese Faktoren hatten die Zahlungsunfähigkeit des AG zur Folge.

### **7.3.1.1 Phase I des Bauprojektlebens**

Der AG und der AN hätten sich einer Absichtserklärung verpflichten sollen, sodass der AG jährlich am Ende der parlamentarischen Debatte (siehe 3.1.2) dem AN1 das vom Parlament gebilligte Budget für das Bauvorhaben hätte offenlegen müssen. So hätten der AG und der AN1 mit der Unterstützung des Min.Infra im Rahmen des TSO-Rates (System V des TSO) ein dementsprechend revidiertes Bauleistungsprogramm erarbeiten können. Nachdem der AG von den Auswirkungen der Spielzüge des Bauumfelds auf seine Zahlungsfähigkeit erfahren hatte, hätte er umgehend die Informationspartition des AN1 entsprechend anreichern sollen. Dies hätte zu einem Vertrauenszuwachs zwischen dem AG und dem AN1 führen können, weil dadurch die Informationssymmetrie zwischen ihnen abgebaut worden wäre. Der AN1 hätte auf Grundlage der herrschenden Informationssymmetrie seinen bautechnischen Einsatz dementsprechend kaskadieren können, was der Fairness ihm gegenüber entsprochen hätte.

Das Bauklima, das daraus hätte entstehen können, hätte die Rahmenbedingungen für die Baubeteiligten hergestellt, um beim Brainstorming alternative Finanzierungsoptionen des Bauvorhabens zu erproben, beispielsweise die Möglichkeit, eine Bankgarantie zu sichern. Auf der Grundlage eines förderlichen Bauklimas und bei fehlender Finanzierungsmöglichkeiten hätten der AG und der AN1 nicht nur den Bauvertrag einvernehmlich aufheben können, sondern sich auch ohne die Fremdsteuerung – das Schiedsverfahren – auf die Höhe der Entschädigung an den AN1 einigen können.

Die Möglichkeiten für die Steuerung des finanziellen Risikos in der ersten Bauphase im Rahmen des TSO-Konstrukts (siehe 6.1) können transsystemisch abstrahiert werden (siehe *Abb. 7.3*). Als Teilfunktion des Systems I realisierte das Team des AN1 das Leistungsverzeichnis gemäß dem Bauvertrag und reichte Zahlungsanforderungen bei dem Team des AG ein. Das Team des AG hätte die Buchhaltung des AG führen sollen. Sobald dieses Team des AG das finanzielle Problem festgestellt hatte, hätte dessen Leitung den Rat des AG benachrichtigen sollen, der zusammen mit dem Rat des AN und der örtlichen Bauleitung das System II gebildet hätte. Der Rat des AG hätte die Informationspartitionen (siehe 5.3.6 und 7.1) des Rates des AN und der Bauleitung entsprechend anreichern

---

<sup>139</sup> Vgl. Murunga (2007, S. 271-288), [70]

müssen, um für die Informationssymmetrie zu sorgen. Darauf aufbauend hätte die Bauleitung die sympathetische Reaktion (siehe 6.1.2) des AN1 koordinieren, d.h. die Bauleistung des Teams des AN entsprechend herabsetzen können. Beim Ausüben der

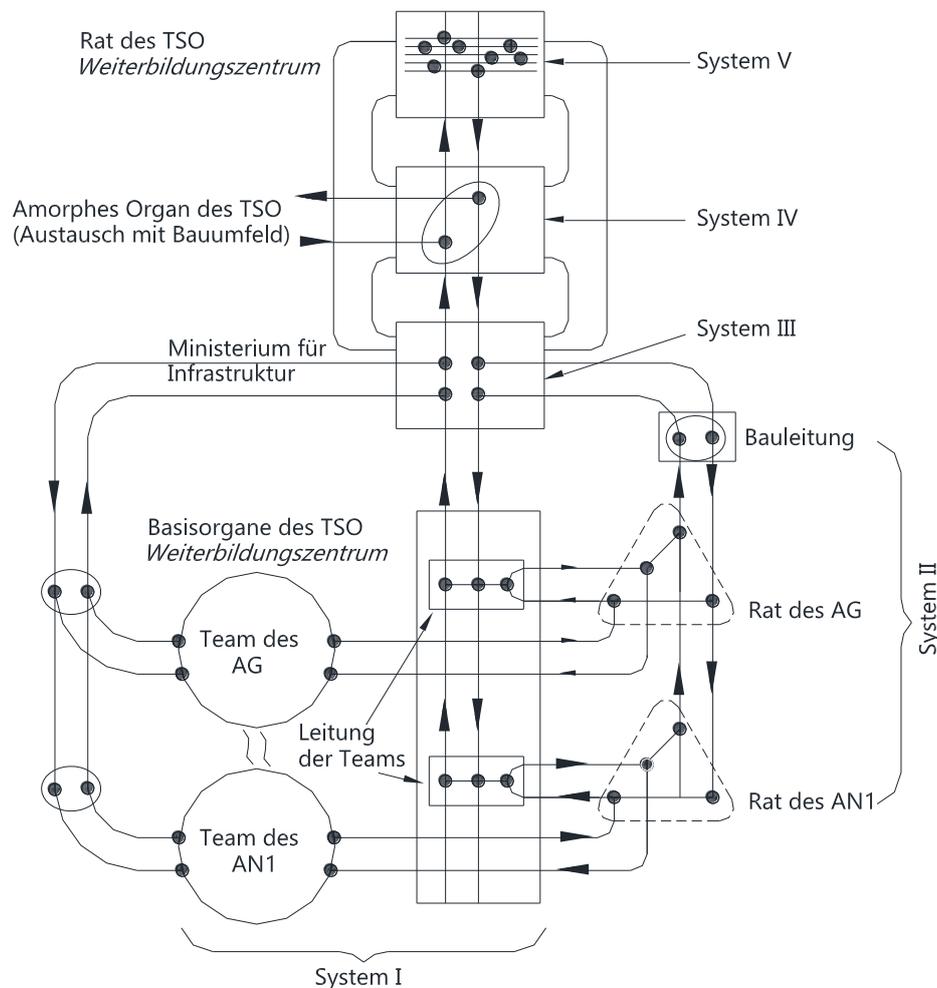


Abb. 7.3. Lebensfähigerer TSO für Bauphase I

Teilfunktion des Systems II hätte die Bauleitung das Min.Infra von der Kürzung des Budgets seitens des AG informieren sollen. Die Funktion des Systems III, das homöostatische Gleichgewicht im TSO zu erhalten, hätte durch das Min.Infra ausgeübt werden können insofern, als das Min.Infra das System II hätte anweisen sollen, die geleisteten Bauarbeiten sowie die entsprechenden Zahlungen zu evaluieren, mit dem Ziel, den De-facto-Zustand des Baus zu erfassen. Zudem hätte das Min.Infra sowohl die daraus gewonnenen Informationen verarbeiten als auch alle notwendigen Informationen dem amorphen Organ des TSO sowie dem TSO-Rat bereitstellen sollen.

Als Mitglieder des amorphen Organs bzw. des Systems IV hätten die Vertreter des AG, des AN1 und des Min.Infra informationsbezogene Änderungen im unmittelbaren Bauumfeld konsolidieren sollen. Somit hätte das amorphe Organ detaillierte, den TSO

betreffende Informationen über die Höhe der finanziellen Kürzung sowie über die Möglichkeiten der weiteren Finanzierung durch Entwicklungspartner gewinnen können. Das System IV hätte mögliche Alternativen zur Finanzierung vorschlagen können, beispielsweise hätten Vertreter des AN1 darüber informieren können, ob bei Vorlage einer Rückzahlungsgarantie des AG der AN1 das Bauen hätte vorfinanzieren können.

Der TSO-Rat hätte im Rahmen des Systems V die eingehenden Lösungskonzepte des amorphen Organs evaluieren können. Nach dem Brainstorming hätte der TSO-Rat z.B. die Entscheidung treffen können, das Bauvorhaben stillzulegen, bis dessen Finanzierung von dem Bauumfeld gewährleistet worden wäre, das Bauvorhaben fortzusetzen auf Grundlage einer Vorfinanzierung durch den AN1 oder die Baudurchführung endgültig abzubrechen und die Entschädigung an den AN1 konsensuell zu bestimmen.

### **7.3.1.2 Phase II des Bauprojektlebens**

Auch beim zweiten Bauaufakt hätte sich eine Absichtserklärung von dem AG und dem AN2 auf die Selbststeuerung des TSO förderlich auswirken können, weil diese vorsieht, im Konfliktfall keine juristischen Mittel einzulegen und in vordefinierten Zeitabschnitten die Zahlungsfähigkeit offenzulegen. In dieser Bauphase war der AG zahlungsfähig, während der AN2 nicht nur insolvent, sondern auch inkompetent war. Der AG war vorbelastet aufgrund der vorangegangenen gescheiterten Bauphase, in der Steuergelder vergeudet worden waren und er das Versprechen an seine Mitarbeiter nicht eingelöst hatte. Vor dem zweiten Bauaufakt war sein Fokus primär darauf, die Kosten des Baus möglichst gering zu halten. Davon ausgehend wendete er das „Billigstangebotsprinzip“ (siehe 3.1) an, um den zweiten AN auszuwählen. Dem AN2 war die Vorbelastung des AG bewusst. Der AN2 nutzte dieses gemeinsame Wissen aus.

Mittels der Risikoprismen (siehe *Abb. 7.4*) kann die Ausgangslage dieses TSO beim zweiten Bauaufakt dargestellt werden. Wenn auf Grundlage des Risikoprismas der AG den AN2 sowohl finanziell als auch technisch profiliert hätte, hätte er den AN2 nicht beauftragt. Der AG hätte bei seinem Kriterienkatalog neben finanziellen Aspekten auch die technischen Kompetenzen des prospektiven AN berücksichtigen sollen.

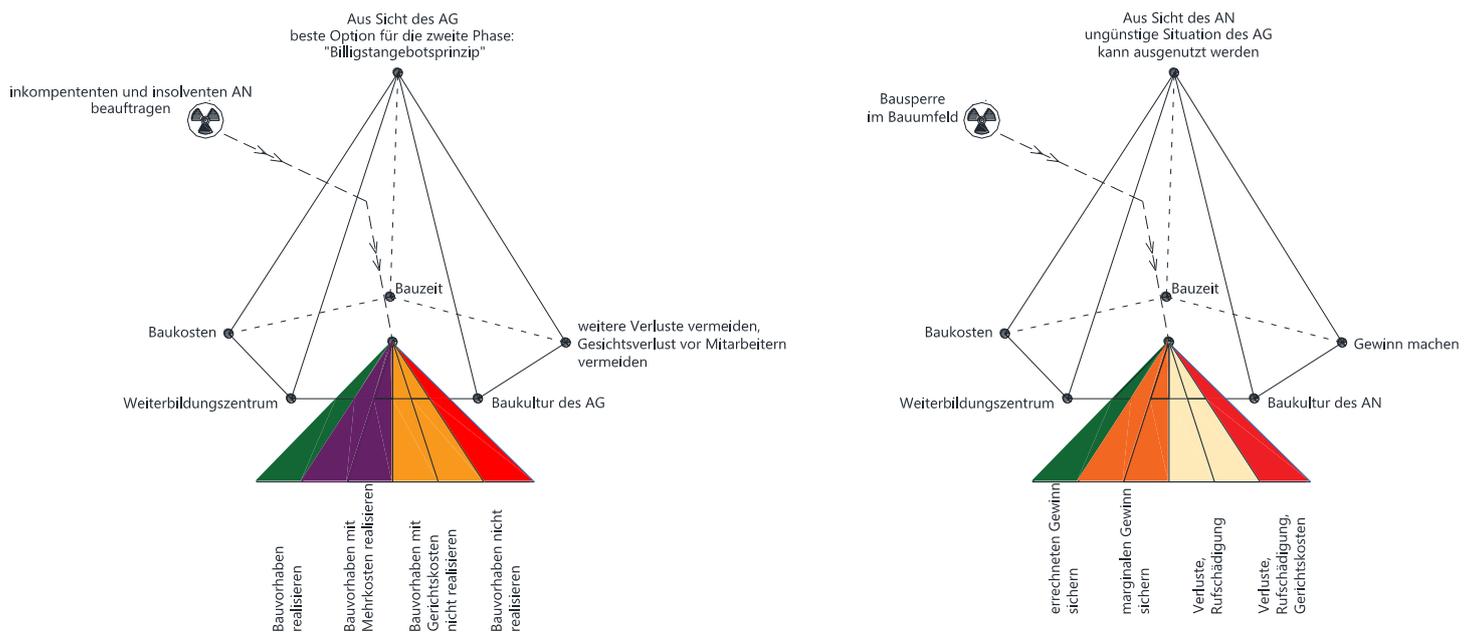


Abb. 7.4: Risikoprisma jeweils für den AG und den AN vor der zweiten Bauphase

In dem lebensfähigeren TSO-Modell (siehe 6.1.2) bilden das Team des AG und das des AN2 die Basisorgane des Systems I, dessen operative Funktion das technische System des Bauvorhabens (siehe 5.1) hervorbringt. Das Strategieprofil (siehe 5.3.3) des lebensfähigen TSO im operativen Kontext des funktionellen Systems I  $SP_{TSO-System I}$  kann wie folgt aufgestellt werden:

$$SP_{TSO-System I} = \{Bauarbeit leisten, Bauleistung vergüten\}.$$

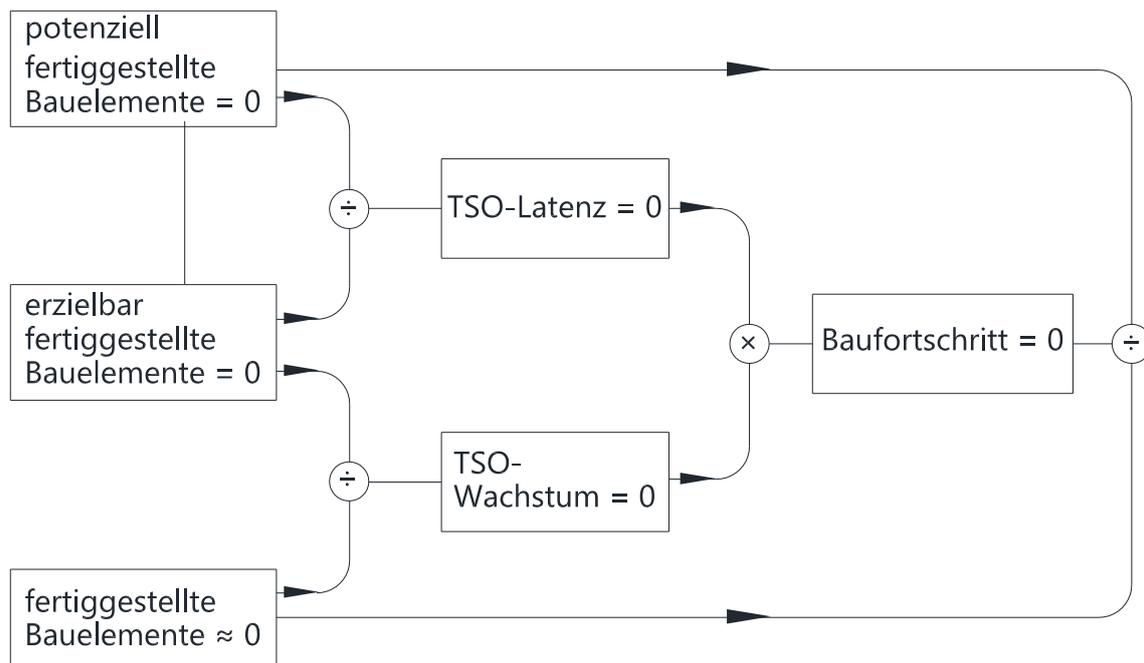
Dieses Strategieprofil stellt auf vereinfachte Weise die zentrale, intrasystemische strategische Situation des Systems I dar. Um die strategische Spannung (siehe 5.3) der Unsicherheit bei strategischen Situationen abzubauen, präzisiert das Leistungsverzeichnis im Bauvertrag die Handlungsoptionen des Teams des AN2. Aufgrund der Inkompetenz des AN2 waren die Operationen des Team AN2 bezogen auf den TSO nicht strategiekonform, sodass AN2 als Basisorgan des Systems I dysfunktional war. Das System I zeigte eine Funktionsstörung insofern, als es einen geringfügigen Anteil des technischen Systems – die geplanten Bauelemente – zustande brachte, was das potenzielle synergetische Zusammenspiel des sozialen und technischen Systems des TSO (siehe 6.1.3.7) gefährdete.

Die Funktionsstörung im System I hatte Auswirkungen auch im System II insofern, als der Rat des AN2 dem des AG seine Insolvenz verschwieg. Ferner besserte das Team des

AN2 seine bautechnische Leistung nicht auf, obwohl die örtliche Bauleitung die Koordinierung dieser von dem Rat des AN2 einforderte. Aus diesem Grund herrschte ein ungünstiges Bauklima im System II.

Im System III hätte das Min.Infra die Verlustspirale im TSO mittels des Baufortschrittsindikators (siehe *Abb. 7.5*) abbilden sollen mit dem homöostatischen Ziel,

Anzahl der Bauelemente  
pro Bauabschnitt



*Abb. 7.5: Baufortschrittsindikator für Bauphase II*

die Verluste des TSO nach den Ansatz des „leistbaren Verlustes“ (siehe 2.3 und 5.5.4) im „leistbaren Umfang“ der TSO-Ressourcen zu halten. Auf der Grundlage des Baufortschrittsindikators hätte das Min.Infra seine Beratungsrolle im TSO-Rat wahrnehmen sollen.

Ein funktionelles amorphes Organ hätte die Informationsasymmetrie im TSO abgebaut, weil die Vertreter des AN2, des AG und des Min.Infra im Rahmen des Systems IV alle Informationen zum Bau hätten vorlegen müssen. Beispielsweise wäre die Insolvenz und Inkompetenz des AN2 offen diskutiert worden und es wäre auf die Möglichkeiten eingegangen, den Bauvertrag aufzuheben und einen kompetenten Subunternehmer zu nominieren und zu beauftragen. Der TSO-Rat hätte eine Entscheidung bzgl. des weiteren Verlaufs des Bauprojektlebens treffen müssen, beispielsweise das Team des AN, das Basisorgan also, in das System I zu verpflanzen. Dahingehend hätten sich auf der

Grundlage der gesammelten Informationen im amorphen Organ z.B. die folgenden zwei Optionen ergeben können: Wenn es keinen Druck von den Mitarbeitern gegeben hätte, hätte der AG das Bauvorhaben erneut ausschreiben und auf der Grundlage eines umfassendes Kriterienkatalog einen neuen AN beauftragen können. Wegen des Drucks der Mitarbeiter hätte er einen kompetenten Subunternehmer nominieren und diesen im Rahmen einer Entschädigung an den AG auf Kosten des AN2 beauftragen können.

### **7.3.2 TSO *Neubau eines Abwassernetzes (BV-II)***

Der AN dieses TSO (siehe 3.2.2) war sowohl solvent als auch kompetent. Für die Verlegung der Rohrleitungen eines neuen Abwassernetzes in der Haftanstalt, was einen großen Anteil des ursprünglichen Bauvorhabens ausmachte, war eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Der AG stellte für die Bestimmung der notwendigen geotechnischen Parameter keine Mittel zur Verfügung, sodass das Bauvorhaben von vorneherein bautechnischen Risiken ausgesetzt war.

Für die Ermittlung der geotechnischen Kennwerte des Baugrunds, die für die Anfertigung der Planung des Bauvorhabens unerlässlich waren, hätte das Min.Infra bei dem AG auf die Durchführung einer Baugrunduntersuchung bestehen müssen. Dies hätte die Chancen erhöht, das ursprüngliche Leistungsverzeichnis zu erfüllen, in dem auch die Sanierung einer Privatzufahrt in der Haftanstalt vorgesehen war.

Bei diesem TSO hätte sich eine intensive Sensibilisierung des AG durch das Min.Infra bzgl. der bauverträglichen Verantwortungen des AG dem TSO gegenüber förderlich auswirken können. Das Min.Infra hätte ein Treffen zwischen dem AG und dem Endnutzer veranstalten sollen mit den folgenden Zielen: erstens den Endnutzer über das geplante Bauvorhaben zu informieren, zweitens, sowohl den AG als auch den Endnutzer auf seine jeweilige Verantwortung beim Bauverlauf aufmerksam zu machen, und drittens, die Einbindung des Endnutzers im Bauprojektleben konzeptuell zu erarbeiten. So hätte sich der Endnutzer stärker mit dem Bauvorhaben identifizieren können, sodass den Bauverlauf beeinträchtigende Vorkommnisse, wie die Ermangelung des Verfüllmaterials, hätten vermieden werden können. Dadurch, dass bei diesem TSO der Endnutzer die Mitarbeiter des AG und die Personengruppe in dessen Verantwortungsbereich waren, hätte das Min.Infra dem AG bewusst machen sollen, dass der Endnutzer eine Erweiterung des AG war. Die Vertreter des Endnutzers, des AG, des AN und des Min.Infra hätten das amorphe Organ dieses TSO konstituiert. Das Sich-Distanzieren des AG von der Tätigkeit

des Endnutzers – die Verwendung des Verfüllmaterials ohne Abstimmung mit dem AN – hätte im amorphen Organ bei der Ausübung seiner Funktionen im Rahmen des Systems IV (siehe 6.1.3.4) ausgeklammert werden können. Davon ausgehend hätte der AG die Verantwortung bzgl. des mangelnden Verfüllmaterials übernehmen müssen.

Nachdem der AN ausgewählt worden war, hätte das Min.Infra ein „Runde-Tisch“-Gespräch zwischen dem AN, dem AG und dem Endnutzer veranstalten sollen, um die Beteiligung des Endnutzers zu konkretisieren. Bei diesem Gespräch hätten sich der Endnutzer und der AN arrangieren können hinsichtlich der Frage, welches Aushubmaterial dem Endnutzer hätte zur Verfügung gestellt werden können. Diese Vorabsprache hätte der Funktionsstörung im amorphen Organ, die aufgrund von Mangel an Verfüllmaterial symptomatisch für eine Beeinträchtigung der Funktionalität des Systems IV im TSO stand, vorbeugen können.

Dadurch, dass die wirksame Entscheidung (siehe 4.2) des AG und des AN war, die Erneuerung des versagten Abwassernetzes als extra Bauarbeiten dem bestehenden Bauvertrag hinzuzufügen und einvernehmlich den aktualisierten Auftragspreis zu verhandeln, wurde das Vertrauen zwischen beiden Entscheidungsträgern aufgebaut. Der TSO-Rat hätte diese Umwandlung des Risikoballs – das Versagen des Abwassernetzes – als eine Chance für diesen TSO (siehe *Abb. 7.6*) wahrnehmen sollen. Diese hätte eine Basis darstellen können, auf der Vertrauen als einer der Grundelemente in der TSO-Kultur implementiert werden können. Als unvorhergesehene hydrogeologische Baugrundverhältnisse eintraten und sich der AN bereit erklärte, das vom TSO-Rat genehmigte Sprengverfahren vorzufinanzieren, hätte das amorphe Organ seine System-IV-Funktion ausüben sollen insoweit, als es zwecks der Entschädigung des AN zusätzliche Mittel aus dem Bauumfeld hätte sichern und das Min.Infra informieren müssen.

Im Rahmen des Systems II war der Umgang des AG mit den von dem AN ausgelegten Ressourcen zwecks der Steuerung eingetretener Baugrundrisiken kontraproduktiv insofern, als der Rat des AG die Bedingung stellte, dass der AN erst die Baugruben hätte verfüllen müssen, bevor er dessen Kosten hätte kompensieren können. Ferner war die Handlung des Rats des AG, das Einbehaltungsgeld des AN nicht auszuzahlen, diesem gegenüber unfair, weil die Bauleitung dem AG schon die Abnahmebescheinigung ausgestellt hatte. Zudem hätte die örtliche Bauleitung proaktiver agieren sollen insofern, als diese den Endnutzer von der Verwendung des Verfüllmaterials hätte abraten sollen.

Wäre das System II funktionstüchtig gewesen, hätte der Mangel an Vertrauen und Fairness in der späteren Phase des Bauprojektlebens dieses TSO vermieden werden können. Die Funktionsstörung im System II kam durch ein verschlechtertes Bauklima im TSO zum Ausdruck. Das folgende Handlungsprofil (siehe 5.2.2.2) des TSO  $HP_{TSO-Abwassernetz}$ , das diese strategische Situation im System II erfasst, deutet auf die Instabilität in dem Stadium des Bauprojektlebens hin:

$$HP_{TSO-Abwassernetz} = \{AN \text{ finanziert Sprengverfahren vor, AG entschädigt AN nicht}\}.$$

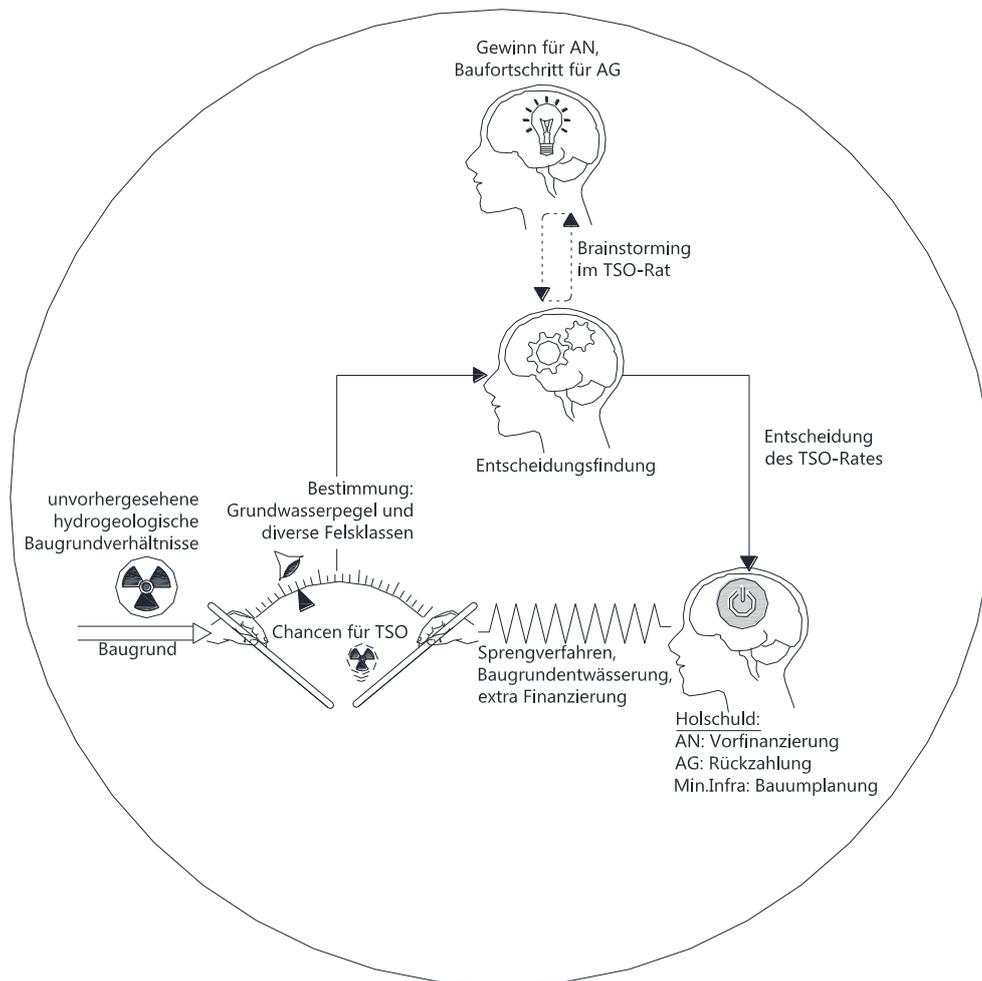
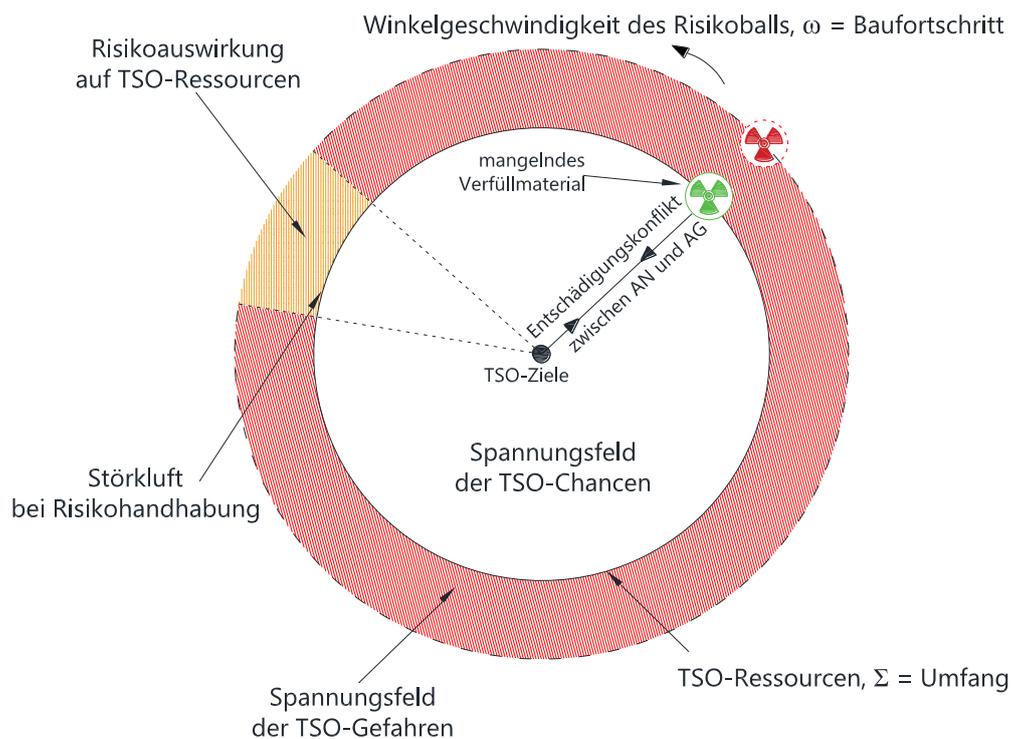


Abb. 7.6: Regelkreis des TSO im funktionstüchtigen Zustand

Das Min.Infra hätte im TSO auf der Grundlage der Rückmeldung von dem amorphen Organ (s.o.) einen angemessenen Zahlungsplan erarbeiten sollen, in den das Praktizieren von Fairness in der TSO-Kultur auf selbst-bindender Basis hätte integriert werden müssen. Beispielsweise hätte das Min.Infra die Anweisung an die Räte des AG und des AN erteilen müssen, dass jede Zahlungsanforderung des AN einen stipulierten Anteil der Entschädigung für das durchgeführte Sprengverfahren hätte beinhalten müssen. Das Min.Infra hätte es nicht erlauben sollen, dass der AG die Entschädigung an den AN als

eine einmalige Pauschale am Ende des Bauprojektlebens zahlt. So hätte das Min.Infra seine parasympathetische Funktion im TSO besser ausüben können.

Der verspätete Einsatz des Min.Infra bei der Ausübung der parasympathetischen Funktion wies auf eine Funktionsstörung im System III hin insofern, als die Steuerung der eingetretenen Risiken nicht mehr in der Störkluft (siehe 5.2 und *Abb. 5.2*), sondern im Spannungsfeld der Gefahren lag (siehe *Abb. 7.7*). Die Auswertung dieser strategischen Situation durch das Min.Infra ließ auf eine zwangsläufige Fremdsteuerung des Bauprojektlebens dadurch schließen, dass juristische Mittel von dem AN eingelegt



*Abb. 7.7: Risikohandhabung außerhalb der Störkluft*

wurden. Um den Schaden im TSO zu begrenzen, erteilte das Min.Infra dem AN trotz der partiell verfüllten Baugruben die Abnahmebescheinigung. Dies signalisierte die Beurkundung des bautechnischen Abschlusses des Bauprojektlebens. Zweitens koordinierte das Min.Infra eine schriftliche Vereinbarung zwischen dem AG und dem AN, in der die Entschädigungshöhe an den AN einvernehmlich stipuliert war. Bei dem während der Erstellung dieser Arbeit noch laufenden Prozess bilden diese Unterlagen einen Teil der Beweismaterialien.

### **7.3.3 TSO *Umbau einer Landungsbrücke (BV-III)***

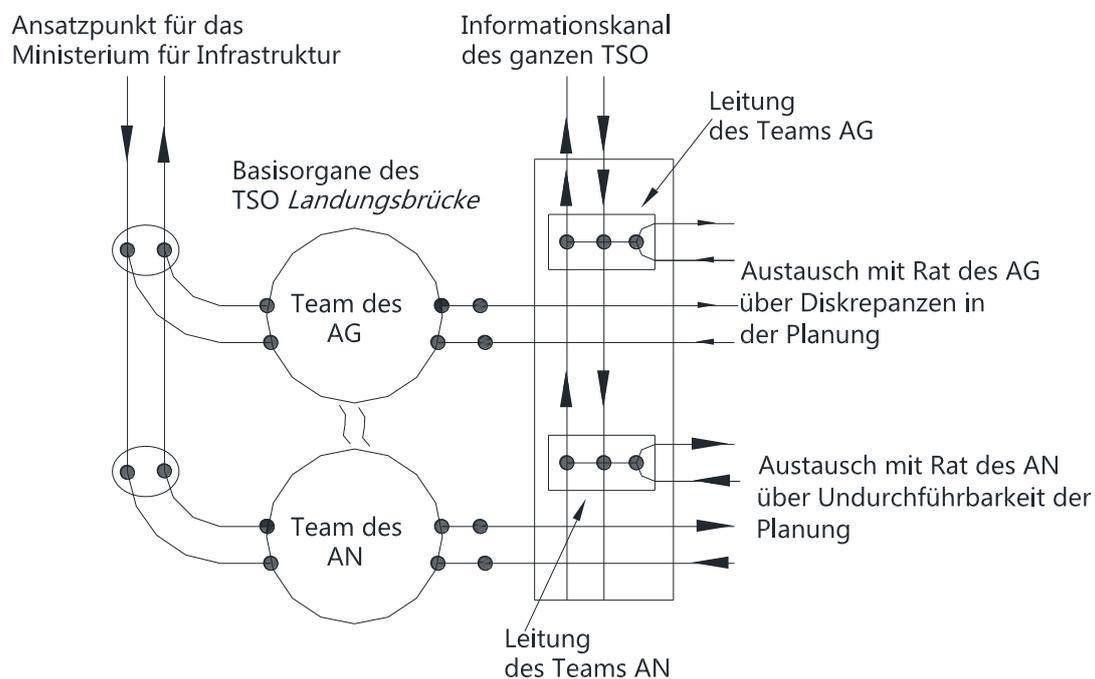
Die Baudurchführung bei dem TSO Umbau einer Landungsbrücke, BV-III (siehe 3.2.3), wurde unterbrochen, weil die Planung nicht mit dem Lageplan der zu umbauenden Landungsbrücke übereinstimmte, der Bau ohne die notwendigen Genehmigungen in Angriff genommen wurde und ursprünglich die Gemeinde von dem Bau ausgeschlossen war. Dadurch, dass das Min.Infra die Planung dieses Bauvorhabens ausführte, ohne dass das Min.Infra die Baustelle besichtigt und die geotechnischen Baugrundverhältnisse bestimmt hatte, wurde dieser TSO nicht nur bautechnischen Risiken ausgesetzt, sondern auch finanziellen. Die finanziellen Risiken waren auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Baumaßnahmen auf der Grundlage einer solchen Planung ausgeschrieben worden waren. Somit erhöhten sich die Chancen einer Risikopotenzierung beim Bauprojektleben.

Hätte das Kunden-Ministerium sowohl die Baustellenbesichtigung als auch die geotechnische Baugrunduntersuchung finanziert, hätte das Min.Infra nicht nur die Planung der Baumaßnahme anfertigen können, sondern es hätte auch die Bauelemente sowie die Bauleistungen nicht überdimensionieren müssen. Diese Ausgangslage führte zu einem Anstieg des Budgets dieses TSO, um die eventuellen Unsicherheiten bei der Baudurchführung abzudecken. Diese Vorgangsweise bei der Erstellung des Kostenvoranschlags für dieses Bauvorhaben lief der infrastrukturellen Agenda Kenias zuwider insofern, als das ostafrikanische Land viele konkurrierende Landeskostenstellen hat (siehe 3.1.3). Hätte das Kunden-Ministerium bei der Ausarbeitung dessen jährlicher ministerieller infrastruktureller Agenda das Min.Infra beteiligt, wäre Erstgenanntes hinsichtlich der Wichtigkeit, Mittel für die Planungsphase für jedes Bauvorhaben einzuplanen, sensibilisiert gewesen. Bei dieser Sensibilisierungsphase hätte das Min.Infra das Kunden-Ministerium darüber informieren können, von der Verantwortung des Kunden-Ministeriums bei jedem Bauvorhaben eine Baugenehmigung zu beantragen. Die Behörden hätten die Baudurchführung nicht stoppen müssen, wenn das Kunden-Ministerium sich die Genehmigungen eingeholt hätte.

Hätten das Kunden-Ministerium und das Min.Infra bei der Kreierung dieses TSO die Sensibilisierungsphase für die Gemeinde wahrgenommen, hätten diese drei Baubeteiligten ein Gemeindebeteiligungskonzept erarbeiten können. Die Umsetzung eines solchen Konzepts zwischen dem AN und der Gemeinde hätte die Sabotageaktivität der Gemeinde ausklammern können. Im Nachstehenden wird die gelebte TSO-Kultur dargestellt, in der

eingetretene Risiken durch die Handlungen der Baubeteiligten zu Chancen für den TSO umgewandelt wurden.

Das Team des AN wurde mit einer Diskrepanz konfrontiert (siehe *Abb. 7.8*), die auf die Nichtübereinstimmung der Planung des Min.Infra mit der Lage der Baustelle zurückzuführen war. Dieses Team konnte daher den Bau nicht beginnen. Dem Team



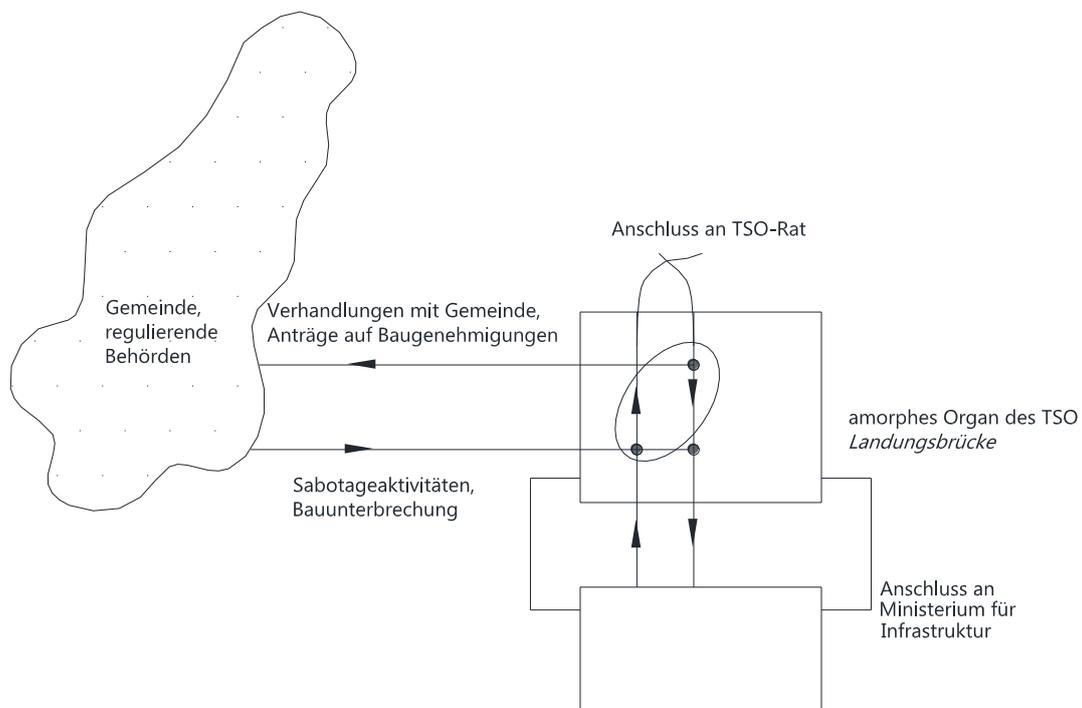
*Abb. 7.8: Informationsaustausch bei Risikoeintritt im System I*

stand diesbezüglich auf bauverträglicher Basis die Option zur Verfügung, einen Nachtrag bei dem Team des AG zu fordern, da der AG für die eingetretene Verzögerung beim Baubeginn verantwortlich war. Anstatt diesen Weg zu gehen, hat die Leitung des Teams des AN im System I die Führung des Teams des AG über die Diskrepanz informiert. Das Team des AG teilte dem des AN mit, dass keine Mittel für die Planungsphase vor Baubeginn bereitgestellt worden waren. Der Informationsaustausch zwischen diesen Basisorganen des TSO sorgte für eine Informationssymmetrie im System, indem jedes Team die Informationspartition des anderen anreicherte. Die sympathetische Reaktion beider Teams auf die neuen Informationen sorgte für ein Gleichgewicht im System I, obwohl das System I bei dessen operativer Kerntätigkeit behindert war.

Das System II übernahm die Information aus dem System I, indem der jeweilige Rat des AG und des AN und die örtliche Bauleitung die strategischen Situationen untereinander einschätzten. In diesem Zusammenhang gestand die örtliche Bauleitung,

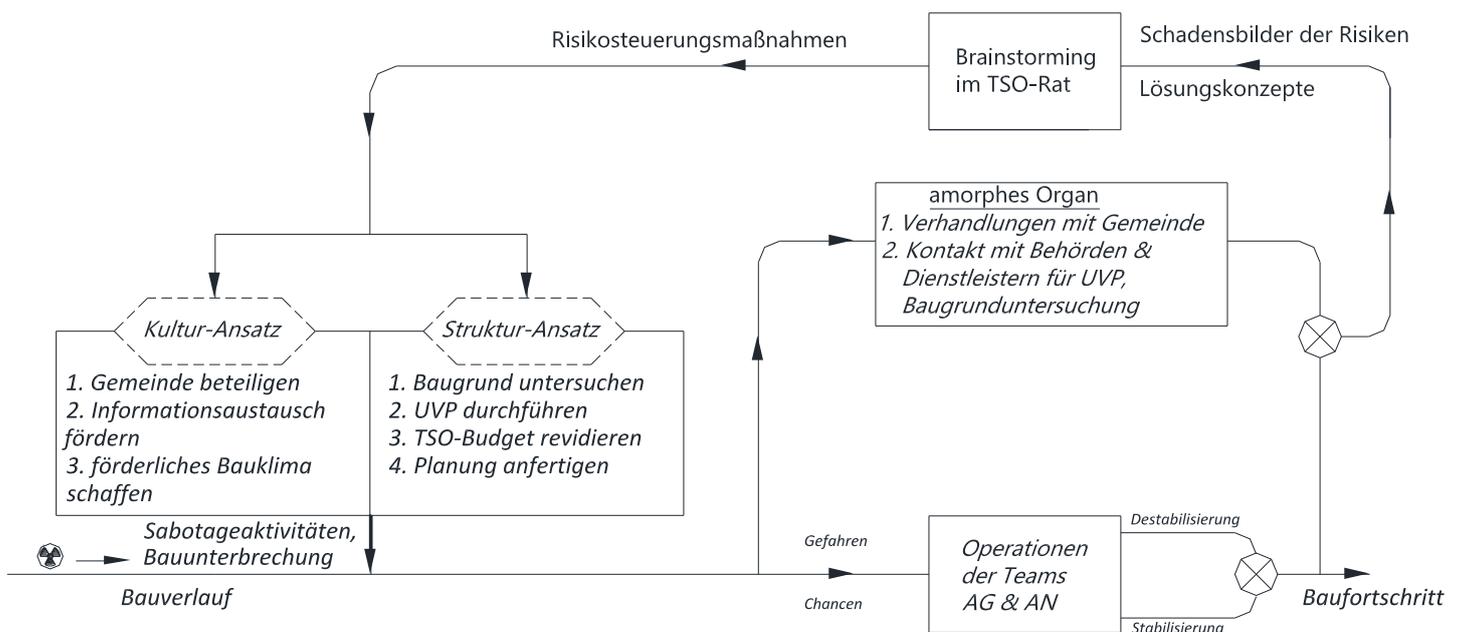
die Planung ohne die relevanten Daten ausgeführt zu haben. Das Zugeständnis der Bauleitung war förderlich für den Zuwachs an Vertrauen im System II. Der Rat des AG gestand, aufgrund des politischen Drucks im Baumfeld, die Finanzierung des ministeriellen Budgets im Parlament zu sichern, das Min.Infra bei der Planung wiederum unter Druck gesetzt zu haben. Der Rat des AN legte Dokumente von den Behörden vor, nach denen die Durchführung des Baus gestoppt werden musste. Auch die Sabotageaktivitäten der Gemeinde, die die Mobilisierung des Teams des AN erschwerten, wurden von dem Rat des AN berichtet. Die Bauleitung kompilierte die Informationen und leitete diese an das Min.Infra weiter. Die intrasystemische Anreicherung von Informationspartitionen im System II war dienlich für dessen Funktionstüchtigkeit.

Dadurch, dass die Behörden aufgrund fehlender Genehmigungen die Baudurchführung unterbrochen hatten, wurde das System IV des TSO zustande gebracht insofern, als ein anderes Teilsystem des Baumfelds das Bauprojektleben bestimmte. Um den Bau fortzusetzen, musste das System IV des TSO (siehe *Abb.7.9*) den Kontakt mit den



*Abb. 7.9: Vernetzung des TSO mit dessen unmittelbarem Baumfeld*  
 Behörden aufrechterhalten. Damit das System IV den Erhalt des TSO im Baumfeld sichern konnte, musste die Einbindung der Gemeinde berücksichtigt werden.

Das Min.Infra bearbeitete die Berichte aus dem System II. Diese Berichte bildeten die Grundlage für die Entscheidungsfindung im TSO-Rat, der im Rahmen des Systems V die Aufsichtsfunktion ausübte. Beim Brainstorming stellte der TSO-Rat fest, dass aufgrund der Überdimensionierung bei der Planung die Kosten einer geotechnischen Baugrunduntersuchung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im ursprünglichen Auftragspreis enthalten waren. Der Rat traf daraufhin die folgenden Entscheidungen (siehe *Abb. 7.10*): Das System IV würde zwei Firmen beauftragen, und zwar eine für die Baugrunduntersuchung und die andere für die Prüfung der Umweltverträglichkeit des Bauvorhabens. Beide Firmen würden binnen eines Monats die entsprechenden Ergebnisse der Bauleitung vorlegen. Das Team des AG im System I würde



*Abb. 7.10: Abstrahierung der Risikosteuerung im TSO Landungsbrücke*

die Firmen für die erbrachten Leistungen vergüten. Die Leitung des Teams des AN würde mit Vertretern der Gemeinde ein umsetzbares Beteiligungskonzept erarbeiten. Sowohl Vertreter des AG als auch des Min.Infra würden die Führung des Teams des AN dabei unterstützen. Der AG würde die Ergebnisse der UVP den Behörden weiterleiten. Sobald der Bauleitung die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung vorlägen, würde sie das Bauvorhaben planerisch anfertigen. Das Min.Infra würde das aktualisierte Monitoring des Zeitbudgets sowie das der Baukosten durchführen.

Der TSO-Rat hätte beim Bauverlauf die Bauuhr (siehe *Abb. 7.11*) des Bauprojektlebens auf einer Tafel darstellen können, um den Baubeteiligten das Ergebnis der

Zusammenarbeit vorzustellen. Dies hätte nicht nur bei den Baubeteiligten zu einer engeren Identifizierung mit dem Bauvorhaben führen können, sondern hätte auch als Beispiel für

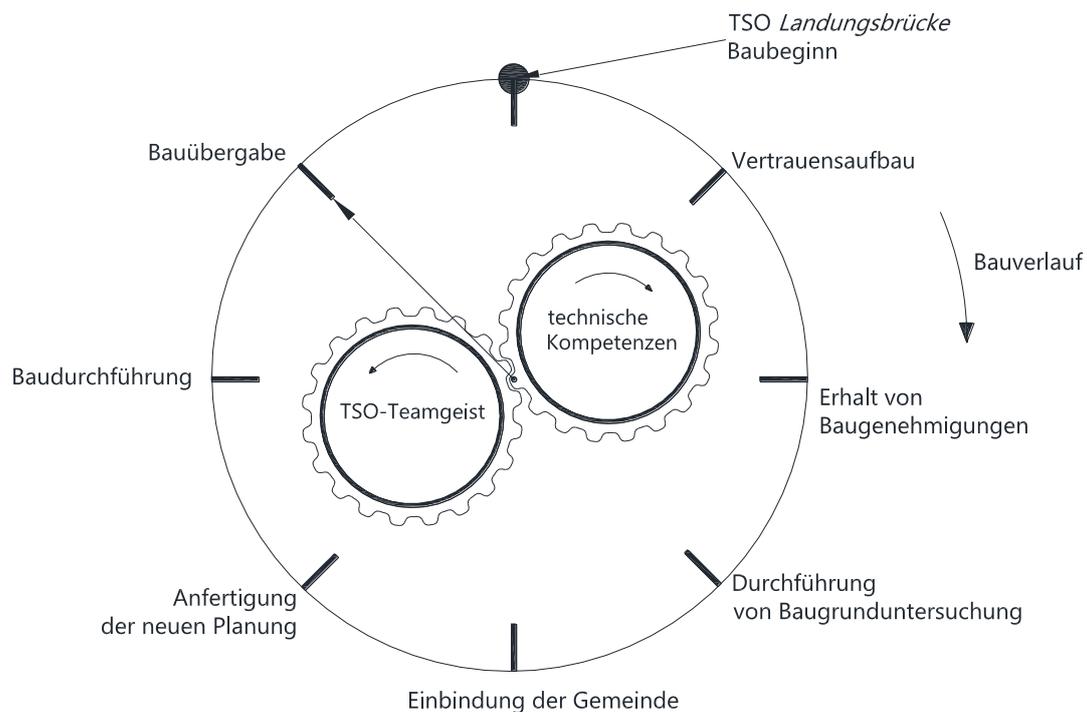


Abb. 7.11: Bauuhr mit Meilensteinen des TSO

das weitere Praktizieren in künftigen Baumaßnahmen im Bauumfeld, in denen die Entscheidungsträger beteiligt wären, dienen können.

## 7.4 Zusammenfassung

Anhand eines Risikosteuerungswerkzeugs wurde im Vorangehenden auf die Optimierungsmöglichkeiten der Risikohandhabung im Bauumfeld eingegangen. Dabei wurde der Baubeteiligte als Schlüsselfaktor bei der Risikosteuerung ins Zentrum des Werkzeugs gestellt. Das Werkzeug optimiert die Basiskausalkette im Bauumfeld, die beim Zusammenspiel zwischen dem technischen und sozialen System infrastruktureller Maßnahmen zum Ausdruck kommt. Die Funktionalität des entwickelten Werkzeugs hängt gänzlich von den sozialen Kompetenzen der Baubeteiligten ab.

Dem Risikosteuerungswerkzeug liegt die strategische Systematisierung des Bauprojektlebens zugrunde. Indem Funktionen jeweils fünf interdependenten Systemen zugewiesen werden, wird die Lebensfähigkeit eines solch organisierten Technisch-Sozialen Organismus (TSO) erhöht. Das übergeordnete Ziel dieser Systematisierung ist die Selbststeuerung bzw. Selbstorganisation des TSO. Jeder Baubeteiligte leistet einen Beitrag zu der Realisierung dieser systemischen Funktionen. Aufgrund der Vernetzung

dieser fünf Systeme im TSO kommen nicht nur intrasystemische, sondern auch transsystemische strategische Situationen zustande. Die kreative Handhabung dieser strategischen Situationen im TSO kennzeichnet dessen Lebensfähigkeit.

Mittels des Risikosteuerungswerkzeugs rücken zwei Zeitschienen in den Vordergrund. Die normative Risikosteuerung erfolgt innerhalb des Makrozeitspektrums, während die strategische innerhalb des Mikrozeitspektrums läuft. Das Min.Infra ist für die Koordinierung der normativen Risikosteuerung zuständig, während der Bauingenieur für die strategische Risikosteuerung im Einsatz ist. Die normative Risikosteuerung involviert die Beteiligung anderer Akteure im Bauumfeld zwecks der Formulierung von Leitfäden. Diese Leitfäden spielen eine zentrale Rolle für die handelnden Teilsysteme des Bauumfelds bei der Entscheidungsfindung. Dabei beziehen sich im Rahmen der Risikosteuerung im Bauumfeld diese Akteure auf diese Leitfäden.

Die retrospektive Anwendung des Werkzeugs bei den Untersuchungsgegenständen verleiht der Rolle der Baubeteiligten bei der Risikosteuerung Nachdruck. Daraus kann das Fazit gezogen werden, dass die Systematisierung der jeweiligen Bauvorhaben auf Grundlage des TSO-Modells deren Lebensfähigkeit hätte erhöhen können, sodass die eingetretenen Risiken hätten optimierter gehandhabt werden können. Im TSO *Errichtung eines Weiterbildungszentrums* hätte das Werkzeug den Umgang mit den TSO-Ressourcen Informationen und Finanzen verbessern und somit die erste Bauphase zu einem erfolgreichen Bauabschluss bringen können. Der erste AN war solvent und später war auch der AG zahlungsfähig. Hätten beide Entscheidungsträger die Risiken auf Grundlage des Werkzeugs gehandhabt, hätten nicht nur die Bauabbrüche vermieden, sondern auch das Leistungsverzeichnis der TSO umgesetzt werden können. Beim TSO *Neubau eines Abwassernetzes* hätten die Baubeteiligten die Chance gehabt, aus den eingetretenen bautechnischen Risiken die Fairness als funktionelles Element zu praktizieren, indem der AG den AN für die Kosten der Vorfinanzierung der unvorhergesehenen Sprengverfahren hätte entschädigen sollen. Das Min.Infra hätte sich proaktiver einsetzen können für die Sensibilisierung einer kooperativeren Baudurchführung zwischen dem Endnutzer, dem AG und dem AN. Bei beiden angeführten Bauvorhaben hätte sich das Halten an die Absichtserklärung förderlich auf die Selbststeuerung im TSO ausgewirkt. Beim TSO *Umbau einer Landungsbrücke* hätte durch die Durchführung einer Baugrunduntersuchung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung sowohl die Überdimensionierung der Bauarbeiten als auch der Bauabbruch vermieden werden können. Auch die

Sabotageaktivitäten hätten ausgeklammert werden können. Das Min.Infra hätte einen Informationspool führen können, das für das Monitoring der Baukultur im Rahmen der normativen Risikosteuerung hätte nützlich sein können. Das nachstehende Kapitel bietet eine abschließende Zusammenfassung dieser Arbeit sowie einen Ausblick auf Desiderate die Risikosteuerung im kenianischen Baumfeld betreffend.

## 8. Zusammenfassung

Das ostafrikanische Kenia steht vor einem großen infrastrukturellen Aufschwung. Die Aktualität des Phänomens Megaprojekt bei Bauvorhaben hinterlässt deutliche Spuren bei den Einheimischen. Das komplexe Risikospektrum, das sich dabei ausbreitet, erfordert die Formulierung umsetzbarer Leitfäden, damit das Land seine infrastrukturellen Agenden realisieren kann. Leitfäden für die Risikosteuerung in Kenia müssen die entscheidende Rolle des Faktors Mensch bei der Abwicklung infrastruktureller Maßnahmen berücksichtigen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Thematik in der vorliegenden Arbeit wie nachstehend ausgeführt bearbeitet.

In dem ersten Kapitel wurde die Ausgangslage der Risikosteuerung im Bauumfeld Kenias skizziert. Dem Bauumfeld fehlten Leitfäden für die Risikosteuerung. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass sich bei jedem Bauvorhaben der Faktor Mensch und die Bauprozesse gegenseitig beeinflussen. Um das Bauvorhaben erfolgreich zu realisieren, sollten die Leitfäden für die Risikosteuerung diese Interaktion berücksichtigen. Die Modellierbarkeit des Faktors Mensch bei der Bauabwicklung warf die Forschungsfragen dieser Arbeit auf. Es wurde davon ausgegangen, dass, erst wenn der Faktor Mensch bei der Bauabwicklung entsprechend integriert worden wäre, die Baubeteiligten ein Bauklima schaffen könnten, das für die Realisierung von Baumaßnahmen förderlich ist.

Ausgewählte keniaexterne Bauabwicklungsmodelle waren Gegenstand des zweiten Kapitels. Diesen Modellen lagen die Rahmenbedingungen für die Förderung einer Kooperation zwischen Baubeteiligten zugrunde. Die Umsetzbarkeit der vorgebrachten Modelle im Bauumfeld Kenias wurde diskutiert. Dabei wurden deren Aspekte hervorgehoben, die im Bauumfeld Anwendung finden könnten.

Im dritten Kapitel wurde das Bauumfeld öffentlicher Bauvorhaben vorgestellt. Dabei wurde der Staat als größter Auftraggeber im ostafrikanischen Kenia dargestellt. Der Projektzyklus des öffentlichen Bauvorhabens wurde präsentiert. Auf die entstehenden Trends in der Zusammenarbeit zwischen Kenia und seinen Entwicklungspartnern bei der Realisierung seiner infrastrukturellen Agenden wurde eingegangen. Unter besonderer Berücksichtigung des Umgangs mit eingetretenen Risiken wurden drei Bauvorhaben als Fallbeispiele angeführt. Die Bauvorhaben dienten als Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit.

Im vierten Kapitel wurde die Entwicklung der Baukultur in Kenia vorgestellt. Die ausgelösten Spannungen im Bauumfeld zwischen den Einheimischen und der britischen Verwaltung, als Kenia von Groß Britannien administrativ unabhängig wurde, wurden skizziert. Die Herausforderungen, mit denen sich die Einheimischen bei der Realisierung von Bauvorhaben auseinandersetzen mussten, wurden aufgeführt. Das Modell des Risikoprismas, das die Rolle der Baukultur bei der Risikosteuerung im Bauumfeld berücksichtigt, wurde dargestellt. Das Risikoprisma beleuchtete die Präeminenz der Anschauungen der Baubeteiligten bei dem Umgang mit den Ressourcen im Bauumfeld. Die Anwendung des Risikoprismas verdeutlicht den substantiellen Einfluss der Anschauungen auf die Handlungen der Baubeteiligten bei der Durchführung infrastruktureller Maßnahmen. Es wird davon ausgegangen, dass sich im Rahmen der Risikosteuerung das Risikoprisma als Früherkennungstool eignen wird.

Die Modellierung des Faktors Mensch bei der Risikohandhabung war Thema des fünften Kapitels. Dabei bildeten die Baubeteiligten das soziale System des Bauvorhabens, während die Bauprozesse als Grundlage für das technische System dienten. Aufgrund der Beteiligung des Faktors Mensch bei der Baudurchführung wurde dabei das Bauvorhaben als komplexes Technisch-Sozialer Organismus (TSO) konzeptualisiert. Auf dieser Grundlage wurde der TSO als handelndes Agens im Bauumfeld dargestellt, das über einen Regelkreis verfügt. Die Modellierbarkeit des Faktors Mensch erfolgte auf der Grundlage der Entscheidungsfindung, wobei das Bauprojektleben als ein Kontinuum strategischer Entscheidungssituationen vorgestellt wurde. Ein konzeptuelles Modell, das die Interdependenz von strategischen Spannungen bei Risikoeintritt und dem Umgang mit TSO-Ressourcen abbildet, wurde präsentiert. Spieltheoretische Ansätze wurden angewendet, um das Bauprojektleben zu modellieren. Auf dieser Basis wurde die Risikohandhabung bei den drei Untersuchungsgegenständen spieltheoretisch gestützt abgebildet. Es wurde das Fazit gezogen, dass das Bauvorhaben erfolgreich realisiert werden kann, erst wenn der jeweilige „Win“ der Baubeteiligten sichergestellt worden ist.

Auf Grundlage der Darlegungen des fünften Kapitels sind im Rahmen der Risikosteuerung Handlungsempfehlungen für sowohl das Bauvorhaben als auch das Bauumfeld im sechsten Kapitel unterbreitet worden. Bei Anwendung dieser Handlungsempfehlungen wird sich die Lebensfähigkeit des Bauvorhabens und des Bauumfelds erhöhen. Dem daraus resultierenden lebensfähigen TSO liegt ein Strukturmodell zugrunde, das aus fünf Systemen besteht. Jedes dieser Teilsysteme des

TSO hat spezialisierte Funktionen im Bauprojektleben. Auf Grundlage dieses Strukturmodells kommen bei der Baudurchführung sowohl intra- sowie transsystemische Wechselwirkungen zustande, die für die Lebensfähigkeit des TSO in dessen unmittelbaren Bauumfeld sorgen. Die Lebensfähigkeit des Bauumfelds erhöht sich, wenn mehr Bauvorhaben auf der Grundlage des vorgestellten Strukturmodells organisiert werden.

Die Handlungsempfehlungen aus dem sechsten Kapitel lieferten die Basis für das im siebten Kapitel entwickelte Risikosteuerungswerkzeug. In dem Werkzeug ist der Faktor Mensch in den Mittelpunkt bei der Risikosteuerung gestellt worden dadurch, dass den Baubeteiligten die Zuständigkeit für die Operationalisierung des Werkzeugs übertragen wurde. Dabei haben sich die Baubeteiligten ihrer sozialen Kompetenzen zu bedienen, um das Werkzeug optimal anzusetzen. Das Werkzeug berücksichtigt zwei Zeiträume bei der Risikosteuerung. Die Risikosteuerung für den TSO schränkt sich auf ein festlegbares Zeitfenster ein, nämlich die Dauer des Bauprojektlebens, während die Handlungsempfehlungen für das Bauumfeld einem offenen Zeitraum entsprechen. Bei der Risikosteuerung im TSO spielt der Bauingenieur eine aktive Rolle insofern, als das Werkzeug den Fokus auf dessen koordinative Kompetenzen legt. In dem Bauumfeld steht das Ministerium für Infrastruktur in der Verantwortung, die Umsetzung der Handlungsempfehlungen zu koordinieren.

In dieser Arbeit wurde das Bauvorhaben spieltheoretisch als ein Nichtkooperatives-Zwei-Spieler-Spiel abgebildet. Das Bauprojektleben des TSO könnte in einer gesonderten Arbeit als ein Kooperatives-Spiel modelliert werden, in dem die Entscheidungsträger im TSO als eine TSO-Koalition in dessen unmittelbaren Bauumfeld abgebildet werden könnten. Der Bauingenieur müsste die gesamten TSO-Ressourcen als einen virtuellen Tresor abbilden. Dabei müsste er Verhandlungen zwischen den Mitbauenden koordinieren, damit ein Muster für die Generierung und die Verteilung der TSO-Ressourcen erarbeitet werden könnte. Dabei würden funktionelle TSO-Kulturelemente wie das Vertrauen und die Fairness zwischen den Baubeteiligten eine zentrale Rolle spielen. Die Entscheidungsträger müssten die notwendigen Handlungsempfehlungen kollegial erarbeiten, um den vereinbarten Umgang mit den TSO-Ressourcen zu realisieren.

Die Optimierungsmöglichkeiten für das Bauumfeld würden eine multisektorale Vorgehensweise erfordern. Hierzu müssten Rahmenbedingungen geschaffen werden, die

jedes Teilsystem im Bauumfeld einzeln berücksichtigen. Jeder Akteur im Bauumfeld müsste einen Designierten ernennen, der mit anderen Designierten im Rahmen eines Arbeitskreises für die Formulierung von Leitfäden im Bauumfeld beauftragt ist. In dieser Hinsicht müsste das Ministerium für Infrastruktur seine Kapazitäten erhöhen, um die notwendigen Foren zu veranstalten. Zudem sollte das Min.Infra zwecks des Austauschs von Ideen Kontakt mit gleichgestellten Akteuren im internationalen Raum pflegen.

Der Bauingenieur repräsentiert den Faktor Mensch im Bauumfeld. Er ist der Bezugspunkt aller Baubeteiligten. Das Bauvorhaben und das Bauumfeld orientieren sich an dem Bauingenieur, um durch die Risikolandschaft zu navigieren. Um einen übergeordneten Nutzen des Bauvorhabens sowie des Bauumfelds zu erzielen, ist eine Ausgewogenheit sozialer und technischer Kompetenzen des Bauingenieurs von systemimmanenter Bedeutung. Die Risikosteuerung im Bauumfeld beginnt und endet mit dem Bauingenieur.

## Literaturverzeichnis

- [1] ARMSTRONG, M.: *A Handbook of Management Techniques – The Best Selling Guide to Modern Management Methods, 2<sup>nd</sup> Edition*. Kogan Page Ltd., London und Nichols Publishing, New Jersey, 1993.
- [2] ARMSTRONG, M.: *Armstrong's Handbook of Performance Management – An Evidence-based Guide to Delivering High Performance, 5<sup>th</sup> Edition*. Kogan Page Limited, London, New Delhi und Philadelphia, 2015.
- [3] ATIENO-ODHIAMBO, E.S. / OCHIENG', W.R.: *On Decolonization*. In: OCHIENG'/OGOT (Hrsg.): *Decolonization & Independence in Kenya 1940-1993*. East African Educational Publishers, Nairobi, James Currey Limited, London und Ohio University Press, Athens, 1995, S. xi-xviii.
- [4] ANTONIOU, J. / PISTILLIDES A.: *Game Theory in Communication Networks – Cooperative Resolution of Interactive Network Scenarios*. CRC Press, Boca Raton, 2013.
- [5] BARGMANN, S.: *On the Theory of Games and Strategy*. (Urtext: VON NEUMANN, J.: *Zur Theorie der Gesellschaftsspiele, Mathematische Annalen*, Band 100, 1928). In: LUCE / TUCKER (Hrsg.): *Contributions to the Theory of Games Vol. IV, Annals of Mathematics Studies Number 40*. Princeton University Press, Princeton, 1959, S. 13-42.
- [6] BARRON, E.N.: *Game Theory – An Introduction*. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2013.
- [7] BASAR, T. / HAN, Z. / HJØRUNGNES, A. / NIYATO, D. / WALID, S.: *Game Theory in Wireless and Communication Networks – Theory, Models, and Applications*. Cambridge University Press, New York, 2012.
- [8] BEER, S.: *Brain of the Firm*. John Wiley & Sons, Chichester, 1994.
- [9] BEER, S.: *Decision and Control – The Meaning of Operational Research and Management Cybernetics*. John Wiley & Sons, Chichester, 1994.
- [10] BERMAN, B.: *Control & Crisis in Colonial Kenya – The Dialectic of Domination*. East African Educational Publishers, Nairobi, James Currey Limited, London, und Ohio University Press, Athens, 1990.
- [11] BERMAN, B. / LONSDALE, J.: *Unhappy Valley – Conflict in Kenya & Africa – Book*

*Two: Violence & Ethnicity*. Heinemann Kenya, Nairobi, James Currey Limited, London und Ohio University Press, Athens, 1992.

[12] BIENEN, H.: *Kenya – The Politics of Participation and Control*. Princeton University Press, Princeton, 1974.

[13] BINMORE, K.: *Playing for Real – A Text on Game Theory*. Oxford University Press, Inc., New York, 2007.

[14] BOULDING, K.E.: *Business and Economic Systems*. In: MILSUM (Hrsg.): *Positive Feedback – A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality*. Pergamon Press, Edinburgh, London, New South Wales, New York, Paris, Toronto und Vieweg & Sohn GmbH, Braunschweig, 1968, S. 101-117.

[15] BREITENBERGER, P.: *Optimierung der Leistungsbilder für langfristig erfolgreiche Baustellenorganisation im Tunnelbau*, Diplomarbeit an der Baufakultät der Universität Innsbruck (i3b). Innsbruck, 2012.

[16] BROWN, S.: *From Demiurge to Midwife: Changing Donor Roles in Kenya's Democratization Process*. In: MURUNGA/NASONG'O (Hrsg.): *KENYA – The Struggle for Democracy, Africa in the New Millennium* (Serie). Codesria Books, Dakar und Zed Books, London, New York, 2007, S. 301-329.

[17] BRUZELIUS, N. / FLYVBJERG, B. / ROTHENGATTER, W.: *Megaprojects and Risk – An Anatomy of Ambition*. Cambridge University Press, New York, 2003.

[18] BUNNI, N.G.: *Risk and Insurance in Construction, 2<sup>nd</sup> Edition*. Spon Press, London, New York, 2003.

[19] CASASNOVAS, J.P.: *Evolutionary Games in Complex Topologies – Interplay between Structure and Dynamics*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012.

[20] CLARKE, M.A. / CUBEDDU, L.X. / FINKEL, R.: *The Autonomic Nervous System*. In: CHAMPE / HARVEY (Hrsg.): *Lippincott's Illustrated Review Series*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2009, S. 35-42.

[21] CIBA, W. / HENSS, D. / LANGKAVEL, A. / WIGAND, K.: *Fremdwörterbuch naturwissenschaftlicher und mathematischer Begriffe*. In: FREYTAG (Hrsg.): *Fremdwörterbuch naturwissenschaftlicher und mathematischer Begriffe*. Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln,

1971.

[22] CLAYTON, A. / SAVAGE D.C.: *Government and Labour in Kenya 1895-1963*. Frank Cass and Company, London, Portland, 1974.

[23] DARWIN, C.: *The Origin of Species – By Means of Natural Selection or The Preservation of Favoured Races in The Struggle for Life*. Penguin Books Ltd, Middlesex, 1982.

[24] DOHERTY, O.: *Problems and Prospects to Acquisition of Know-How and Know-Why*. In: *Consulting Engineers in Africa – Their Development and Use*. FIDIC Seminar in Kenya, 1985. FIDIC Secretariat, Chailly, 1985, S. 49-55.

[25] DRETSKE, F.: *Explaining Behavior – Reasons in a World of Causes*. MIT Press, Cambridge, 1988.

[26] ESPEJO, R.: *Cybernetics in Management and Organisation*. In: TRAPPL (Hrsg.): *Cybernetics Theory and Application*. Hemisphere Publishing Corporation, London, New York, Washington, 1983, S. 263-289.

[27] FABER, S.G. / SPANG, K.: *Partnerschaft zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer – die Zukunft des Bauens*. In: ÖZCAN / SPANG (Hrsg.): *Tagungsband, 3. Kasseler Projektmanagement Symposium – Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus – Erfahrungen und Potenziale*. Kassel, 2007, S. 4-27.

[28] GEORGE, F.H.: *The Foundations of Cybernetics*. Gordon and Breach Science Publishers Ltd., London, 1977.

[29] GINTIS, H.: *Game Theory Evolving, 2<sup>nd</sup> Edition*. Princeton University Press, Princeton, 2009.

[30] GINTIS, H.: *The Bounds of Reason – Game Theory and the Unification of the Behavioral Sciences*. Princeton University Press, Princeton, 2009.

[31] GUCHER, J. / KRADISCHNIG, W. / PURRER, W. / SCHAFFERER, L.G.: *Projektkultur aktiv gestalten: Erfolgsfaktoren bei Bauprojekten – von der Strategie bis zur Umsetzung*. In: IG LEBENSZYKLUS HOCHBAU (Hrsg.): *Projektkultur aktiv gestalten: Erfolgsfaktoren bei Bauprojekten – von der Strategie bis zur Umsetzung*. Donau Forum Druck, Wien, 2015.

[32] HASSENSTEIN, B.: *Biologische Kybernetik*. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, 1973.

[33] HATFIELD, M.: *Game Theory in Management – Modelling Business Decisions and their*

*Consequences*. Gower Publishing Limited, Surrey, 2012, S. 31-46.

[34] JIMÉNEZ, J.: *How Do Scenario Practices and Search Conferences Complement Each Other?*  
In: RAMÍREZ / SELSKY / VAN DER HEIJDEN (Hrsg.): *Business Planning for Turbulent Times – New Methods for Applying Scenarios*. Earthscan, London und Washington DC, 2010.

[35] KELLY, A.: *Decision Making Using Game Theory – An Introduction to Managers*. The Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, 2003.

[36] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Annual Report 1953 – Soil Conservation Engineer’s Section and Its Dam Construction Units and Contracts*. In: *KNA MW/4/5(144) Dams and Inspection of Dams and Catchment Areas*. Nairobi, 1953.

[37] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Cabinet – An Outline of the Development Strategy for the Fifth Plan*. In: *KNA AMB/6/54 National Development Plan [1983-1988]*. Nairobi, 1982.

[38] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Development Policies and Issues in the Transport and Communications Sector*. In: *KNA AMB/6/54(56) National Development Plan [1983-1988]*. Nairobi, 1982.

[39] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Higher Diploma in Building, Mechanical and Electrical Engineering – 2<sup>nd</sup> April 1970*. In: *KNA KS/1/2(13) Buildings Branch Directives*. Nairobi, 1970.

[40] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Implementation Scheduling and Monitoring of Development Projects – 20<sup>th</sup> January 1982*. In: *KNA AMB/6/90(28) Development Plan 1979-1983*. Nairobi, 1982.

[41] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Localization – 16<sup>th</sup> February 1962*. In: *KNA AWS/1/307(16) Appointments and Recruitments, General Policy, Localization*. Nairobi, 1962.

[42] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Localization and Training: Progress Report for the Period 1<sup>st</sup> March to 1<sup>st</sup> June 1962 – 25<sup>th</sup> June 1962*. In: *KNA AWS/1/307 Appointments and Recruitments, General Policy, Localization*. Nairobi, 1962.

[43] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Localization – Professional Staff – 3<sup>rd</sup> March 1962*. In: *KNA AWS/1/307(33) Appointments and Recruitments, General Policy, Localization*. Nairobi, 1962.

[44] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Locally Produced Materials and Manufactured Goods*

- 22. February 1975. In: *KNA KS/1/2(146) Buildings Branch Directives*. Nairobi, 1975.
- [45] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Maintenance Funding Procedure – 17<sup>th</sup> September 1974*. In: *KNA KS/7/4(103) Branch Heads Meetings*. Nairobi, 1974.
- [46] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Minutes of Steering Committee for the Study of Road User Charges and Axle Load Limits, 15<sup>th</sup>-16<sup>th</sup> September 1981*. In: *KNA AMB/6/89(22) Development Plan*. Nairobi, 1981.
- [47] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Minutes of Transport and Communications Sub-Sectoral Planning Group on Basic Infrastructure 9<sup>th</sup> July 1982*. In: *KNA AMB/6/54(G.P. 19) National Development Plan [1983-1988]*. Nairobi, 1982.
- [48] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Official Working Hours and Discipline – 30<sup>th</sup> July 1974*. In: *KNA KS/1/2(169) Buildings Branch Directives*. Nairobi, 1974.
- [49] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Policy on Jobs Take-Over Restated, Mombasa Times 9<sup>th</sup> March 1962*. In: *KNA AWS/1/307(43) Appointments and Recruitments, General Policy, Localization*. Nairobi, 1962.
- [50] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Progress Report on East Africanisation and Training for the three Months Ending 28<sup>th</sup> February 1962*. In: *KNA AWS/19/76(65) Railway Construction General*. Nairobi, 1962.
- [51] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Proposed Regrading and Re-alignment of the Kenya and Uganda Railways and Harbours Main Line: Nairobi-Nakuru – 15<sup>th</sup> December 1938*. In: *KNA AWS/19/76(33) Railway Construction General*. Nairobi, 1938.
- [52] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Railway Exodus no Threat now, but... , Daily Nation 17<sup>th</sup> May 1962*. In: *KNA AWS/1/307 Appointments and Recruitments, General Policy, Localization*. Nairobi, 1962.
- [53] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Republic of Kenya – A Guide to the Contents of the Kenya National Archives and Documentation Service, Part I, 1<sup>st</sup> Edition*, Nairobi, 1995.
- [54] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Standards of Workmanship – 24. January 1973*. In: *KNA KS/1/2(88) Buildings Branch Directives*. Nairobi, 1973.
- [55] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *Supervisory and Architectural Staff from Sri Lanka and India – 18<sup>th</sup> March 1974*. In: *KNA KS/1/2(139) Buildings Branch Directives*. Nairobi, 1974.

- [56] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *The Research and Development Group Organisation and Duties – 4th September 1974*. In: KNA KS/1/2(178) Buildings Branch Directives. Nairobi, 1974.
- [57] KENYA NATIONAL ARCHIVES: *The Public Service Commission Act, Legal Notice No.6 of 1962*. In: KNA AWS/1/328(1A) Conditions of Service – Expatriate Staff Retirement to Facilitate Localization. Nairobi, 1962.
- [58] KLIR, G.J.: *General Systems Concepts*. In: TRAPPL (Hrsg.): *Cybernetics Theory and Application*. Hemisphere Publishing Corporation, London, New York, Washington, 1983, S. 91-119.
- [59] KOONTZ, H. / WEIHRICH, H.: *Management – A Global Perspective, 11th Edition*. McGraw-Hill Education (Asia), Singapore, 2005.
- [60] KRAMER, E.: *Man's Behaviour Patterns*. In: MILSUM (Hrsg.): *Positive Feedback – A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality*. Pergamon Press, Edinburgh, London, New South Wales, New York, Paris, Toronto und Vieweg & Sohn GmbH, Braunschweig, 1968, S. 139-148
- [61] KURZ, T./ WIESNER, W.: *Wie verstehen wir, wie wir bauen? ICC-Seminar 2011 „Kampf oder Kooperation“*. Bau fakultät der Universität Innsbruck i3b, Innsbruck, 2011, S. 149-164.
- [62] LEYTON-BROWN, K. / SHOHAN, Y.: *Essentials of Game Theory – A Concise, Multidisciplinary Introduction*. In: BRACHMAN / DIETTERICH (Hrsg.): *Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning #3* (Serie). Morgan & Claypool Publishers, 2008.
- [63] MALOBA, W.O.: *Decolonization – A Theoretical Perspective*. In: OCHIENG'/OGOT (Hrsg.): *Decolonization & Independence in Kenya 1940-1993*. East African Educational Publishers, Nairobi, James Currey Limited, London und Ohio University Press, Athens, 1995, S. 7-24.
- [64] MARUYAMA, M.: *Mutual Causality in General Systems*. In: MILSUM (Hrsg.): *Positive Feedback – A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality*. Pergamon Press, Edinburgh, London, New South Wales, New York, Paris, Toronto und Vieweg & Sohn GmbH, Braunschweig, 1968, S. 80-100.
- [65] MAXON, R.M.: *Social & Cultural Changes*. In: OCHIENG'/OGOT (Hrsg.):

*Decolonization & Independence in Kenya 1940-1993*. East African Educational Publishers, Nairobi, James Currey Limited, London und Ohio University Press, Athens, 1995, S. 110-147.

[66] MCCAIN, R.: *Game Theory – A Nontechnical Introduction to the Analysis of Strategy*, 3<sup>rd</sup> Edition. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2014.

[67] MILSUM, J.H.: *Biological Control Systems Analysis*. McGraw-Hill, Inc., London, New York, St. Louis, San Francisco, Sydney, Toronto, 1966.

[68] MILSUM, J.H.: *Mathematical Introduction to General System Dynamics*. In: MILSUM (Hrsg.): *Positive Feedback – A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality*. Pergamon Press, Edinburgh, London, New South Wales, New York, Paris, Toronto und Vieweg & Sohn GmbH, Braunschweig, 1968, S. 23-65.

[69] MLINGWA, D.: *The Selection of Appropriate Technology and the Use of Local Resources*. In: *Consulting Engineers in Africa – Their Development and Use*. FIDIC Seminar in Kenya, 1985. FIDIC Secretariat, Chailly, 1985, S. 56-69.

[70] MURUNGA, G.R.: *Governance and the Politics of Structural Adjustment in Kenya*. In: MURUNGA/NASONG'O (Hrsg.): *KENYA – The Struggle for Democracy, Africa in the New Millennium* (Serie). Codesria Books, Dakar und Zed Books, London, New York, 2007, S. 263-300.

[71] OCHIENG', W.R.: *Structural & Political Changes*. In: OCHIENG'/OGOT (Hrsg.): *Decolonization & Independence in Kenya 1940-1993*. East African Educational Publishers, Nairobi, London und Ohio University Press, Athens, Ohio, 1995, S. 83-109.

[72] OSBORNE, M.J.: *An Introduction to Game Theory*. Oxford University Press, New York, 2009.

[73] PARLIAMENTARY BUDGET OFFICE: *Unpacking the Estimates of Revenue and Expenditure for 2015/16 and the Medium Term*.

[https://www.parliament.go.ke/pbo/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=11&Itemid=506](https://www.parliament.go.ke/pbo/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=11&Itemid=506), 15.08.2015.

[74] PEIRCE, C.S.: *The Fixation of Belief*. In: *Illustrations of the Logic of Science* (Serie). Popular Science Monthly, (12): 1-15, November 1877.

- [75] PURRER, W.: *Die Allianz: Kooperation durch Gleichrichtung von Interessen*. In: PURRER (Hrsg.): *ICC-2013 „Bauen in einer Allianz: Vermeidung von Interessenkonflikten durch gemeinsame Ziele: Beiträge aus Theorie und Praxis“*. Innsbruck University Press, Innsbruck, 2013, S.13-23.
- [76] PURRER, W.: *Die Polarität von Kampf und Kooperation. ICC-Seminar 2011 „Kampf oder Kooperation“*. Baufakultät der Universität Innsbruck, i3b, Innsbruck, 2011, S. 13-18.
- [77] PURRER, W.: *Intuition – Sichtweise der größeren Welt*. In: *Insight-Magazin*, (02): 20-21, 2014.
- [78] PURRER, W.: *Kooperation auf Baustellen*. In: BRENNERCONGRESS (Hrsg.): *BrennerCongress 2012*. Ernst & Sohn, Berlin, 2012, S. 59-68.
- [79] PURRER, W.: *Kooperative Zusammenarbeit im Tunnelbau*. In: BERGMEISTER / FINGERLOOS / WÖRNER (Hrsg.): *Unterirdisches Bauen, Grundbau, Eurocode 7: BetonKalender 2014, 103. Jahrgang, Teil 1*. Ernst & Sohn, Berlin, 2014, S. 503-522.
- [80] QUERNER, M.: *Verbesserung der Zusammenarbeit durch das mikroökonomische Modell nach der Theorie Effectuation*. In: PURRER (Hrsg.): *ICC-2013 „Bauen in einer Allianz: Vermeidung von Interessenkonflikten durch gemeinsame Ziele: Beiträge aus Theorie und Praxis“*. Innsbruck University Press, Innsbruck, 2013, S. 79-87.
- [81] RASMUSEN, E.: *Games and Information – An Introduction to Game Theory, 4<sup>th</sup> Edition*. Blackwell Publishing, Carlton, Malden, Oxford, 2008.
- [82] ROSENTHAL, E.C.: *The Complete Idiot's Guide to Game Theory*. Penguin Group, New York, 2011.
- [83] SARASVATHY, S.D.: *Effectuation – Elements of Entrepreneurial Expertise*. Edward Elgar, Cheltenham und Northampton, 2008.
- [84] SACHSSE, H.: *Einführung in die Kybernetik unter besonderer Berücksichtigung von technischen und biologischen Wirkungsgefügen*. Friedr. Vieweg + Sohn, Braunschweig, 1971.
- [85] SAYRE, K.M.: *Cybernetics and the Philosophy of the Mind*. In: HONDERICH (Hrsg.): *International Library of Philosophy and Scientific Method*. Routledge & Kegan Paul Ltd, London, 1976.
- [86] SCHAEFER, G.: *Kybernetik und Biologie*. J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung und

Carl Ernst Poeschel Verlag, Stuttgart, 1972.

[87] SCHLABACH, C.: *Untersuchungen zum Transfer der australischen Projektentwicklungsform Project Alliancing auf den deutschen Hochbaumarkt*. In: INSTITUT FÜR BAUWIRTSCHAFT DER UNIVERSITÄT KASSEL (Hrsg.): *Dissertation, Schriftenreihe Bauwirtschaft, I Forschung 25, Universität Kassel*. Kassel University Press, Kassel, 2013.

[88] SEDLACEK, T.: *Economics of Good and Evil – The Quest of Economic Meaning from Gilgamesh to Wall Street*. Oxford University Press, Inc., New York, 2011.

[89] SLANTCHEV, B.L.: *Game Theory – Elements of Basic Models*. University of California San Diego, 23. April 2009.

<https://slantchev.ucsd.edu/courses/gt/03-basic-models.pdf>, 25.02.2014.

[90] SPANG, K.: *Integriertes Risikomanagement bei großen Bauprojekten – Vision und Realität*. In: DAYYARI (Hrsg.): *Tagungsband, 2. Kasseler Projektmanagement Symposium – Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte*. Kassel, 2005, S. 4-24.

[91] STEWART, T.J.: *Decision-Making Approaches*. In: BIDGOLI (Hrsg.): *Encyclopedia of Information Systems, Volume II, 1<sup>st</sup> Edition*. Academic Press, San Diego, 2003, S. 535-549.

[92] TADELIS, S.: *Game Theory – An Introduction*. Princeton University Press, Oxford, Princeton, 2013.

[93] TUROCY, T.L. / VON STENGEL, B.: *Game Theory*. In: BIDGOLI (Hrsg.): *Encyclopedia of Information Systems, Volume II, 1<sup>st</sup> Edition*. Academic Press, San Diego, 2003, S. 403-420.

[94] VAN DER HEIJDEN, K.: *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. John Wiley & Sons, Chichester, 1996.

[95] VAN ZWANENBERG, R.M.A.: *Colonial Capitalism and Labour in Kenya 1919-1939*. East African Literature Bureau, Dar es Salaam, Kampala, Nairobi, 1975.

[96] VESTER, F.: *The Art of Interconnected Thinking – Tools and Concepts for a new Approach to Tackling Complexity*. MCB Verlag GmbH, München, 2007.

[97] VON FOERSTER, H.: *What is Memory that It May Have Hindsight and Foresight as well?* In: VON FOERSTER (Hrsg.): *Understanding Understanding – Essays on Cybernetics and Cognition*. Springer-Verlag New York, Inc., New York, 2003, S. 101-131.

[98] WATSON, J.: *Strategy – An Introduction to Game Theory, 2<sup>nd</sup> Edition*. W.W. Norton & Company, London, New York, 2008.

[99] WEIRICH, P.: *Collective Rationality – Equilibrium in Cooperative Games*. Oxford University Press, Inc., New York, 2009.

[100] WILLIAMS, K. C.: *Introduction to Game Theory – A Behavioral Approach*. Oxford University Press, New York, 2013.