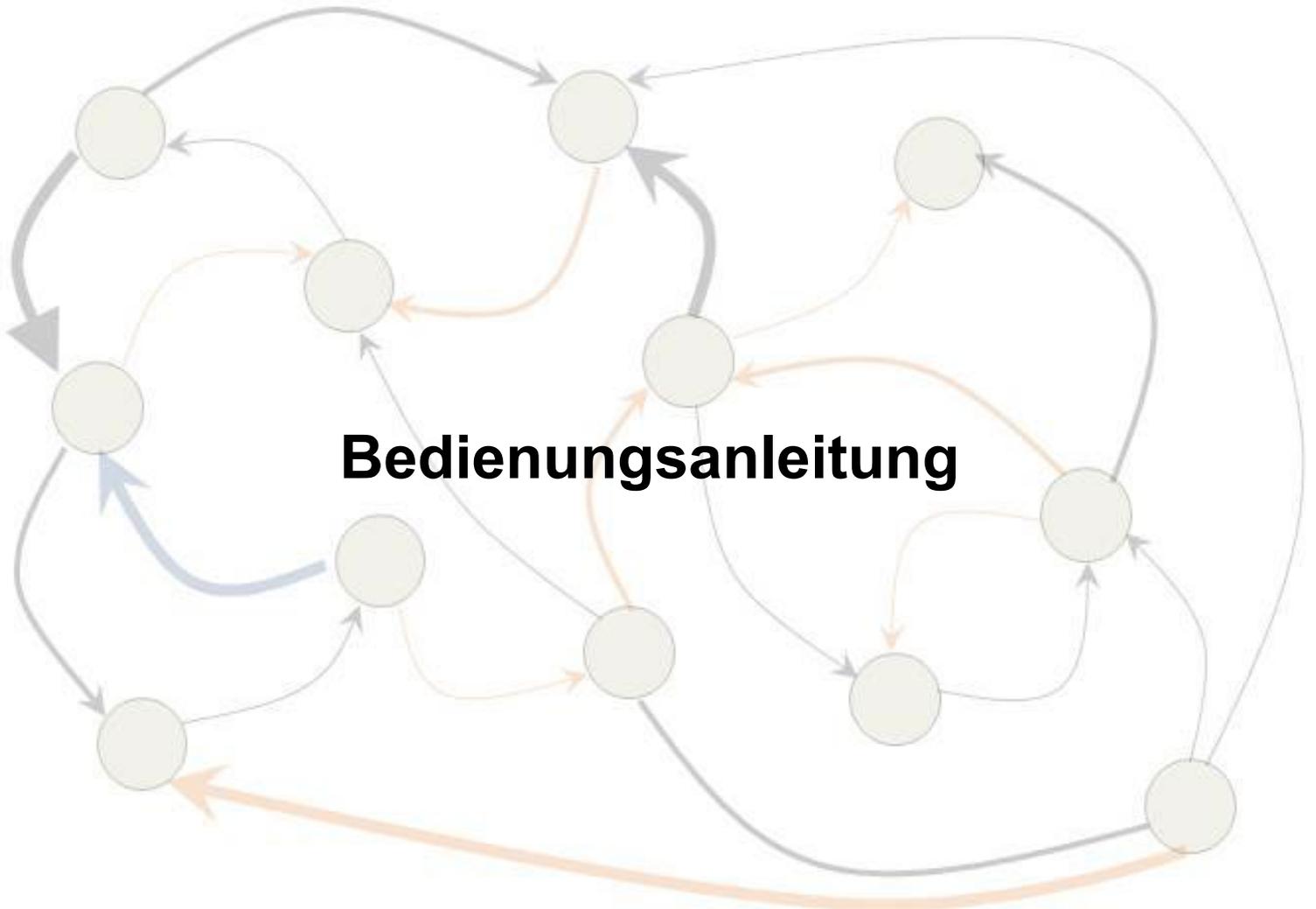


# ScenarioWizard 4.52

Programm zur qualitativen System- und Szenarioanalyse  
mit der Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB)



Wolfgang Weimer-Jehle

2023

**ZIRIUS**

Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung

Universität Stuttgart

Seidenstr. 36

70174 Stuttgart

[www.zirius.eu](http://www.zirius.eu)

Kontakt:

Dr. Wolfgang Weimer-Jehle

wolfgang.weimer-jehle@cross-impact.de

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	7
2.	Einführung in CIB.....	9
2.1	Anwendungsfelder der Cross-Impact Bilanzanalyse.....	9
2.2	Der Verfahrensansatz von CIB.....	10
2.3	Der CIB-Algorithmus.....	11
2.3.1	Aufbau einer Cross-Impact Matrix.....	11
2.3.2	Erkennen der Inkonsistenzen eines Szenarios.....	13
2.3.3	Konsistente Szenarien.....	16
3.	Installation.....	19
4.	Grundsätzlicher Ablauf einer ScenarioWizard-Sitzung.....	21
4.1	Übersicht.....	21
4.2	Eine elementare Analyse - Schritt für Schritt.....	22
5.	Erstellen und Bearbeiten eines Projektes.....	28
5.1	Übersicht.....	28
5.2	Laden und Speichern einer Projekt-Datei.....	29
5.3	Erstellen einer Deskriptor-Varianten-Liste.....	29
5.4	Deskriptor-Essays.....	32
5.5	Farbcodierung von Varianten.....	33
5.6	Bearbeiten einer Deskriptor-Varianten-Liste.....	34
5.7	Anzeigen und Bearbeiten von Cross-Impact Daten mit dem Matrix-Editor.....	36
5.8	Essays im Matrix-Editor.....	40
5.9	Anzeigen und Bearbeiten von Cross-Impact Daten mit dem Sektor-Editor.....	41
5.10	Standardisierung.....	44
5.11	Faktormultiplikation.....	45
5.12	Transponieren.....	46
5.13	Zufallsmatrix erzeugen.....	46
5.14	Exportieren einer Cross-Impact Matrix.....	47
5.15	Import einer Cross-Impact Matrix.....	48
5.16	Import von DZL- und CIM-Dateien.....	49
5.17	Arbeitsbücher.....	50
5.18	Projektinformationen anzeigen.....	52
6.	Auswertung der Cross-Impact Matrix.....	53
6.1	Aktiv-Passiv-Summen.....	53
6.2	Wirkungsbilanzen.....	55
6.3	Automatische Szenario-Kommentierung.....	63
6.4	Bestimmung der konsistenten Szenarien.....	71
6.5	Darstellung der Szenarien im Szenario-Tableau.....	79
6.6	Der Auswahlmanager.....	82
6.7	Varianten einprägen.....	89
6.8	Ensemble-Auswertungen.....	90

---

6.9	Arbeitsbücher im Ensemble-Modus .....	96
6.10	Statistik .....	97
6.11	Pfadanalysen .....	100
6.12	Korrelationen .....	103
6.13	Einflussprofil.....	105
7.	Optionen.....	112
7.1	Auswertungs-Optionen.....	112
7.2	Ausgabe-Optionen .....	118
7.3	Deskriptor-Typen .....	125
7.4	System zurücksetzen.....	128
7.5	Sprachwahl.....	129
8.	Der Präsentations-Modus.....	130
8.1	Einführung.....	131
8.2	Deskriptoren .....	134
8.3	Daten .....	136
8.4	Szenario-Tableau.....	140
8.5	Szenarien untersuchen .....	141
8.6	Mein Szenario .....	149
9.	Auslegungsgrenzen.....	150
10.	Danksagung .....	152
11.	Lizenzvereinbarung (EULA).....	153
12.	Glossar.....	155
	Anhang 1: Das scw-Datenformat .....	162
	Anhang 2: Importfähige CSV-Dateien .....	167
	Anhang 3: Neue Funktionen in Version 4.5 .....	168

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1: Ein Einflussnetz.....	11
Abb. 2-2: Eine Cross-Impact Matrix.....	13
Abb. 2-3: Die Wirkungsbilanz eines inkonsistenten Szenarios.....	15
Abb. 2-4: Die konsistenten Szenarien der Cross-Impact Matrix in Abb. 2-2.....	16
Abb. 2-5: Konsistenzprüfung für das Szenario I. ....	17
Abb. 4-1: Die Werkzeugleiste des <i>ScenarioWizard</i> . ....	22
Abb. 4-2: Die Analysestruktur des Demobeispiels „SomewhereLand“ im Struktur-Editor. ....	23
Abb. 4-3: Der Matrix-Editor zur Eingabe und Bearbeitung der Cross-Impact Matrix. ....	24
Abb. 4-4: Das Ergebnisprotokoll mit den konsistenten Szenarien.....	25
Abb. 4-5: Auszug aus einem automatisch erzeugten Szenariokommentar. ....	26
Abb. 5-1: Formular zur Erstellung einer Struktur-Datei (Struktur-Editor).....	30
Abb. 5-2: Der Struktur-Editor nach Definition der Deskriptor- und Variantennamen.....	31
Abb. 5-3: Das Textfenster für die Eingabe eines Deskriptor-Essays im Struktur-Editor. Im Beispiel wurde ein Essay zum Deskriptor „Außenpolitik“ eingegeben. ....	32
Abb. 5-4: Eine farbcodierte Deskriptor-Varianten-Liste.....	34
Abb. 5-5: Ein leeres CIM-Formular zur Eingabe von Cross-Impact Daten.....	37
Abb. 5-6: Der Matrix-Editor nach Eingabe von Cross-Impact Daten.....	38
Abb. 5-7: Das Textfenster für die Eingabe eines Essays im Matrix-Editor. Im Beispiel wurde ein Essay zum Deskriptor „Außenpolitik“ eingegeben.....	40
Abb. 5-8: Der Sektor-Editor. ....	42
Abb. 5-9: Erweiterter Sektor-Editor mit Darstellung der Deskriptoren-Essays.....	43
Abb. 5-10: Angabe eines Faktors für die Faktormultiplikation einer CIM.....	45
Abb. 5-11: Eine Cross-Impact Matrix (links) und ihre Transponierte (rechts). ....	46
Abb. 5-12: Eine mit der Exportfunktion erzeugte Matrixdarstellung.....	47
Abb. 5-13: Blatt eines Arbeitsbuches ohne Daten. ....	50
Abb. 5-14: Blatt eines Arbeitsbuches mit Daten. ....	51
Abb. 6-1: Aktiv-Passiv-Diagramm für die Cross-Impact Matrix „SomewhereLand“. ....	54
Abb. 6-2: Das Formular zur Bestimmung der Wirkungsbilanzen eines Szenarios.....	55
Abb. 6-3: Grafische Darstellung der Wirkungssumme einer Szenarioannahme.....	57
Abb. 6-4: Die Wirkungssumme für die präferierte Variante des Deskriptors „Wohlstandsverteilung“. ....	57

---

Abb. 6-5: Das Einzelschritt-Formular nach Übernahme der von den Wirkungsbilanzen selektierten neuen Varianten. ....	59
Abb. 6-6: Erreichen eines konsistenten Szenarios durch wiederholte Anwendung der Sukzession. ...	60
Abb. 6-7: Html-Export der Abb. 6-5.....	61
Abb. 6-8: Die reduzierte Cross-Impact Matrix für das konsistente Szenario [A2 B1 C3 D2 E2 F1]. ....	62
Abb. 6-9: Szenario-spezifisches Aktiv-Passiv-Diagramm.....	62
Abb. 6-10: Ein Beispiel für den Abschnitt „Themenfeld“ in einem automatischen Kommentar.....	64
Abb. 6-11: Beispiel für den Abschnitt „Szenario-Übersicht“ in einem automatischen Kommentar.....	65
Abb. 6-12: Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die selektierte Variante „Wohlstandsverteilung: ausgeglichen“. ....	66
Abb. 6-13: Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die nicht selektierte, aber stärker geförderte Variante „Wohlstandsverteilung: große Kontraste“.....	67
Abb. 6-14: Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die selektierte Variante für einen konsistenten Szenario-Deskriptor.....	68
Abb. 6-15: Diskussion der nicht selektierten Varianten für einen konsistenten Szenario-Deskriptor .	69
Abb. 6-16: Analyse der Festigkeit der einzelnen Szenario-Annahmen und Fazit.....	70
Abb. 6-17: Das Ergebnisprotokoll für die Berechnung der konsistenten Szenarien. ....	72
Abb. 6-18: Das Optionsformular zur Ermittlung der Variantenhäufigkeiten. ....	73
Abb. 6-19: Textausgabe der Variantenhäufigkeiten in das Ergebnisprotokoll.....	74
Abb. 6-20: Diagramm der Variantenhäufigkeiten. Für die Beschriftung werden die Kurznamen der Deskriptoren und Varianten verwendet (vgl. Kapitel 5.3).....	75
Abb. 6-21: Die Option „Relativ-Werte“ zeigt die Änderungen der Variantenhäufigkeiten infolge einer Modifikation der CIM an.....	76
Abb. 6-22: Auswahlmaske zur Filterung der Szenarienliste im Ergebnisprotokoll. ....	76
Abb. 6-23: Ein Tableau der Ergebnisszenarien von „SomewhereLand“. ....	79
Abb. 6-24: Das sortierte Szenariotableau. ....	80
Abb. 6-25: Sortiertes Szenario-Tableau mit Szenario-Titeln. ....	82
Abb. 6-26: Das Konfigurationsfenster des Auswahlmanagers. ....	83
Abb. 6-27: Auswahl aus der SomewhereLand Lösungsmenge nach dem Auswahlprinzip "Steuerung über Szenariendistanz" mit der Vorgabe einer minimalen Distanz von 3 Deskriptoren. ....	85
Abb. 6-28: Szenario-Tableau für die Auswahl mit Mindestdistanz D=3.....	85
Abb. 6-29: Residuum der SomewhereLand-Szenarien. ....	86
Abb. 6-30: Distanzwerte für die Szenarien des Ergebnisprotokolls.....	87
Abb. 6-31: Distanzwerte für die Auswahl-Szenarien.....	88

---

Abb. 6-32: Das Formular zur Auswahl von eingepprägten Varianten.....	89
Abb. 6-33: Das Auswahlfenster für die Zusammenstellung eines Ensembles. ....	91
Abb. 6-34: Die Abfrage der Ensemble-Bedingung bei der Bestimmung der Ensemble-Szenarien. ....	93
Abb. 6-35: Ein Ergebnisprotokoll für die Ensemble-Auswertung.....	94
Abb. 6-36: Die Schnittmenge der konsistenten Szenarien der Ensemble-Mitglieder (Konsens-Szenarien). ....	96
Abb. 6-37: Darstellung eines kontroversen Bewertungsfeldes im Ensemble-Arbeitsbuch. ....	97
Abb. 6-38: Das Ergebnisfenster der Auswertung „Statistik“.....	99
Abb. 6-39: Pfadanalysen im Matrix-Editor.....	100
Abb. 6-40: Wirkungsechos für die Deskriptor-Variante D2.....	102
Abb. 6-41: Darstellung der Korrelationskoeffizienten der Deskriptor-Varianten als Korrelationstafel. ....	103
Abb. 6-42: Grafische Darstellung aller Korrelationskoeffizienten einer Varianten („Korrelationsprofil“) am Beispiel der Variante „E3 Sozialer Zusammenhalt: Unruhen“.....	104
Abb. 6-43: Cross-Impact Matrix für das Demonstrationsbeispiel „Ressourcenwirtschaft“.....	105
Abb. 6-44: Tableau der konsistenten Szenarien der Matrix „Ressourcenwirtschaft“. ....	106
Abb. 6-45: Tableau der Matrix „Ressourcenschonung“ bei eingepprägter Variante E1.....	106
Abb. 6-46: Qualitatives Einflussprofil für die Matrix „Ressourcenwirtschaft“.....	107
Abb. 6-47: Das Ergebnis der Auswertung „Einflussprofil - Quantitativ“ in Matrixdarstellung.....	109
Abb. 6-48: Quantitatives Einflussprofil der Variante „D1 geringe Investitionen Exploration/Förderung: gering“. ....	110
Abb. 6-49: Inverses Einflussprofil der Variante „A3 Wirtschaftswachstum: dynamisch“.....	111
Abb. 7-1: Das Optionsformular „Auswertung“.....	112
Abb. 7-2: Das Optionsformular „Ausgabe“. ....	118
Abb. 7-3: Eine Cross-Impact Matrix im Darstellungsformat „Zeichen“.....	122
Abb. 7-4: Das Formular „Wirkungsbilanzen“ in der Darstellungsformat „Zeichen“. ....	123
Abb. 7-5: Darstellung von farbcodierten Cross-Impact Daten im Matrix-Editor. ....	124
Abb. 7-6: Farbcodierte Darstellung bei html-Export der Cross-Impact Matrix.....	125
Abb. 7-7: Das Formular zur Auswahl eines Deskriptortyps.....	126
Abb. 8-1: Das Präsentationsfenster des <i>ScenarioWizard</i> . ....	130
Abb. 8-2: Ein einfacher, unformatierter Einführungstext für das Präsentations-Kapitel "Einführung". ....	132
Abb. 8-3: Ein html-formatierter Einführungstext im Präsentationsfenster. ....	133
Abb. 8-4: Auflistung der Deskriptoren im Präsentationsfenster.....	134

---

Abb. 8-5: Das Präsentationsfenster im Kapitel "Deskriptoren" bei expandierten Varianten. ....	135
Abb. 8-6: Das Präsentations-Kapitel "Deskriptoren" mit Variantenliste und Essay-Textfeld. ....	136
Abb. 8-7: Das Verknüpfungsdiagramm im Präsentations-Kapitel "Daten". ....	137
Abb. 8-8: Darstellung von Deskriptor-Essays im Kapitel "Daten". ....	138
Abb. 8-9: Darstellung der Informationen zu einem Bewertungsfeld im Kapitel "Daten". ....	139
Abb. 8-10: Darstellung eines Szenariotableaus im Präsentationsfenster. ....	140
Abb. 8-11: Die Auswahl eines Szenarios im Präsentations-Kapitel "Szenarien untersuchen" ....	141
Abb. 8-12: Darstellung des Somewhereand-Szenarios "Gesellschaft in der Krise" im Präsentations-Kapitel "Szenarien untersuchen" ....	142
Abb. 8-13: Das Präsentationskapitel "Szenarien untersuchen" bei aktivierter Konsistenzprüfung. ..	143
Abb. 8-14: Einflussdiagramm zur Erklärung der Konsistenzbewertung eines Deskriptors. ....	145
Abb. 8-15: Aufruf von Begründungstexten im Einflussdiagramm. ....	146
Abb. 8-16: Ein inverses Einflussdiagramm zur Darstellung der Wirkungen eines Deskriptors auf die anderen Deskriptoren. ....	147
Abb. 8-17: Listendarstellung der fördernden und hemmenden Einflusswirkungen im ausgewählten Szenario. ....	148

# 1. Einleitung

Der *ScenarioWizard* ist ein Programm zur Durchführung der Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB), einer Methode zur qualitativen System- und Szenarioanalyse. CIB ermöglicht die Auswertung von qualitativ formulierten Einflussnetzwerken. Solche Netzwerke sind bedeutsam, wenn die wechselseitigen Beeinflussungen der wichtigsten Elemente eines Systems nicht quantitativ bekannt sind, jedoch qualitative Einschätzungen (wie z.B., „stark fördernd“, „schwach hemmend“, etc.) vorgenommen werden können. Qualitative Einflussnetzwerke wurden und werden in vielen Themenbereichen als Beschreibungskonzept eingesetzt. Beispiele hierfür sind Wirtschaftspolitik, Energiepolitik, Technologievorausschau, Innovationsforschung, Umwelt-Gesellschafts-Prozesse, Managementwissenschaften und Gesundheitsvorsorge. Mit Hilfe von CIB ist es möglich, auf der Basis von qualitativen Einflussnetzwerken plausible und kausal konsistente qualitative Szenarien für das Systemverhalten zu konstruieren.

Diese Anleitung hat in erster Linie die Benutzung des *ScenarioWizard* zur technischen Durchführung des CIB-Verfahrens zum Gegenstand. Sie besitzt nicht den Raum, auf die methodischen Grundlagen von CIB, die Details der verschiedenen Auswertungsgänge und die theoretischen Hintergründe des Verfahrens ausführlich einzugehen. Eine kurze Einführung in die Grundlagen von CIB befindet sich jedoch in Kapitel 2, das auch einen Verweis auf eine ausführliche Darstellung der CIB-Methode enthält. Auch die Methoden-Homepage [www.cross-impact.de](http://www.cross-impact.de) bietet weitergehende Informationen, Literaturhinweise und unterstützende Materialien.

Die CIB-Methode und der *ScenarioWizard* als ihre softwaretechnische Realisierung entstanden 2001-2002 zunächst an der Akademie für Technikfolgenabschätzung und wurden später am Interdisziplinären Forschungsschwerpunkt Risiko und Nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN) der Universität Stuttgart weiterentwickelt. Seit der Integration von ZIRN in das neugegründete Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung ZIRIUS im Jahr 2012 wird die Methodenpflege von dieser Einrichtung weitergetragen. Methode und Programm wurden inzwischen international in einer Vielzahl von Anwendungsprojekten eingesetzt und die daraus resultierenden Praxiserfahrungen für die Verbesserung der Methode und der Software genutzt.

Diese Bedienungsanleitung ist wie folgt aufgebaut: Kapitel 2 bietet eine kurze Einführung in die CIB-Methode. Ohne entfernt vollständig zu sein gibt das Kapitel dennoch eine erste Vorstellung davon, welche Zielsetzungen eine CIB Analyse verfolgt, mit welchen Verfahrensweisen sie arbeitet und welche Ergebnisse durch sie ermöglicht werden. Die Installation der Software entspricht dem üblichen Vorgehen, wird jedoch in Kapitel 3 kurz beschrieben. Kapitel 4 skizziert anschließend den grundsätzlichen Ablauf einer CIB-Analyse mit dem *ScenarioWizard* und leitet durch eine elementare Analyse. Damit soll verdeutlicht werden, wie die in Kapitel 2 beschriebenen grundsätzlichen Analyseschritte durch das Programm umgesetzt werden. Kapitel 5 befasst sich im Detail mit der Eingabe, Modifikation und Speicherung der für eine CIB-Analyse erforderlichen Daten, also die Erstellung, Pflege und Sicherung der „Cross-Impact Matrix“. Das Thema von Kapitel 6 ist dann die Auswertung der Cross-Impact Matrix und die verschiedenen Verfahren und Hilfsmittel, die der *ScenarioWizard* hierfür bietet. Kapitel 7 macht die Leserin und den Leser mit den Optionen vertraut, mit der die Darstellungen und die Berechnungen des Programms an individuelle Bedürfnisse angepasst werden können. Kapitel 8 beschreibt den Präsentations-Modus. Mit ihm unterstützt der *ScenarioWizard* die Präsentation und Diskussion der Analysegrundlagen und -ergebnisse vor Publikum. Kapitel 9 weist auf die Grenzen hin, die in den

Datenstrukturen durch die Auslegung des *ScenarioWizards* gesetzt sind. Kapitel 10 ist dem Dank an die zahlreichen Personen gewidmet, die durch ihre kollegiale Unterstützung zur Entwicklung der CIB-Methode und des *ScenarioWizard* beigetragen haben. Die Lizenzbedingungen und den Haftungsausschluss, wie sie in Kapitel 11 beschrieben sind, sind die Grundlage für die Nutzung des Programms durch die Nutzerin/den Nutzer. In Kapitel 12 schließt sich ein Glossar an, das die wichtigsten im Text verwendeten Fachausdrücke erläutert. Im Anhang werden zwei von der Software verwendete Dateiformate beschrieben und die Neuerungen der aktuellen Programmversion 4.5 zusammengefasst.

## 2. Einführung in CIB

Dieses Kapitel enthält eine kurze Einführung in die Grundlagen von CIB. Mit der Methode vertraute Leser können direkt zu der Beschreibung der Arbeit mit dem *ScenarioWizard* ab Kapitel 3 übergehen. Die Methode wurde 2006 in der Zeitschrift *Technological Forecasting and Social Change* publiziert<sup>1</sup>, ein ausführliches Handbuch zur CIB-Methode ist 2023 bei Springer Nature erschienen<sup>2</sup>. Eine Bibliographie des inzwischen umfangreichen Schrifttums zur Methode und zu Methoden Anwendungen ist auf der CIB-Methodenhomepage unter [www.cross-impact.de/deutsch/CIB\\_d\\_Pub.htm](http://www.cross-impact.de/deutsch/CIB_d_Pub.htm) zu finden.

### 2.1 Anwendungsfelder der Cross-Impact Bilanzanalyse

Die Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB) ist eine Methode zur strukturierten Analyse von qualitativ formulierten Einflussnetzwerken. CIB verwertet Einsichten zu den Einzelbeziehungen zwischen den Faktoren des Netzwerks und konstruiert daraus konsistente Bilder seines Gesamtverhaltens. Die CIB-Methode beruht auf

- einem disziplinunabhängigen, qualitativ orientierten Analysekonzept, das den Einsatz der Methode in interdisziplinären Fragestellungen begünstigt;
- einem diskursiven Verfahrensansatz, der es erlaubt, breites (auch dissentes) Expertenwissen zu komplexen, disziplinübergreifenden Fragestellungen strukturiert zu sammeln, zu ordnen und zu bewerten;
- einem in zahlreichen Anwendungen erprobten Algorithmus zur Auswertung der gesammelten Informationen und zur Durchführung einer qualitativen Systemanalyse.

CIB wird am [CIB-Lab des ZIRIUS](#) methodisch erforscht, weiterentwickelt und in Anwendungsprojekten eingesetzt. Die Methoden Anwendung durch wissenschaftliche Einrichtungen, Unternehmen, Verwaltungen und Szenariopraktikern wird von ZIRIUS durch Beratung, Kooperation und durch ein vielfältiges Materialangebot unterstützt. Informationen über CIB bietet auch die [CIB-Methodenhomepage](#).

Ein typisches Einsatzgebiet von CIB ist die Szenariotechnik. Bei der Erstellung von Szenarien müssen häufig Entwicklungen in vielen unterschiedlichen Einzelfeldern (z.B. wirtschaftliche, politische, soziale oder technologische Entwicklungen) untersucht werden. Für die Einzelfelder liegen oft jeweils fundierte Vorstellungen über den Spielraum der möglichen Entwicklung vor (z.B. in Gestalt einer günstigen, mittleren und ungünstigen Prognosevariante). Die Entwicklung konsistenter Szenarien erfordert aber, dass identifiziert wird, welche Kombinationen dieser Varianten durch das zwischen ihnen

---

<sup>1</sup> Weimer-Jehle W. (2006): Cross-Impact Balances: A System-Theoretical Approach to Cross-Impact Analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73:4, 334-361

<sup>2</sup> Weimer-Jehle W. (2023): *Cross-Impact Balances (CIB) for Scenario Analysis - Fundamentals and Implementation*. Springer Berlin, Heidelberg, New-York. DOI: 10.1007/978-3-031-27230-1

wirkende Netz von Wechselbeziehungen gefördert werden. Diese systemische Synthese von disziplinären Einzelinformationen zu konsistenten Gesamtbildern im Rahmen einer Szenarioanalyse kann mit Hilfe von CIB durchgeführt werden.

CIB ist eine spezielle Form der "Cross-Impact Analyse". Cross-Impact Analysen werden in vielen Verfahrensvarianten seit Ende der 1960er-Jahre in der Analyse multidisziplinärer Systeme eingesetzt. Sie zielen auf die Generierung von Rohszenarien für komplexe Systeme auf der Basis von Expertenschätzungen zu den Paarbeziehungen der zentralen Einflussfaktoren des Systems. CIB als qualitativ orientierte Form der Cross-Impact Analyse zeichnet sich durch ihre einfache Anwendung, eine hohe Methodentransparenz und durch eine besondere Vielseitigkeit in den Anwendungs- und Auswertungsmöglichkeiten aus.

## 2.2 Der Verfahrensansatz von CIB

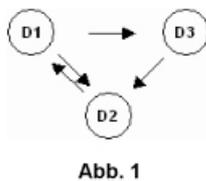
Die CIB-Methode ist eine moderne Form der Cross-Impact Analyse, die besonders vielseitig, theoretisch begründet und dennoch leicht verständlich ist. Sie besteht aus einer erprobten und auf Basis zahlreicher Erfahrungen aufeinander abgestimmten Kombination aus Expertendiskurs und Auswertungsalgorithmus. Ein typisches Vorgehen besteht aus folgenden Schritten:

- i. Ein Expertenkreis wird gebildet, der sowohl das fachlich erforderliche Spektrum an Expertise als auch eventuelle Einschätzungsdivergenzen repräsentiert.
- ii. Der Expertenkreis benennt die wichtigsten Einfluss- und Bestimmungsfaktoren (Deskriptoren) und beurteilt die möglichen Entwicklungspfade für die einzelnen Deskriptoren. Auch mögliche Störereignisse werden betrachtet.
- iii. In Workshops diskutieren die Experten die gegenseitige Beeinflussung der Deskriptoren und formulieren "Cross-Impact Urteile" in Form von qualitativen Bewertungen (z.B. "stark fördernder Einfluss" oder "schwach hemmender Einfluss").
- iv. Mit dem CIB-Algorithmus werden die konsistenten Konfigurationen ("konsistente Szenarien") des Wirkungsnetzes bestimmt, die den Raum der Möglichkeiten für die Entwicklung des Gesamtsystems unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Systemwirkungen in Form von Szenarien beschreiben.
- v. Der Expertenkreis diskutiert die Auswertungsergebnisse, interpretiert sie und leitet Handlungsempfehlungen ab.

## 2.3 Der CIB-Algorithmus

Das Ziel der CIB-Analyse ist die Bestimmung von selbstkonsistenten Annahmenbündeln im Rahmen einer Szenario-Analyse. Dazu werden Konfigurationen gesucht, in denen sich die Plausibilitäten der Einzelannahmen gegenseitig stützen.

Das Verfahren geht dazu von einem wechselwirkungsorientierten Systemverständnis aus. Ausgangspunkt ist die Festlegung eines Satzes von Systemgrößen ("Deskriptoren"), mit dem das System für den Zweck eines qualitativen Verständnisses ausreichend beschreibbar ist. Die Beziehungen zwischen den Deskriptoren werden durch ein Netz von wechselseitigen Einflüssen beschrieben (Abb. 2-1).



Die Einflussbeziehungen im Netz können gegenseitig oder einseitig sein. Ein Wirkungspfeil von Deskriptor 1 zu Deskriptor 2 bedeutet, dass Deskriptor 1 auf Deskriptor 2 Einfluss nimmt, d.h. unter sonst gleichen Bedingungen verursacht eine Zustandsänderung von Deskriptor 1 eine Zustandsänderung von Deskriptor 2. Als Ganzes werden die Deskriptoren zu Konfigurationen neigen, in denen ihre Zustände ein System wechselseitiger Unterstützung bilden.

**Abb. 2-1:** Ein Einflussnetz.

### 2.3.1 Aufbau einer Cross-Impact Matrix

Das Verfahren soll anhand eines einfachen Beispiels demonstriert werden. Das Beispiel behandelt auf stark vereinfachte Weise den Zusammenhang zwischen sechs kardinalen gesellschaftlichen Merkmalen eines fiktiven Landes „SomewhereLand“. Das Verfahren verläuft in folgenden Schritten:

1) Stelle eine Liste aller relevanten Einflussfaktoren, Rahmenbedingungen und Zielgrößen ("Deskriptoren") auf.

*Im Beispiel könnten Literaturstudien oder Experteninterviews zu folgenden fünf Deskriptoren geführt haben: A. Zentrales politisches Motiv der Regierung, B. Form der Außenpolitik, C. Wirtschaftsleistung, D. Wohlstandsverteilung, E. Güte des sozialen Zusammenhalts und F. vorherrschende gesellschaftliche Werte.*

2) Lege die wesentlichen qualitativen Varianten fest, die den Einflussfaktoren als mögliche alternative Ausprägungen zugeschrieben können. Die Varianten eines Faktors sollen gegenseitig ausschließlich sein und den Bereich des Möglichen qualitativ repräsentieren.

*Im Beispiel könnten die alternativen Varianten*

- für A. Regierung mit: A1 "patriotische Partei", A2 "wirtschaftsorientierte Partei", A3 "soziale Partei";
- für B. Außenpolitik mit: B1 Kooperation, B2 Rivalität, B3 Konflikt
- für C. Wirtschaftsleistung mit: C1 sinkend, C2 stagnierend, C3 dynamisch
- für D. Wohlstandsverteilung mit: D1 ausgeglichen, D2 große Kontraste

- für E. Sozialer Zusammenhalt mit: E1 sozialer Friede, E2 Spannungen, E3 Unruhen
- für F. Gesellschaftliche Werte mit: F1 Leistung, F2 Solidarität, F3 Familie  
umschrieben werden.

3) Erhebe durch Literaturstudien, Expertenbefragungen oder geeignete andere Untersuchungen, welchen Einfluss es auf die Variante x von Faktor X hätte, wenn für Faktor Y die Variante y zutrifft. Drücke dies durch qualitative Urteile aus, z.B.:

- 3: stark hemmender Einfluss
- 2: moderat hemmender Einfluss
- 1: schwach hemmender Einfluss
- 0: kein Einfluss
- +1: schwach fördernder Einfluss
- +2: moderat fördernder Einfluss
- +3: stark fördernder Einfluss.

Dabei sind nur direkte Einflüsse anzugeben. Die daraus entstehenden indirekten Einflüsse konstruiert CIB bei der Auswertung selbstständig.

*Im Beispiel wird angenommen, dass das Auftreten von sozialen Unruhen viele Menschen in Somewhere-land zu einem Rückzug auf engsten, von gesellschaftlichen Krisen weniger abhängige Bezüge motivieren und damit die Familie ins Zentrum der Werteorientierung stellen. Als Cross-Impact der Variante „Sozialer Zusammenhalt: Unruhen“ auf die Variante „Gesellschaftliche Werte: Familie“ wird daher +3 gewählt).*

Das Ergebnis dieser Schritte ist eine "Cross-Impact Matrix". Abb. 2-2 zeigt diese Matrix für das beschriebene Beispiel. In den Zeilen sind die Ursachen für eine Wirkung eingetragen, in den Spalten das Ziel der Wirkungsbeziehung. Das Bewertungsfeld  $C_{EB}$  thematisiert z.B. die Wirkungen, die der soziale Zusammenhalt auf die Form der Außenpolitik ausübt.

Cross-Impact Matrix "SomewhereLand"	A.Reg- gierung	B.Auß. politik	C.Wirts Leist.	D.W. Vert.	E.Soz. Zusam.	F.Ges. Werte
	A1 patriotisch A2 wirtschaftsori. A3 sozial	B1 Kooperation B2 Rivalität B3 Konflikt	C1 sinkend C2 stagnierend C3 dynamisch	D1 ausgeglichen D2 gr. Kontraste	E1 soz. Friede E2 Spannungen E3 Unruhen	F1 Leistung F2 Solidarität F3 Familie
<b>A. Regierung</b> A1 "patriotisch" A2 "wirtschaftsorientiert" A3 "sozial"		-2 1 1 2 1 -3 0 0 0	0 0 0 -2 -1 3 0 2 -2	0 0 -2 2 3 -3	-2 1 1 0 0 0 2 -1 -1	0 0 0 2 -1 -1 -2 2 0
<b>B. Außenpolitik</b> B1 Kooperation B2 Rivalität B3 Konflikt	0 0 0 0 0 0 3 -1 -2		-2 1 1 0 1 -1 3 0 -3	0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 -1 3 -1 -2	0 0 0 0 0 0 -2 1 1
<b>C. Wirtschaftsleistung</b> C1 sinkend C2 stagnierend C3 dynamisch	2 1 -3 -1 2 -1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0		-2 2 0 0 -2 2	-3 1 2 0 0 0 3 -1 -2	0 0 0 0 0 0 0 0 0
<b>D. Wohlstandsverteilung</b> D1 ausgeglichen D2 große Kontraste	0 0 0 0 -3 3	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		3 -1 -2 -3 1 2	-2 1 1 2 -1 -1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt</b> E1 sozialer Friede E2 Spannungen E3 Unruhen	0 0 0 0 0 0 2 -1 -1	0 0 0 -1 0 1 -3 1 2	-2 -1 3 1 1 -2 3 0 -3	0 0 0 0 0 0		2 -1 -1 -1 0 1 -2 -1 3
<b>F. Gesellschaftliche Werte</b> F1 Leistung F2 Solidarität F3 Familie	0 3 -3 1 -2 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	-3 0 3 -1 2 1 -1 2 -1	-3 3 2 -2 1 -1	-2 1 1 2 -1 -1 2 -1 -1	

$C_{EB}$ : Ein Bewertungsfeld      Eine Bewertungsgruppe       $C_{C1E3}$ : Eine Bewertungszelle

Abb. 2-2: Eine Cross-Impact Matrix.

Die in Abb. 2-2 verwendeten Cross-Impact Daten drücken eine mögliche, aber nicht zwangsläufig die einzig mögliche Sicht auf die Zusammenhänge zwischen den beschriebenen gesellschaftlichen Faktoren aus. Die Daten des Beispiels beziehen sich daher bewusst nicht auf ein konkretes Land, sondern auf das fiktive „SomewhereLand“. Die Formulierung der eigenen Sichtweise in zu Bezug auf ein reales Land in Form einer Cross-Impact Matrix und der Durchführung der nachstehenden Analyseschritte mit der eigenen Matrix ist als Übung empfehlenswert.

### 2.3.2 Erkennen der Inkonsistenzen eines Szenarios

Die in Abb. 2-2 formulierten Zusammenhänge bilden ein Netz von Einflussbeziehungen, die durch die Cross-Impact Matrix repräsentiert werden. Sie schränken den Raum der Möglichkeiten stark ein, da eine beliebig gewählte Konfiguration von Varianten (ein "Szenario") im Allgemeinen Widersprüche zu den formulierten "Regeln" des Systems enthält. Solche Widersprüche können durch die Berechnung der "Wirkungsbilanzen" eines Szenarios sichtbar gemacht werden. In Abb. 2-3 erfolgt dies für das Szenario  $z = [ A2 B1 C3 D1 E1 F1 ]$  (die Regierung wird von der wirtschaftsorientierten Partei gestellt, die Außenpolitik zielt auf Kooperation mit den Nachbarn, die Wirtschaftsleistung entwickelt sich dynamisch, die Wohlstandsverteilung ist ausgeglichen, der soziale Zusammenhalt ist von sozialem Frieden

geprägt und als gesellschaftliche Werte dominiert die Leistungsorientierung). Die Wirkungsbilanzen werden berechnet, indem die Zeilen markiert werden, die zu den angenommenen Zuständen des zu prüfenden Szenarios gehören und die markierten Zeilen anschließend spaltenweise addiert werden. Dadurch bilanziert man alle Einflüsse, die auf die einzelnen Attribute einwirken würden, falls für die Deskriptoren die in Szenario z angenommenen Attribute gelten würden.

Wie Abb. 2-3 zeigt sind die Wirkungsbilanzen der Deskriptoren A, B, C, E und F so beschaffen, dass die im Szenario z angenommenen Varianten für diese Deskriptoren (oberer Pfeil) die höchste Wirkungssumme (unterer Pfeil) in der jeweiligen Wirkungsbilanz aufweist. Für E (sozialer Zusammenhalt) lautet die Wirkungsbilanz z.B.: [+4,-1,-3] und die in Szenario z angenommene Variante für den sozialen Zusammenhalt (E1, d.h. „sozialer Frieden“) hat die Wirkungssumme +4 (es gibt keinen höheren Wert in dieser Wirkungsbilanz). Aus diesem Grund gilt der Deskriptor "sozialer Zusammenhalt " in diesem Szenario als CIB-konsistent. Der anschauliche Grund für diese Bewertung ist, dass sowohl die dynamische Wirtschaftsleistung (C3) und die dadurch entstehenden Verteilungsspielräume für staatlich finanzierte soziale Investitionen als auch die ausgeglichene Wohlstandsverteilung (D1), für einen sozialen Frieden sprechen und dass diese Gründe zusammen schwerer wiegen als die Leistungsorientierung als vorherrschender gesellschaftlicher Wert in diesem Szenario (F1), die für sich alleine genommen soziale Konflikte fördern und damit gegen die Variante „Sozialer Frieden“ spräche. Die Anschauung und die formale Prüfung gehen Hand in Hand: Die Variante, auf die die einflussnehmenden Deskriptoren ganz oder überwiegend hinwirken, sammelt die meisten Cross-Impact-Punkte in seiner Wirkungssumme.

Cross-Impact Matrix "SomewhereLand"	A.Reg			B.AP			C.WL			D.W		E.SZ			F.GW		
	A1 patriotisch	A2 wirtschaftsor.	A3 sozial	B1 Kooperation	B2 Rivalität	B3 Konflikt	C1 sinkend	C2 stagnierend	C3 dynamisch	D1 ausgeglichen	D2 gr. Kontraste	E1 soz. Friede	E2 Spannungen	E3 Unruhen	F1 Leistung	F2 Solidarität	F3 Familie
<b>A. Regierung</b>																	
A1 "patriotisch"				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 "wirtschaftsorientiert"				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 "sozial"				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			
Szenario:																	
<b>Wirkungsbilanzen</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>-3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-3</b>	<b>-9</b>	<b>-1</b>	<b>10</b>	<b>-7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>
Maximalwert:																	

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
 Die Wirkungssumme der Variante "B1 Außenpolitik: Kooperation"      Die Wirkungsbilanz des Deskriptors "E Sozialer Zusammenhalt"

Abb. 2-3: Die Wirkungsbilanz eines inkonsistenten Szenarios.

Anders liegen die Dinge bei Deskriptor D (Wohlstandsverteilung). Hier geht das Test-Szenario von einer ausgeglichenen Wohlstandsverteilung (D1) aus. Die markierten Zeilen in Abb. 2-3 zeigen dagegen, dass im untersuchten Szenario nichts für, aber viele Gründe gegen diese Annahme sprechen: die wirtschaftsorientierte Regierungspolitik, die dynamische Wirtschaftsentwicklung und die Leistungsorientierung der gesellschaftlichen Werthaltung erzeugen in SomewhereLand eine Tendenz zu starken Wohlstandskontrasten. Unter den Bedingungen des Test-Szenarios ist eine ausgeglichene Wohlstandsverteilung also eine ausgesprochen unplausible Annahme, was durch die Bilanzzeile aufgezeigt wird und zum Verwerfen des getesteten Szenarios führt. Die negative Wirkungssumme dieser Variante in Abb. 2-3 drückt also das Überwiegen der Kontraargumente gegen die Variante „ausgeglichene Wohlstandsverteilung“ aus. Wenn das Szenario z zutreffen würde, wären die in der Cross-Impact Matrix formulierten "Regeln" des Systems verletzt. Daher ist die Annahme des Szenarios betreffend der Wohlstandsverteilung inkonsistent (sie entspricht nicht den in der Cross-Impact Matrix hinterlegten Regeln). Diese Inkonsistenz ist sofort an der Wirkungsbilanz erkennbar (vgl. Abb. 2-3): Die Wirkungssumme der in Szenario z angenommenen ausgeglichenen Wohlstandsverteilung beträgt -7 und dies ist nicht der höchste Wert in der Wirkungsbilanz dieses Deskriptors (der höchste Wert wäre +7 für große Kontraste in der Wohlstandsverteilung gewesen).

Die Wirkungsbilanzen zeigen also einfach und klar, an welchen Punkten ein hypothetisches Szenario mit den vorgegebenen Regeln in Konflikt gerät. Ein "perfektes", vollständig selbstkonsistentes Szenario zeichnet sich dadurch aus, dass es keine Inkonsistenzen der beschriebenen Form enthält. D.h. die Pfeile in der Zeile "Szenario" in Abb. 2-3 sollten bei allen Deskriptoren auf Varianten verweisen, deren Wirkungssumme die höchste in der Wirkungsbilanz ist (Gleichstand mit der höchsten Wirkungssumme ist als Grenzfall zulässig). In dem in Abb. 2-3 untersuchten Szenario ist das nicht der Fall. Es enthält einen inkonsistenten Deskriptor; dies ist Anlass genug, das gesamte Szenario als inkonsistent zu verwerfen.

Übrigens genügt es häufig nicht, einen inkonsistenten Deskriptor einfach umzuschalten, um ein konsistentes Szenario zu erhalten. Zwar würde der Deskriptor dann den auf ihn wirkenden Einflüssen entsprechen, dafür können sich aber durch die veränderten Einflüsse, die nun von seiner neuen Variante ausgehen, neue Inkonsistenzen an anderer Stelle ergeben. Wechselwirkungsnetze sind komplexe Gebilde. Sie sind in der Regel nicht einfach zu durchschauen, und ihre Analyse durch CIB spiegelt dies trotz des qualitativen und modellhaften Zugangs in prägnanter Weise wider.

### 2.3.3 Konsistente Szenarien

In dem Beispielfall „SomewhereLand“ mit sechs Deskriptoren zu zwei bis drei Varianten gibt es  $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 486$  kombinatorisch mögliche Szenarien. Die Durchmusterung und die Anwendung des in Abb. 2-3 demonstrierten Prüfschrittes auf alle möglichen Szenarien zeigt in diesem Fall, dass davon nur zehn Szenarien konsistent sind. Dies sind:

Szenariogruppe I "Gesellschaft in der Krise"	Szenariogruppe II "Wir gegen die anderen"			Szenariogr. III "Protektionismus"	Szenariogr. IV "Kuschelgesellschaft"	Szenariogr. V "Prinzip Hoffnung"		Szenariogruppe VI "Prosperität in gespaltenen Gesellschaft"	
	IIa	IIb	IIc			Va	Vb	VIa	VIb
A. Regierung: -A1 "patriotisch"				A. Regierung: -A3 "sozial"			A. Regierung: -A2 "wirtschaftsorientiert"		
B. Außenpolitik: -B3 Konflikt			B. Außenpolitik: -B2 Rivalität		B. Außenpolitik: -B1 Kooperation	B. Außenpolitik: -B2 Rivalität		B. Außenpolitik: -B1 Kooperation	
C. Wirtschaft: -C1 sinkend		C. Wirtschaft: -C2 stagnierend				C. Wirtschaft: -C3 dynamisch			
D. Wohlstandsverteilung: -D2 starke Kontraste		D. Wohlstandsverteilung: -D1 ausgewogen				D. Wohlstandsverteilung: -D2 starke Kontraste			
E. Sozialer Zusammenhalt: -E3 Unruhen		E. Sozialer Zusammenhalt: -E1 sozialer Frieden					E. Sozialer Zusammenhalt: -E2 Spannungen		
F. Soziale Werte: -F3 Familie		F. Soziale Werte: -F2 Solidarität				F. Soziale Werte: -F1 Leistung			

Abb. 2-4: Die konsistenten Szenarien der Cross-Impact Matrix in Abb. 2-2.

Die Szenarien sind in sechs Szenariofamilien eingruppiert. Jeder Familie wurde ein Motto zugeordnet, das das Leitmotiv des Geschehens in dieser Familie interpretiert und prägnant zusammenfasst.

Die zehn Szenarien zeichnen teilweise sehr unterschiedliche, jeweils aber in sich konsistente Bilder von „SomewhereLand“ und spannen dadurch einen Raum der Möglichkeiten auf. Szenariogruppe VI entwirft z.B. einen Zustand von „SomewhereLand“, den man mit dem Szenariomotto „Prosperität in gespaltener Gesellschaft“ umschreiben könnte, während Szenariogruppe I ein ganz anderes Bild von „SomewhereLand“ entwirft, das mit dem Motto „Gesellschaft in der Krise“ beschrieben werden könnte. Die anderen konsistenten Szenarien thematisieren nochmals markant andere mögliche Entwicklungen in "SomewhereLand".

Die Konsistenz des einzigen Szenarios in Szenariogruppe I wird in Abb. 2-5 demonstriert. Die Pfeile über der Bilanzzeile, die die für das Szenario geltenden Varianten markieren, weisen jeweils auf die höchste Wirkungssumme der Wirkungsbilanz (untere Pfeile).

Cross-Impact Matrix "SomewhereLand"	A.Reg			B.AP			C.WL			D.W		E.SZ			F.GW		
	A1 patriotisch	A2 wirtschaftsorientiert	A3 sozial	B1 Kooperation	B2 Rivalität	B3 Konflikt	C1 sinkend	C2 stagnierend	C3 dynamisch	D1 ausgeglichen	D2 gr. Kontraste	E1 soz. Friede	E2 Spannungen	E3 Unruhen	F1 Leistung	F2 Solidarität	F3 Familie
<b>A. Regierung</b>																	
A1 "patriotisch"				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 "wirtschaftsorientiert"				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 "sozial"				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			
Szenario:	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<b>Wirkungsbilanzen</b>	<b>7</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-7</b>	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>-3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>3</b>
Maximalwert:	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Abb. 2-5: Konsistenzprüfung für das Szenario I.

Bei größeren Matrizen ist es unmöglich, die Konsistenzprüfung für die Vielzahl der möglichen Szenarien manuell durchzuführen - bereits für die gezeigte Beispielmatrix wäre dies sehr aufwendig. Die Durchmusterung des Möglichkeitsraumes und die Identifizierung der konsistenten Szenarien kann dann mit dem *ScenarioWizard* durchgeführt werden.

Doch auch dann ist es möglich und instruktiv, die Gültigkeit der ermittelten Szenarien oder die Inkonsistenz verworfener Szenarien manuell nachzuvollziehen. Diese manuelle Prüfmöglichkeit kann die Glaubwürdigkeit der Auswertungsergebnisse bei den Mitwirkenden und den Adressaten der Analyse erheblich fördern: die Ergebnisse des Rechengangs müssen nicht unbesehen und unverstanden von den Beteiligten akzeptiert werden.

Es muss betont werden, dass die CIB-Methode nicht auf die Analyse gesellschaftlicher Entwicklungen beschränkt ist. Dieses Anwendungsgebiet dient an dieser Stelle lediglich als Demonstrationsbeispiel. Typische Deskriptoren in Anwendungsprojekten betreffen z.B. Politikmaßnahmen, Unternehmensstrategien, Umweltveränderungen sowie den sozialen oder technologischen Wandel.

Das in diesem Kapitel verwendete Demobeispiel „SomewhereLand“ ist auch Gegenstand von Kapitel 4, wo beschrieben wird, wie die vorstehend beschriebene Analyse mit Hilfe des *ScenarioWizard* durchgeführt werden kann um schließlich die in Abb. 2-4 gezeigten Szenarien zu erhalten.

## 3. Installation

### Systemvoraussetzungen

Der *ScenarioWizard* erfordert folgende Systemvoraussetzungen:

- \* einen PC mit Microsoft Windows ab Windows 10 (empfohlen).
- \* Die Software ist grundsätzlich auch mit älteren Windows-Versionen ab Windows 7 betriebsfähig. Sie erfordert jedoch das Microsoft .NET-Framework 4.7, das bei Windowsversionen älter als Windows 10 nicht standardmäßig vorinstalliert ist. Wenn Sie bei älteren Windowsversionen eine Fehlermeldung bei der Installation erhalten, können Sie .NET-Framework 4.7 kostenfrei aus dem Microsoft Download Center

<http://www.microsoft.com/downloads/search.aspx?displaylang=de>

downloaden. *ScenarioWizard*-Versionen, die unmittelbar für ältere Windows-Versionen ausgelegt sind, können bei [scenariowizard@cross-impact.de](mailto:scenariowizard@cross-impact.de) angefordert werden.

- \* mindestens 10 MByte freier Speicherplatz auf Ihrer Festplatte;
- \* Die Software ist für den Betrieb mit Bildschirm-Skalierungseinstellungen zwischen 125% und 175% optimiert;
- \* eine Maus oder entsprechendes Zeigeelement wird empfohlen;
- \* Die notwendigen Taktfrequenzen hängen von der Größe der auszuwertenden Cross-Impact Matrizen ab. Empfohlen werden Taktfrequenzen ab 1 GHz.
- \* Die erforderliche Hauptspeichergröße hängt von der Größe der behandelten Systeme ab. Bei maximaler Ausschöpfung der im *ScenarioWizard* festgelegten Feldgrenzen (vgl. Kapitel 9) beträgt der Hauptspeicherbedarf ca. 650 MByte. Typische Problemstellungen führen dagegen zu einer Hauptspeicherbelegung von 10-20 MByte.

## Installation und Start

**Bevor Sie die Software installieren, lesen Sie bitte die Lizenzbedingungen und den Haftungsausschluss in Kapitel 11!**

1. Falls eine ältere Version der Vollversion auf Ihrem Rechner installiert ist, dann deinstallieren Sie diese, bevor Sie fortfahren.
2. Starten Sie das Installationsprogramm *ScenarioWizard4Setup.msi* mit der Windows-Funktion Start-Ausführen oder durch Anklicken mit dem Windows-Explorer.
3. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms und wählen Sie ein Verzeichnis für die Programminstallation. Nach Abschluss der Installation starten Sie über den entsprechenden Eintrag unter Start - Programme oder die Verknüpfung auf dem Desktop.

## 4. Grundsätzlicher Ablauf einer Scenario-Wizard-Sitzung

### 4.1 Übersicht

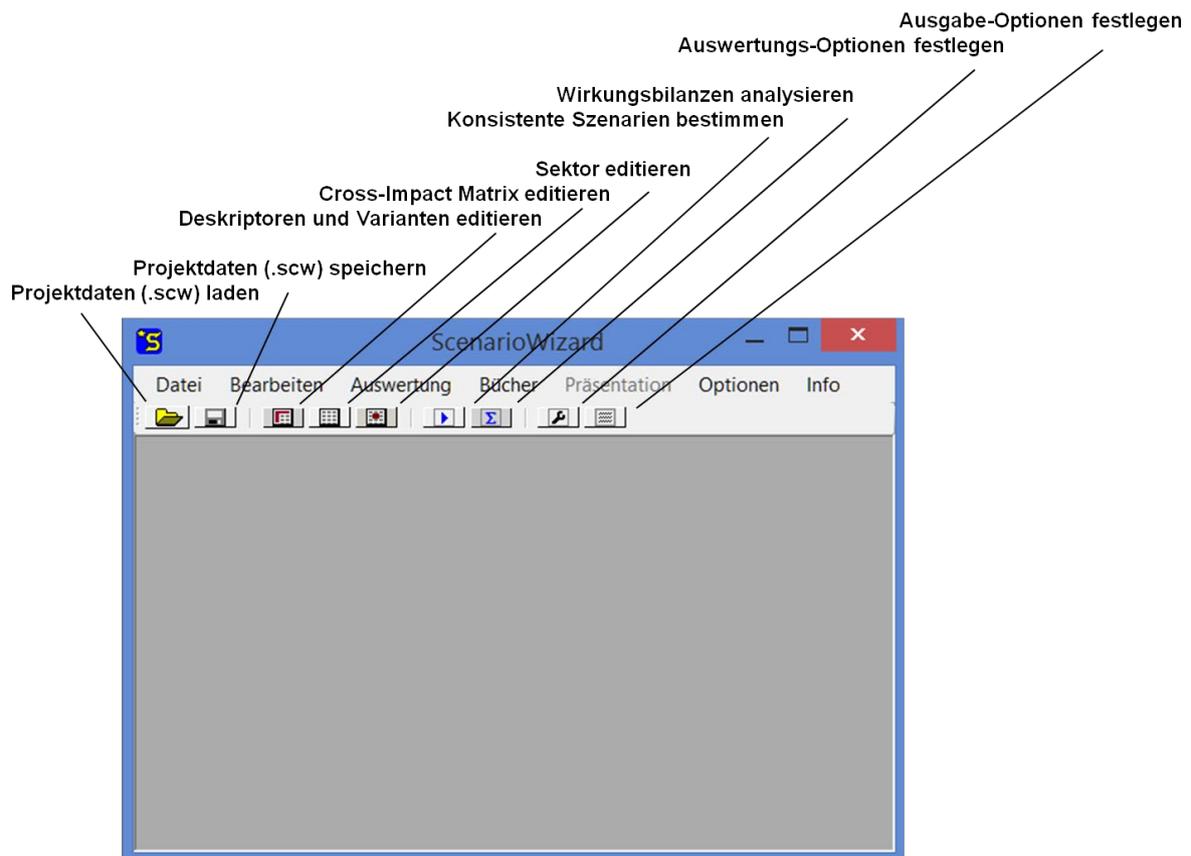
Eine qualitative Systemanalyse mit dem *ScenarioWizard* zielt darauf ab, qualitative Einschätzungen über die wechselseitige Beeinflussung der wichtigsten Elemente eines Systems zu erheben (die „Cross-Impacts“) und aus ihnen plausible und widerspruchsfreie qualitative Szenarien für das Systemverhalten zu konstruieren.

Der Verlauf einer Cross-Impact Analyse mit dem *ScenarioWizard* besitzt folgende typische Struktur:

- Erstellen einer Liste von Deskriptoren (relevante Systemelemente) und der qualitativen Varianten, die ihnen als alternative Möglichkeiten zugeschrieben werden. Beide zusammen bilden als „Deskriptor-Varianten-Liste“ („Struktur-Daten“) die Analysestruktur der Analyseaufgabe.
- Eintragen oder Laden von Cross-Impact Daten in die Struktur. Die Struktur-Daten und die Cross-Impact Daten bilden zusammen die „Cross-Impact Matrix“.
- Auswerten der Cross-Impact Matrix durch Bestimmung ihrer Lösungsmenge (Konsistente Szenarien und ggf. Zyklen).
- Eventuell Durchführung von Sekundärauswertungen (Häufigkeitsstatistiken, Einflussanalysen, Korrelationsanalysen u.a.).
- Speicherung der Daten und Ergebnisse als Projektdatei.

Die Durchführung dieser Verfahrensschritte wird in den folgenden Kapiteln beschrieben. Alle erforderlichen Funktionen sind über die Menüs und die Kommando-Tasten in den Formularen zugänglich. Die Basisfunktionen für den Verfahrensablauf sind darüber hinaus auch über die Kommando-Tasten der Werkzeugleiste verfügbar (Abb. 4-1).

Alle Funktionen sind erst dann zugänglich, wenn die jeweils notwendigen Vorbereitungsschritte vollzogen sind. Andernfalls sind die Menü-Befehle graugestellt und ihre Tasten in der Werkzeugleiste sind unwirksam. Zum Beispiel hat ein Klick auf die Taste „Konsistente Szenarien berechnen“ erst dann eine Wirkung, wenn zuvor eine Cross-Impact Matrix erstellt oder eine Projektdatei geladen wurde.



**Abb. 4-1:** Die Werkzeugleiste des *ScenarioWizard*.

Es steht eine Hilfe zur Verfügung, die über den Menü-Befehl *Info - Hilfe* oder die Funktionstaste F1 aufgerufen werden kann.

## 4.2 Eine elementare Analyse - Schritt für Schritt

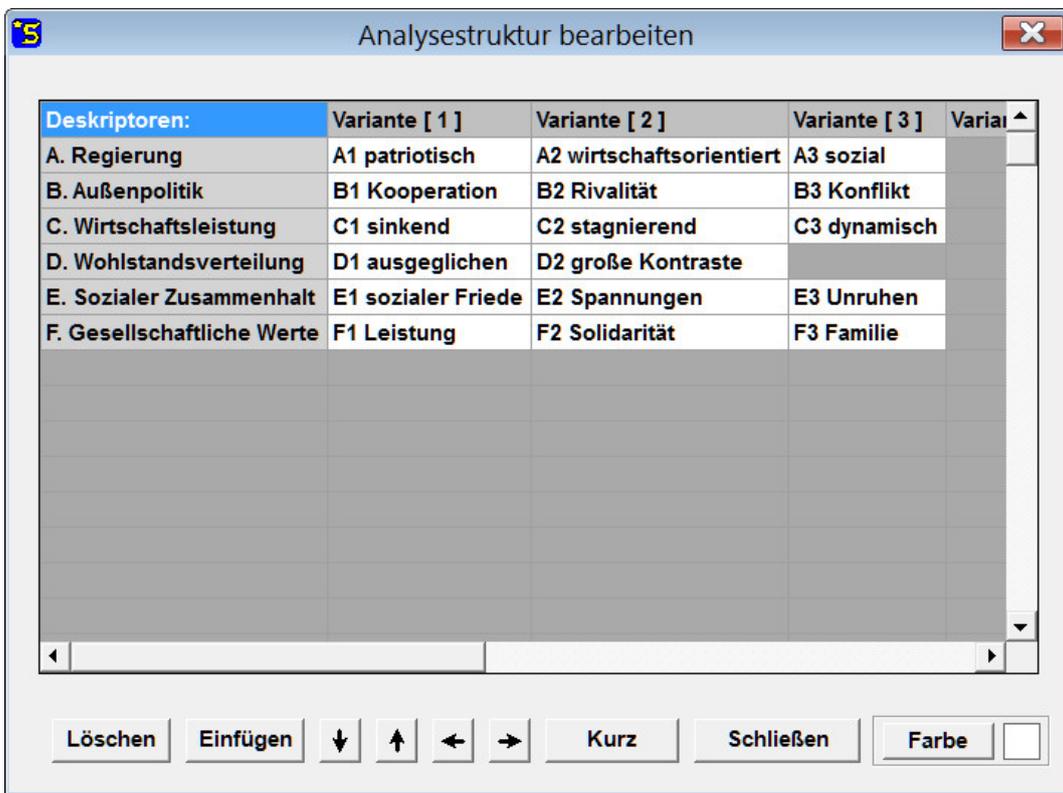
Um einen Eindruck von der grundsätzlichen Arbeitsweise mit dem *ScenarioWizard* zu geben wird im Folgenden der Ablauf einer elementaren Analyse beschrieben. Dabei werden die konsistenten Szenarien des Demobeispiels „SomewhereLand“ aus Kapitel 2.3 bestimmt.

### **Schritt 1: Die Analysestruktur**

Der erste Schritt besteht in der Festlegung der Deskriptoren und ihrer Varianten, der „Analysestruktur“. In den Kapiteln 5.3 und 5.7 wird beschrieben, wie eine neue Analysestruktur mit dem

ScenarioWizard aufgebaut wird und anschließend mit Cross-Impact Daten gefüllt wird. Für das Demobeispiel „SomewhereLand“ ist dies nicht erforderlich, da die entsprechende Projektdatei „SomewhereLand.scw“ mit dem Programm mitgeliefert wurde. Sie kann mit dem Befehl *Datei - Laden...Projektdatei* oder durch die Taste  in der Werkzeugleiste geladen werden.

Nach dem Laden kann die Analysestruktur mit dem Menü-Befehl *Bearbeiten - Deskriptor-Variantenliste* oder der Taste  in der Werkzeugleiste betrachtet werden (Abb. 4-2). Bevor das Formular erscheint fragt das Programm zunächst nach, ob die Cross-Impact Matrix (CIM) mit bearbeitet werden soll, da eine Modifikation der Analysestruktur in der Regel Rückwirkungen auf die Datenstruktur mit sich bringt. Beantworten Sie diese Frage mit „Ja“.



Deskriptoren:	Variante [ 1 ]	Variante [ 2 ]	Variante [ 3 ]	Varia
A. Regierung	A1 patriotisch	A2 wirtschaftsorientiert	A3 sozial	
B. Außenpolitik	B1 Kooperation	B2 Rivalität	B3 Konflikt	
C. Wirtschaftsleistung	C1 sinkend	C2 stagnierend	C3 dynamisch	
D. Wohlstandsverteilung	D1 ausgeglichen	D2 große Kontraste		
E. Sozialer Zusammenhalt	E1 sozialer Friede	E2 Spannungen	E3 Unruhen	
F. Gesellschaftliche Werte	F1 Leistung	F2 Solidarität	F3 Familie	

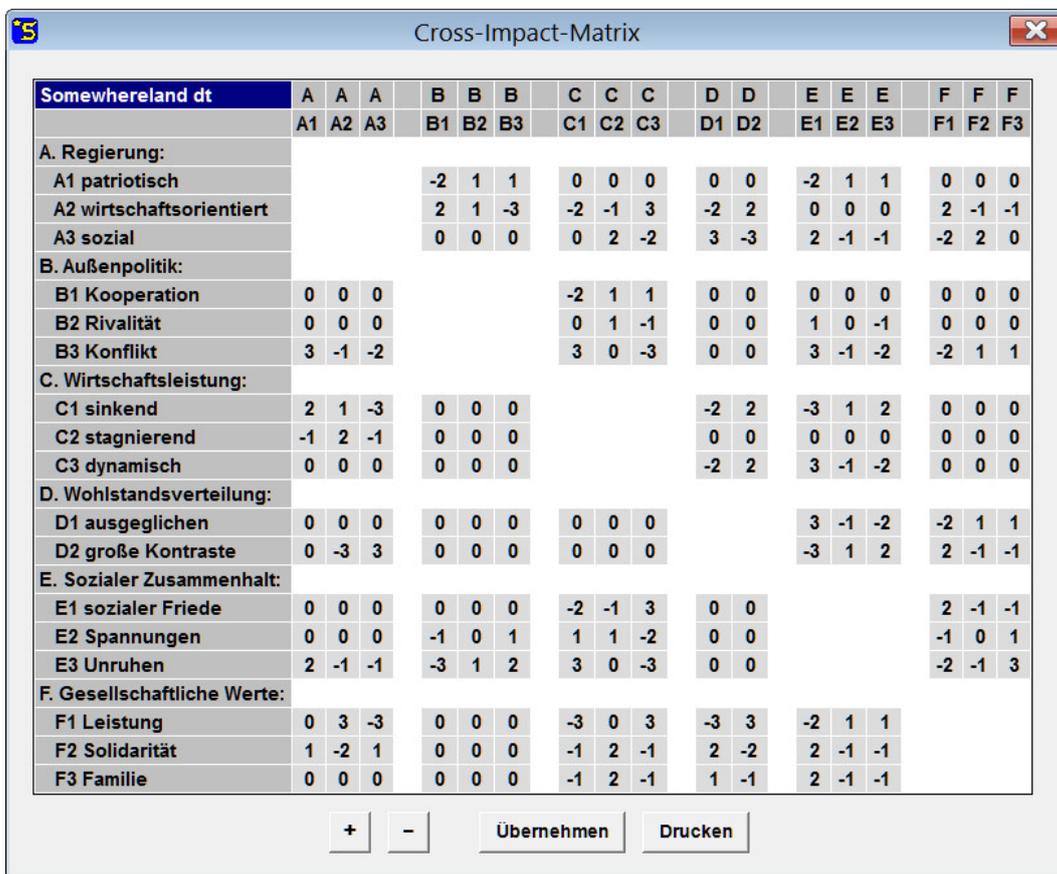
**Abb. 4-2:** Die Analysestruktur des Demobeispiels „SomewhereLand“ im Struktur-Editor.

Da der ScenarioWizard bei der Arbeit mit den Strukturdaten auch Abkürzungen der Deskriptor- und Variantennamen benötigt müssen auch diese im Struktur-Editor spezifiziert werden. Auch dieser Arbeitsschritt ist für dieses Demobeispiel nicht erforderlich, da Abkürzungen für alle Deskriptoren und Varianten in der „SomewhereLand“-Projektdatei enthalten sind. Die Abkürzungen können eingesehen werden indem die Taste „Kurz“ des Formulars betätigt wird. Dieselbe Taste (die dann die Bezeichnung „Lang“ trägt) schaltet auch wieder auf die Darstellung der vollen Namen um.

In diesem Formular könnte die Analysestruktur bei Bedarf auch modifiziert werden (siehe Kapitel 5.6), was aber hier nicht erforderlich ist da sie bereits vollständig dem Demobeispiel „SomewhereLand“ entspricht. Das Formular kann mit der Taste „Schließen“ wieder geschlossen werden.

**Schritt 2: Die Cross-Impact Daten**

Als nächstes müssen die Cross-Impact Daten bereitgestellt werden, die die wechselseitigen Einflüsse zwischen den Deskriptoren beschreiben. Das hierfür erforderliche Formular wird durch den Menü-Befehl *Bearbeiten - CI-Matrix* oder durch Betätigen der Taste  in der Werkzeugleiste aufgerufen. Wieder ist es für dieses Übungsbeispiel nicht erforderlich, die zum Beispiel gehörenden Daten aus Abb. 2-2 von Hand einzutragen, da die Projektdatei „SomewhereLand“ auch die Cross-Impact Daten enthält. Nach dem Öffnen des Matrix-Editors erscheint also ein Bild wie in Abb. 4-3.



SomewhereLand dt	A			B			C			D		E			F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung:</b>																	
A1 patriotisch				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 wirtschaftsorientiert				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 sozial				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik:</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			

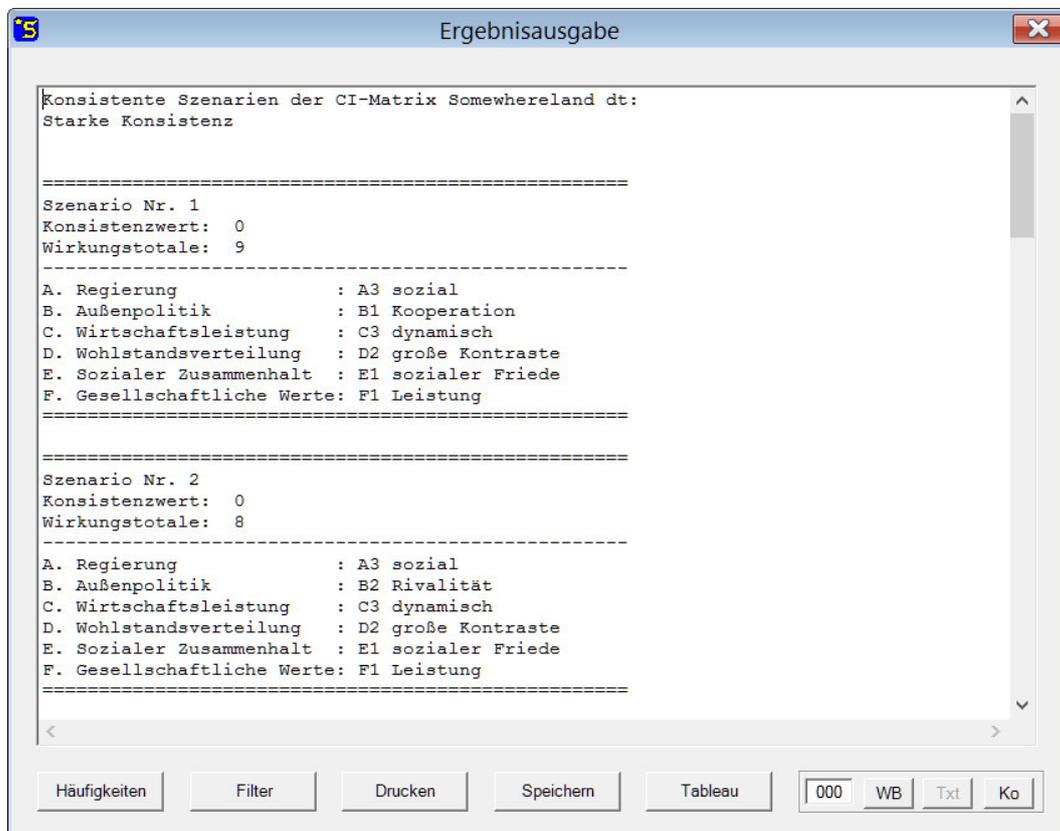
**Abb. 4-3:** Der Matrix-Editor zur Eingabe und Bearbeitung der Cross-Impact Matrix.

Die Deskriptoren und ihre Varianten in der Titelspalte links sind mit vollen Namen ausgeschrieben, in der Titelzeile dagegen mit ihren Abkürzungen (vgl. Schritt 1). Im Matrix-Editor könnten Cross-Impact Daten wie in Kapitel 5.7 beschrieben eingetragen oder verändert werden. Dies ist jedoch hier nicht

erforderlich, da bereits alle Daten mit der in Abb. 2-2 gezeigten Beispielmatrix „SomewhereLand“ übereinstimmen. Das Formular kann daher mit der Taste „Übernehmen“ wieder geschlossen werden.

### Schritt 3: Bestimmung der konsistenten Szenarien

Damit sind alle erforderlichen Informationen vorhanden um eine Auswertung der Matrix vornehmen zu können und ihre konsistenten Szenarien entsprechend der in Kapitel 2 beschriebenen CIB Methode zu bestimmen. Dies geschieht mit dem Menü-Befehl *Auswertung - Konsistente Szenarien* oder mit der Taste  in der Werkzeugleiste. Darauf erscheint das Ergebnisprotokoll Abb. 4-4 mit den Ergebnissen der Auswertung, den „Lösungen“ der Matrix.

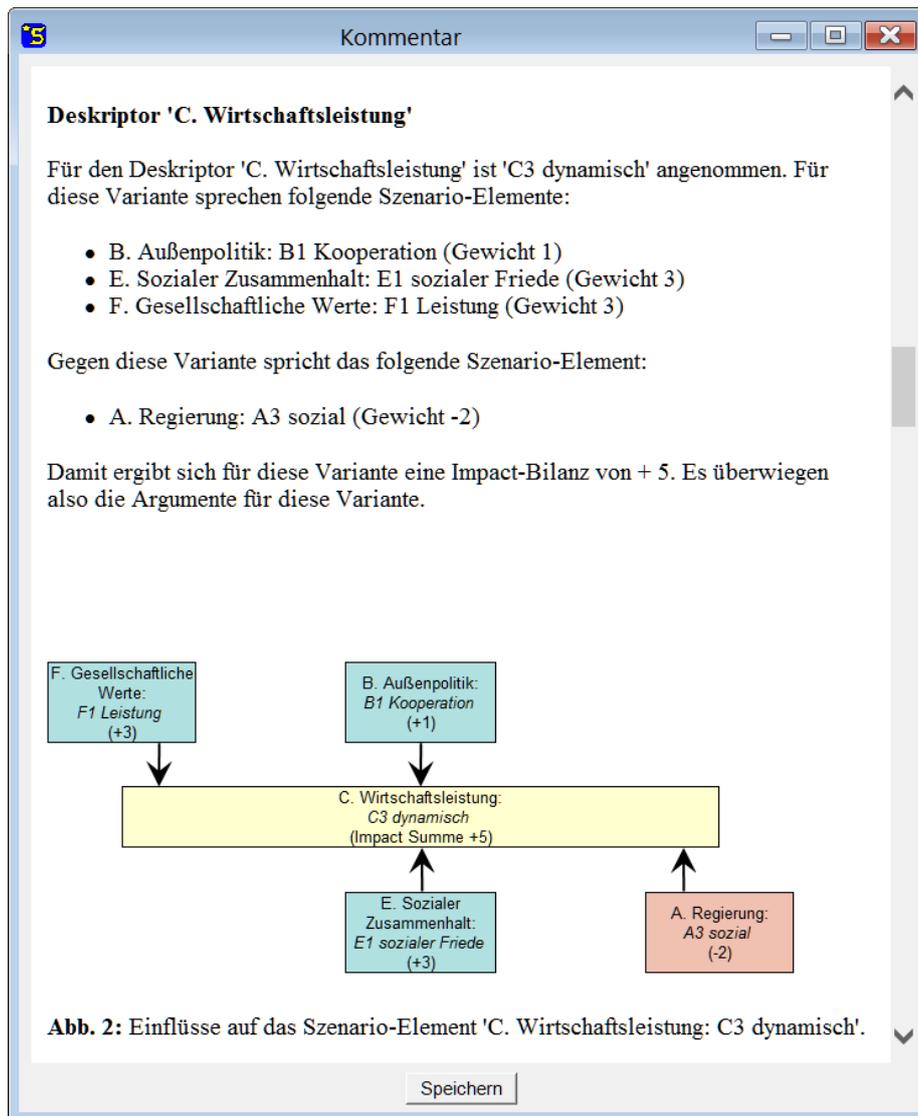


**Abb. 4-4:** Das Ergebnisprotokoll mit den konsistenten Szenarien.

In dem Protokoll sind die ersten beiden Szenarien der Szenarioübersicht Abb. 2-4 zu sehen. Die weiteren acht Szenarien werden mit dem Rollbalken am rechten Fensterrand ins Sichtfeld geschoben.

**Schritt 4: Analyse der konsistenten Szenarien**

Mit dem Eingabefeld zwischen den Schaltflächen „Tableau“ und „WB“ im Ergebnisprotokoll kann ein Szenario zur vertieften Analyse ausgewählt werden indem seine Nummer gemäß Ergebnisprotokoll eingegeben wird. Die Betätigung der Schaltfläche „Ko“ ruft dann einen automatisch erzeugten Kommentar für das gewählte Szenario hervor, in dem die logischen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Szenarioelementen und die Gründe hinter der Auswahl der einzelnen Elemente diskutiert werden. Ein Auszug aus dem Kommentar zu Szenario Nr. 1 zeigt Abb. 4-5.



**Abb. 4-5:** Auszug aus einem automatisch erzeugten Szenariokommentar.

Die Bestimmung und Analyse der konsistenten Szenarien ist die Kernfunktion der CIB Methode. Zahlreiche ergänzende Auswertungsmöglichkeiten werden in Kapitel 6 beschrieben.

Damit ist die elementare Analyse des Demobeispiels „SomewhereLand“ abgeschlossen. Das Programm wird mit dem Menübefehl *Datei - Ende* oder mit dem Schließknopf rechts oben am Hauptprogrammfenster geschlossen. Über die näheren Einzelheiten zu den Bedienfunktionen des *ScenarioWizards* geben die nachfolgenden Kapitel Aufschluss.

## 5. Erstellen und Bearbeiten eines Projektes

Alle für die Durchführung einer Analyse erforderlichen Eingabedaten (Projektdateien) werden vom *ScenarioWizard* ab der Version 4 in einer integrierten Projektdatei zusammengefasst und gemeinsam verwaltet, editiert, gespeichert bzw. geladen<sup>3</sup>. Projektdateien haben die Namensendung .scw. Die folgende Unterkapitel beschreiben die Erstellung und die Verwendung von Projektdateien und Projektdateien.

### 5.1 Übersicht

*ScenarioWizard* Projektdateien beinhalten die folgenden Informationen, die für die Durchführung einer CIB-Analyse teilweise erforderlich und teilweise optional sind:

1. Namen und Abkürzungen der Deskriptoren und ihrer alternativen Varianten (erforderlich).
2. Farbcodierung der Varianten zur Visualisierung ihrer Wertigkeit (optional).
3. Cross-Impact Daten zur Charakterisierung der Einflussbeziehungen zwischen den Deskriptoren (erforderlich).
4. Erläuterungstexte zu den Deskriptoren und zu den Cross-Impact Daten (optional).

In Kapitel 5.2 wird beschrieben wie bereits vorhandene Projektdateien geladen und gespeichert werden können. Kapitel 5.3 bis 5.8 behandeln den Aufbau eines neuen Projektes durch den Aufbau einer Analysestruktur (Deskriptoren und Varianten) und durch die Eingabe der Cross-Impact Informationen. Die weiteren Abschnitte dieses Kapitels erläutern ergänzende Funktionen wie z.B. die Import- und Exportfunktionen des *ScenarioWizard*.

Der erste Schritt einer Cross-Impact Analyse mit dem *ScenarioWizard* besteht stets in der Definition, der für die Analyse verwendeten Deskriptoren und ihrer alternativen Varianten (Analysestruktur). Bei der Neubearbeitung eines bereits definierten Projektes erfolgt dies durch Laden einer Projektdatei mit dem Menü-Befehl *Datei - Laden ... Projektdatei* oder über das Symbol  in der Werkzeugleiste. Beim Aufbau eines neuen Projektes besteht der erste Schritt darin, die Deskriptoren und ihre Varianten im „Struktur-Editor“ zu definieren.

---

<sup>3</sup> Bei den Programmversionen vor Version 4 wurden die Struktur-Daten und die Cross-Impact-Daten getrennt in den Dateien .dzl und .cim gespeichert und geladen. Diese älteren Datenformate können mit dem *ScenarioWizard* 4 importiert, weitergenutzt und im neuen Datenformat .scw gespeichert werden (vgl. Kapitel 5.16).

## 5.2 Laden und Speichern einer Projekt-Datei

Eine vorhandene *ScenarioWizard4* Projekt-Datei (Namenserweiterung scw) wird durch den Menü-Befehl *Datei - Laden ... Projektdatei* geladen. Nach Aufruf des Befehls steht die Standard-Auswahlmaske von Windows für die Auswahl einer scw-Datei zur Verfügung. Der Befehl kann auch durch die Taste  in der Werkzeugleiste aufgerufen werden. Ggf. zuvor geladene oder erstellte Projektdaten werden durch das Laden einer neuen Projektdatei überschrieben. Sind ungespeicherte Projektdaten vorhanden erfolgt daher ein Warnhinweis bevor der Ladevorgang endgültig eingeleitet wird.

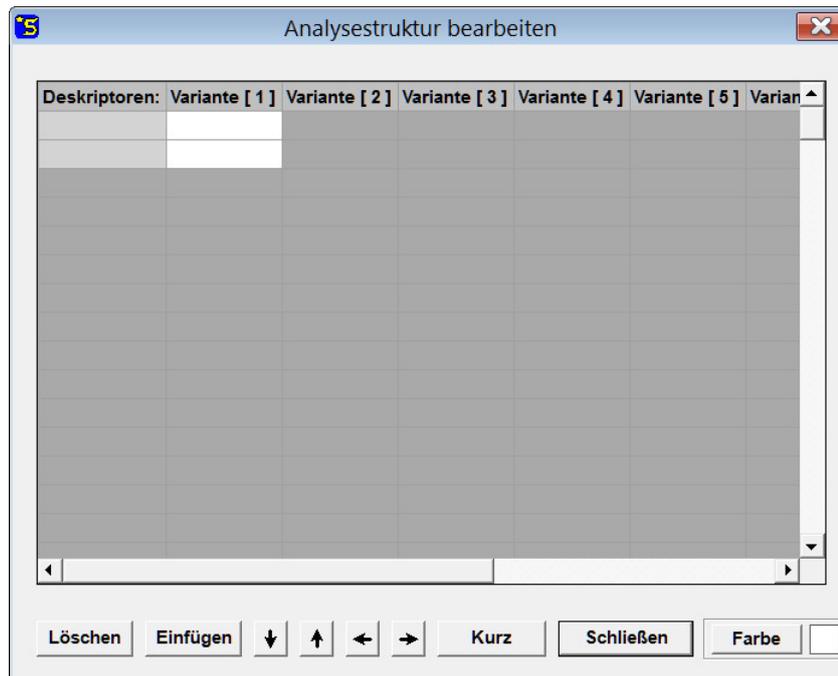
Nach dem Laden einer Projektdatei können die darin enthaltenen Projektdaten bearbeitet und ausgewertet werden (Kapitel 5.6 - 5.9 und Kapitel 6).

Mit dem Menü-Befehl *Datei - Speichern ... Projektdatei* oder der Taste  in der Werkzeugleiste werden zuvor geladene, erstellte oder modifizierte Projektdaten als scw-Datei gespeichert. Es erscheint ein Auswahlfenster, mit dem Speicherort und Name bestimmt werden können. Namensgleiche Dateien werden überschrieben.

## 5.3 Erstellen einer Deskriptor-Varianten-Liste

Der erste Schritt einer Cross-Impact Analyse mit dem *ScenarioWizard* besteht stets in der Definition, der für die Analyse verwendeten Deskriptoren und ihrer alternativen Varianten (Analysestruktur). Bei der Neubearbeitung eines bereits definierten Projektes erfolgt dies wie in Kapitel 5.2 beschrieben durch Laden einer Projektdatei. Beim Aufbau eines neuen Projektes besteht der erste Schritt darin, die Deskriptoren und ihre Zustände im „Struktur-Editor“ zu definieren.

Um die Analysestruktur für ein neues Projekt zu erstellen wird der Menü-Befehl *Bearbeiten - Deskriptor-Varianten-Liste* oder die Taste  in der Werkzeugleiste verwendet. Nach dem Aufruf des Befehls erscheint der Struktur-Editor Abb. 5-1.



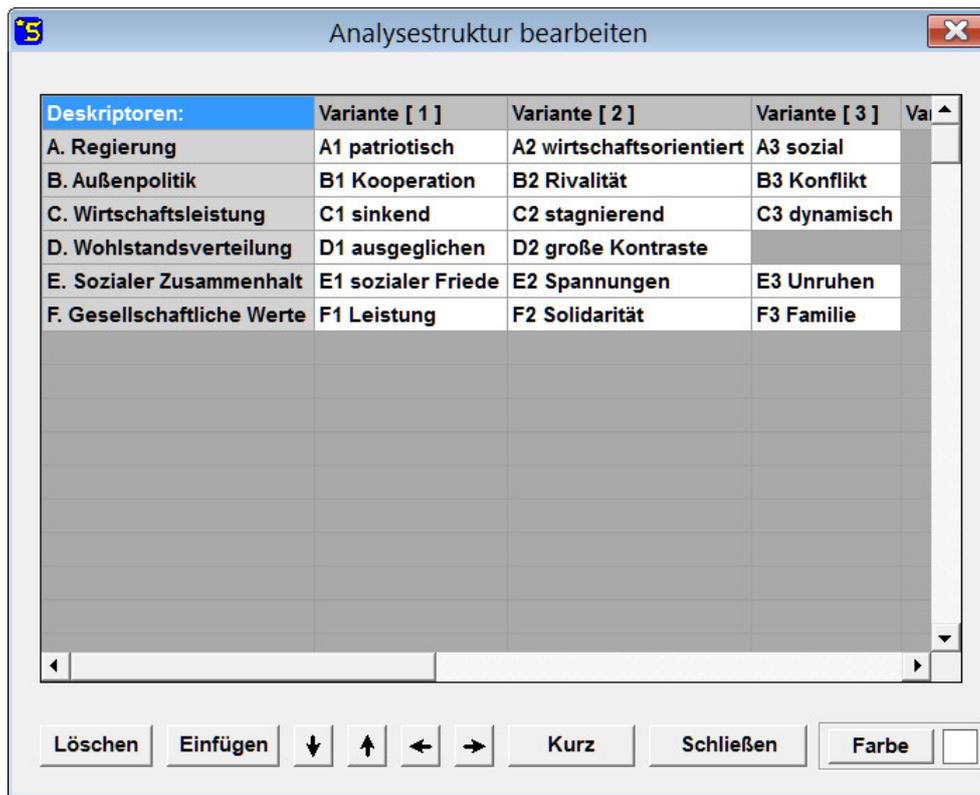
**Abb. 5-1:** Formular zur Erstellung einer Struktur-Datei (Struktur-Editor).

Während der Struktur-Editor geöffnet ist, ist die Menüleiste (bis auf das Menü *Info*) unzugänglich, um uneindeutige Datenzustände zu vermeiden. Auch die Werkzeugleiste ist während dieser Zeit inaktiv.

Geben Sie in der ersten Spalte der Tabelle in das hellgraue Feld unter der Überschrift "Deskriptoren:" den Namen des ersten Deskriptors ein. In das weiße Feld rechts daneben wird die erste Variante eingetragen, die diesem Deskriptor als Möglichkeit zugeschrieben werden kann. Die dunkelgrauen Felder der Tabelle sind nicht beschreibbar. Um also Raum für die zweite Variante des ersten Deskriptors zu schaffen drücken Sie die Taste "Einfügen", während der Cursor auf der ersten Varianten (oder einem der anderen Variantenfelder dieser Zeile) steht. Nun wird ein weiteres Variantenfeld in derselben Zeile weiß und damit zum Eintrag des nächsten Variantenamens freigeschaltet. In derselben Weise schaffen Sie bei Bedarf Raum für weitere Varianten.

Beachten Sie, dass die Namen für die Deskriptoren und Varianten keine Kommazeichen, Semikolons oder doppelten Anführungszeichen (") enthalten dürfen.

Tragen Sie auf die gleiche Weise die Namen des zweiten Deskriptors und seiner Varianten in die darunterliegende Zeile ein. Um in den darunterliegenden Zeilen weitere Deskriptoren eintragen zu können setzen Sie den Cursor in das Feld direkt unter den letzten eingetragenen Deskriptornamen und betätigen die "Einfügen"-Taste. Nun steht eine weitere Zeile bereit. Nach Eingabe der Deskriptornamen könnte der Struktur-Editor beispielsweise in Abb. 5-2 aussehen.



**Abb. 5-2:** Der Struktur-Editor nach Definition der Deskriptor- und Variantenamen.

Es können maximal 199 Deskriptoren und jeweils maximal 9 Varianten definiert werden. Deskriptoren mit nur einer Variante sind zulässig (Deskriptoren ohne Varianten jedoch nicht). Die Feldgrößen passen sich automatisch dem längsten verwendeten Namen innerhalb einer Spalte an.

Außer den eigentlichen Namen der Deskriptoren und Varianten (den „Langnamen“) müssen auch noch Kurzbezeichnungen („Kurznamen“) definiert werden. Diese werden an verschiedenen Stellen als Abkürzungen verwendet, z.B. in der Spaltenlegende der Cross-Impact Matrix. Diese Kurznamen sollten so kurz wie möglich sein um kompakte Darstellungen zu erhalten, dabei aber so aussagekräftig wie möglich bleiben, um die Darstellungen leicht verständlich zu halten. Zur Eingabe der Kurznamen drücken Sie die Taste "Kurz". Nun erscheinen die Tabellenzellen der erstellten Struktur für die Kurznamen, die zunächst leer sind. Geben Sie nun Kurznamen für die Deskriptoren und ihre Varianten an. Um wieder zu der Tabelle mit den Langnamen zurückzukommen drücken Sie dieselbe Taste wieder, die während des Kurznamen-Editierens mit der Bezeichnung "Lang" beschriftet ist.

Ebenso wie die Langnamen dürfen auch die Kurznamen für die Deskriptoren und Varianten keine Kommazeichen, Semikolons oder doppelten Anführungszeichen (") enthalten.

Nach Eintrag aller Lang- und Kurznamen ist die Definition der Analysestruktur abgeschlossen. Der Struktur-Editor wird durch die Taste „Schließen“ geschlossen. Es ist empfehlenswert, die erzeugte Struktur anschließend zu speichern. Dies erfolgt mit dem Menü-Befehl *Datei-Speichern ... Projektdatei* (der nun nach Bearbeitung der Deskriptor-Varianten-Liste im Struktur-Editor zugänglich geworden ist)

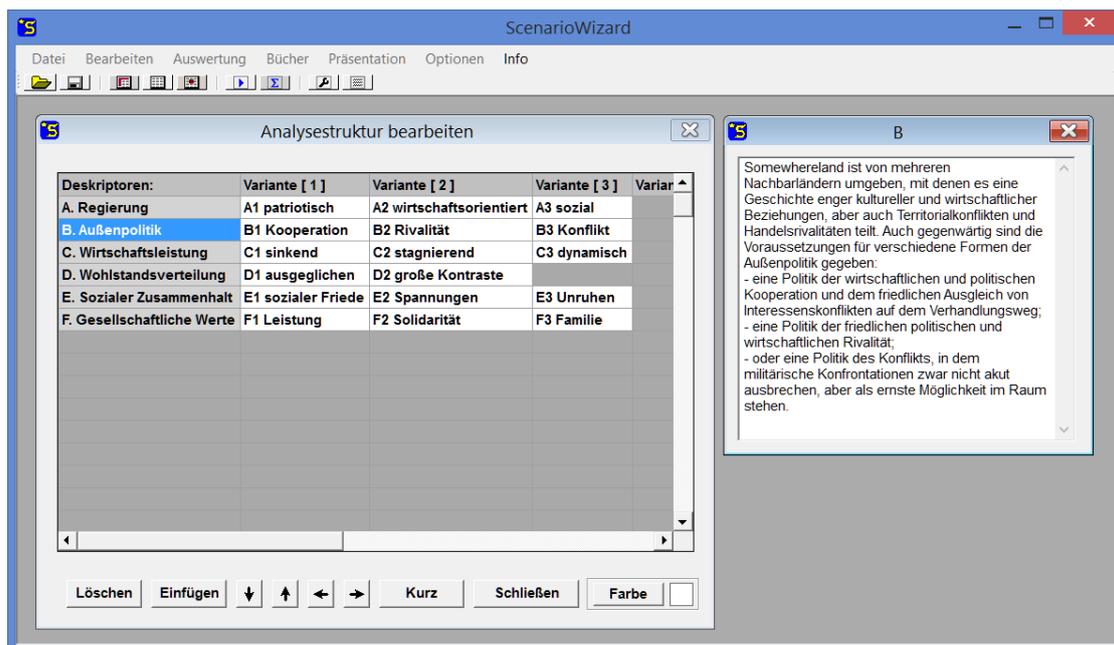
oder mit der entsprechenden Taste in der Werkzeugleiste. Die gespeicherte Datei kann in einer späteren Sitzung wieder geladen werden (vgl. Kapitel 5.2).

Es besteht die Möglichkeit, eine automatisierte Benennung der Deskriptoren und Varianten vorzunehmen. Ein Doppelklick auf eine beliebige Stelle des Struktur-Editors außerhalb des Zellenfeldes fügt in alle leeren Felder eine Standardbezeichnung ein. Die Deskriptoren werden mit Großbuchstaben A-Z bezeichnet, ihre Varianten mit A1, A2, ... bzw. B1, B2, ... usw. benannt. Diese Funktion steht nur für maximal 26 Deskriptoren zur Verfügung.

## 5.4 Deskriptor-Essays

Zur Erläuterung der Deskriptoren können Texte hinterlegt werden, die „Deskriptor-Essays“. Dadurch kann die Bedeutung und die Definition der Deskriptoren, wie sie der Analyse zugrundeliegen, dokumentiert und z.B. für Diskussionen verfügbar gemacht werden. Ebenso bietet die Essayfunktion die Möglichkeit allgemeine Projektinformationen zu dokumentieren.

Um einen Essay zu einem Deskriptor einzugeben klicken Sie im Struktur-Editor (vgl. Kapitel 5.3) mit der rechten Maustaste auf den Namen des Deskriptors oder einer seiner Varianten. In das sich öffnende Textfenster können entsprechende Texte eingegeben oder vorhandene Texte modifiziert werden. Das Textfenster kann anschließend durch den Schließknopf am rechten oberen Fensterrand geschlossen werden. Doppelte Anführungszeichen (") sind nicht zulässig und werden ggf. nach dem Schließen des Textfensters automatisch in einfache Anführungszeichen (') umgewandelt.



**Abb. 5-3:** Das Textfenster für die Eingabe eines Deskriptor-Essays im Struktur-Editor. Im Beispiel wurde ein Essay zum Deskriptor „Außenpolitik“ eingegeben.

Ein Klick mit der rechten Maustaste auf die Titelzeile („Deskriptoren“), öffnet ein Textfenster mit der Überschrift „Projektbeschreibung“, in das nach Wunsch allgemeine Angaben über das Projekt (Name, Zielstellungen, Verweise etc.) eingetragen werden können.

Auch für die später im Arbeitsprozess festzulegenden Cross-Impacts können Essays abgegeben werden (vgl. Kapitel 5.8 und 5.9). Alle Essays sind optional und haben keinen Einfluss auf den Verlauf der Szenarioberechnungen oder die Gestalt der sich ergebenden Szenarien. Sie finden allerdings - wenn sie vorhanden sind - bei der Erstellung der automatischen Szenariokommentare (vgl. Kapitel 6.3) Verwendung.

Alle Essays sowie die Projektbeschreibung werden gemeinsam mit den anderen Projektdaten in die Projektdatei (scw-Datei) integriert und gemeinsam mit dieser gespeichert und geladen.

Eine Zusammenstellung aller Essays kann mit dem Menübefehl *Bearbeiten - Essays anzeigen* in einem Textfenster aufgelistet werden. Die Texte können durch Copy and Paste zur Übertragung in ein Textprogramm entnommen oder auch direkt aus dem Textfenster ausgedruckt werden. Deskriptoren für die keine Essays hinterlegt sind, werden bei der Auflistung übergangen. Der Menübefehl *Bearbeiten - Essays anzeigen* steht nur zur Verfügung, wenn für mindestens einen Deskriptor oder mindestens eine Einflussbeziehung ein Text hinterlegt ist.

Die Essays können mit dem Menübefehl *Datei - Rücksetzen ... Essays löschen* aus den Projektdaten entfernt werden. Die Deskriptor-Varianten-Struktur und die Cross-Impact Daten bleiben unverändert, alle Textspeicher für die Deskriptoren und die Einflussbeziehungen sind daraufhin jedoch leer.

## 5.5 Farbcodierung von Varianten

Mit Hilfe des Farbauswahlknopfes „Farbe“ im Struktur-Editor können Varianten Farben zugewiesen werden um damit z.B. durch eine rot-gelb-grün Codierung die Wünschbarkeit der Varianten auszudrücken. Die Farbcodierung ist optional und hat keinen Einfluss auf die Szenarioberechnungen. Sie dient ausschließlich der visuellen Charakterisierung der Varianten im Struktur-Editor und im Szenario-Tableau (Kapitel 6.5).

Zur Farbcodierung eine Variante wählen Sie eine Farbe durch Betätigung des Farbauswahlknopfes „Farbe“ im Struktur-Editor und durch Doppelklick auf die einzufärbende Variante. Ein Beispiel für eine farbcodierte Deskriptor-Varianten-Liste zeigt Abb. 5-4.

Deskriptoren:	Variante [ 1 ]	Variante [ 2 ]	Variante [ 3 ]	Varia
A. Regierung	A1 patriotisch	A2 wirtschaftsorientiert	A3 sozial	
B. Außenpolitik	B1 Kooperation	B2 Rivalität	B3 Konflikt	
C. Wirtschaftsleistung	C1 sinkend	C2 stagnierend	C3 dynamisch	
D. Wohlstandsverteilung	D1 ausgeglichen	D2 große Kontraste		
E. Sozialer Zusammenhalt	E1 sozialer Friede	E2 Spannungen	E3 Unruhen	
F. Gesellschaftliche Werte	F1 Leistung	F2 Solidarität	F3 Familie	

Abb. 5-4: Eine farbcodierte Deskriptor-Varianten-Liste.

## 5.6 Bearbeiten einer Deskriptor-Varianten-Liste

Der Struktur-Editor dient auch dazu, eine bereits vorhandene Analysestruktur zu verändern. Dazu wird das Formular wieder mit dem Menü-Befehl *Bearbeiten - Deskriptor-Varianten-Liste* oder der Taste  in der Werkzeugleiste aufgerufen. Sollten zu diesem Zeitpunkt bereits Cross-Impact Daten geladen oder eingegeben worden sein, so fragt das Programm zunächst nach, ob die Cross-Impact Matrix (CIM) mitbearbeitet werden soll, da eine Modifikation der Analysestruktur in der Regel Rückwirkungen auf die Datenstruktur mit sich bringt. Wenn die CIM mitbearbeitet wird, so werden z.B. bei der Löschung eines Deskriptors auch die entsprechenden Zeilen und Spalten aus der CIM entfernt. Ebenso werden bei einer Umordnung der Listenreihenfolge auch die entsprechenden Umordnungen in der CIM vorgenommen, so dass der ursprüngliche Zusammenhang zwischen Namen und Daten erhalten bleibt. Wird eine Mitbearbeitung der CIM vom Benutzer abgelehnt, so wird die aktuelle CIM vom Programm gelöscht um eine unsinnige Kombination von Struktur und Daten zu verhindern und es wird die leere Analysestruktur bearbeitet.

### **Löschen von Deskriptoren oder Varianten**

Zum Löschen eines Deskriptors wird dieser in der Deskriptorenspalte angeklickt und anschließend die Taste „Löschen“ betätigt. Nach der Bestätigung in einer Sicherheitsabfrage wird der Deskriptor zusammen mit seinen Zuständen (ggf. auch seine Cross-Impact Daten) endgültig aus der Struktur entfernt. Die nachfolgenden Deskriptoren in der Liste rücken auf, so dass eine lückenlose Liste erhalten bleibt. Zum Löschen von Varianten wird der zugehörige Variantenname angeklickt. Nach Betätigen der Taste „Löschen“ erfolgt auch hier zunächst eine Sicherheitsabfrage. Nach dem Löschen rücken die in der Liste nachfolgenden Varianten auf.

Es ist nicht zulässig, eine Variante zu löschen, wenn sie die einzige Variante des betreffenden Deskriptors ist. Ebenso ist es nicht möglich, die Mindestzahl von zwei Deskriptoren durch das Löschen eines Deskriptors zu unterschreiten.

### **Bewegen von Deskriptoren oder Varianten**

Die Deskriptoren- und Variantenlisten können durch die Pfeiltasten im Formular unten umsortiert werden. Dazu wird der Deskriptor oder die Variante angeklickt, der/die bewegt werden soll. Durch Betätigen der Pfeiltasten rücken die Deskriptoren um einen Platz nach oben oder unten bzw. die Varianten um einen Platz nach links oder rechts. Ggf. werden die Daten in der CIM entsprechend mit bewegt.

### **Namensänderungen**

Klicken Sie in das Feld mit dem zu ändernden Kurz- oder Langnamen und geben Sie den neuen Namen ein bzw. ändern Sie ihn.

### **Hinzufügen von neuen Deskriptoren oder Varianten**

Mit der Taste „Einfügen“ können zusätzliche Deskriptoren oder Varianten hinzugefügt werden. Setzen Sie den Cursor in das Feld unter den letzten Deskriptornamen und drücken die Einfügetaste um eine neue Zeile für einen zusätzlichen Deskriptor freizuschalten. Setzen sie den Cursor in ein beliebiges Variantenfeld (nicht das Feld mit dem Deskriptornamen!) in einer Zeile um ein zusätzliches Variantenfeld in dieser Zeile freizuschalten. Bei mitbearbeiteter CIM werden auch dort entsprechende Zeilen und Spalten eingefügt und mit Nullen ausgefüllt. Die neuen Deskriptoren bzw. Varianten können anschließend mit den Pfeiltasten an die gewünschte Stelle in der Liste bewegt werden. Das Hinzufügen neuer Deskriptoren oder Varianten ist nicht möglich, wenn die Maximalzahl an Deskriptoren (maximal 199 Deskriptoren) oder Varianten (maximal 9 Varianten pro Deskriptor) bereits erreicht ist. Vergeben Sie einen Lang- und einen Kurznamen für den eingefügten Deskriptor bzw. die eingefügte Variante.

Schließen Sie das Formular durch die Taste „Schließen“ um die vorgenommenen Änderungen zu erhalten. Nach Abschluss der Arbeiten an der Analysestruktur sollten die Projektdaten neu gespeichert werden (vgl. Kapitel 5.2).

Hinweise für die Arbeit mit dem Struktur-Editor bei Verwendung der Option „Deskriptor-Typ“ sind Kapitel 7.3 zu entnehmen.

## 5.7 Anzeigen und Bearbeiten von Cross-Impact Daten mit dem Matrix-Editor

In der Cross-Impact Matrix (CIM) befinden sich die Cross-Impact Daten, die in CIB als Repräsentation der Wirkungsbeziehungen zwischen den Deskriptoren verwendet werden. Der *ScenarioWizard* bietet zwei Möglichkeiten, die Cross-Impact Daten in das System einzugeben:

- Mit dem Matrix-Editor, der in diesem Abschnitt beschrieben wird, werden die Daten in ein Tabellenformular eingegeben, das die Matrix als Ganzes darstellt und der Bearbeitung zugänglich macht.
- Mit dem Sektor-Editor (Beschreibung siehe Kapitel 5.9) werden Schritt für Schritt einzelne Sektoren (Bewertungsfelder) der Matrix dargestellt und bearbeitet. Dies kann die Konzentration auf die gerade betrachtete Beziehung erleichtern.

Im Folgenden wird in diesem Abschnitt die Arbeit mit dem Matrix-Editor beschrieben.

Mit dem Befehl *Bearbeiten - CI-Matrix* oder durch Betätigen der Taste  in der Werkzeugleiste wird der Matrix-Editor geöffnet und eine zuvor geladene oder erstellte CIM angezeigt. Wurde eine Analysestruktur neu erstellt und anschließend der Matrix-Editor geöffnet, so wird eine leere CIM für diese Struktur angezeigt (Abb. 5-5).

Während der Matrix-Editor geöffnet ist, ist die Menüleiste (bis auf das Menü *Info*) unzugänglich, um die Speicherung oder Auswertung uneindeutiger Datenzustände zu vermeiden. Auch die Werkzeugleiste ist während dieser Zeit inaktiv.

Deskriptoren und Varianten stehen in der Zeilenlegende der Matrix mit Langnamen, in der Spaltenlegende aus Platzgründen mit Kurznamen. Variantennamen sind in der Zeilenlegende eingerückt.

In dem blau unterlegten Feld links oben in der Matrix wird der Name der Projektdatei eingetragen, sofern bereits definiert. Bei einem frisch aufgebauten Projekt, das noch nicht gespeichert wurde, bleibt das Feld leer.

SomewhereLand dt	A A A			B B B			C C C			D D		E E E			F F F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung:</b>																	
A1 patriotisch																	
A2 wirtschaftsorientiert																	
A3 sozial																	
<b>B. Außenpolitik:</b>																	
B1 Kooperation																	
B2 Rivalität																	
B3 Konflikt																	
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																	
C1 sinkend																	
C2 stagnierend																	
C3 dynamisch																	
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																	
D1 ausgeglichen																	
D2 große Kontraste																	
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																	
E1 sozialer Friede																	
E2 Spannungen																	
E3 Unruhen																	
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																	
F1 Leistung																	
F2 Solidarität																	
F3 Familie																	

Abb. 5-5: Ein leeres CIM-Formular zur Eingabe von Cross-Impact Daten.

In den Editor können Cross-Impact Daten eingegeben werden, indem eine Zelle durch Mausklick ausgewählt wird und durch ein- oder mehrfaches Drücken der "+" oder "-" Tasten der Cross-Impact Wert in der ausgewählten Zelle um einen Schritt erhöht oder erniedrigt wird. Auch die direkte Eingabe der Werte über die Tastatur ist möglich.

In CIB stehen die Werte standardmäßig für die in Tab. 5-1 aufgeführten Einflussbeziehungen. Dabei steht die Zeilenvariante für eine Einflussquelle und die Spaltenvariante für ein Einflussziel. Bei Bedarf können auch höhere Werte vergeben werden, wenn noch stärkere Einflüsse ausgedrückt werden sollen. Es sollen nur direkte Wirkungen bewertet werden, die daraus resultierenden indirekten Wirkungen erfasst die CIB-Methode selbstständig.

Nach der Eingabe der Cross-Impact Daten erhält man beispielsweise das Formular Abb. 5-6. Die diagonalen Bewertungsfelder bleiben bei regulären Cross-Impact Matrizen frei (zum Vorgehen bei erweiterten Cross-Impact Matrizen siehe Kapitel 7.1), ebenso die Zellen, die nicht zu Varianten, sondern zu Deskriptoren gehören. In diese Zellen können keine Daten eingetragen werden.

Tab. 5-1: Die Bedeutung des Zahlencodes für Cross-Impact Urteile.

-3 : Variante x hat einen **stark hemmenden** Einfluss auf Variante y

-2 : Variante x hat einen **moderat hemmenden Einfluss** auf Variante y

-1 : Variante x hat einen **schwach hemmenden** Einfluss auf Variante y

0 : Variante x hat **keinen** signifikanten Einfluss auf Variante y

+1 : Variante x hat einen **schwach fördernden** Einfluss auf Variante y

+2 : Variante x hat einen **moderat fördernden** Einfluss auf Variante y

+3 : Variante x hat einen **stark fördernden** Einfluss auf Variante y

SomewhereLand dt																	
	A			B			C			D		E			F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung:</b>																	
A1 patriotisch				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 wirtschaftsorientiert				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 sozial				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik:</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			

Abb. 5-6: Der Matrix-Editor nach Eingabe von Cross-Impact Daten.

Die Schriftgröße für die Matrixdarstellung kann in den Ausgabeoptionen (Kapitel 7.2) eingestellt werden um durch eine kleinere Schrift eine umfangreichere Matrix ohne Scrollen darstellen zu können oder um bei Präsentationen eine leichtere Lesbarkeit zu erreichen.

### Drucken

Mit dem Befehl Drucken kann ein Ausdruck der Matrix angefordert werden, wobei zunächst ein Fenster zur Druckerauswahl und Druckereinstellung erscheint. Ein befriedigender Ausdruck setzt voraus, dass der Drucker den skalierbaren Schriftfont „Arial“ unterstützt. Bei großen Matrizen werden entsprechend kleine Schriften für den Druck verwendet. Es ist dann in der Regel günstiger, bei der Druckereinstellung die Option "Querformat" einzustellen.

Abhängig von den Fähigkeiten des Druckers ist es dennoch möglich, dass ein direkter Ausdruck nicht zum Erfolg führt. In solchen Fällen führt es häufig zu einem besseren Ergebnis, die Matrix durch Auswahl eines pdf-Druckers im Druckermenü in eine pdf-Datei zu konvertieren und anschließend diese zu drucken. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Matrix mit dem Befehl *Datei - Exportieren* in eine html-Datei zu exportieren (Kapitel 5.14) und diese über einen Browser oder ein Tabellenprogramm auszudrucken.

### Übernehmen

Mit dem Befehl „Übernehmen“ trägt das Programm die Daten des Formulars in das Datensystem des *ScenarioWizards* ein und schließt den Matrix-Editor. Ein Schließen des Editors über den Schließknopf am Fenstereck oben rechts schließt das Fenster dagegen ohne Übernahme der Veränderungen, die in dem Editor vorgenommen wurden.

Nach dem Schließen des Matrix-Editors durch den Befehl „Übernehmen“ befinden sich die im Formular niedergelegten Daten zwar im Datensystem des Programms und stehen für alle Auswertungen in der laufenden Sitzung zur Verfügung, sie sind jedoch noch nicht gespeichert. Wenn die Daten auch für spätere Sitzungen zur Verfügung stehen sollen müssen sie daher vor Beendigung des Programms mit dem Menü-Befehl *Datei - Speichern ... Projektdatei* oder der Taste  in der Werkzeugleiste gespeichert werden.

Beim ersten Aufruf einer leeren Matrix sind die Eingabefelder hervorgehoben ohne dass Nullen eingetragen sind. Dies ermöglicht es auf einfache Weise, ein leeres Matrixformular z.B. für eine schriftliche Bearbeitung auszudrucken. Soll die leere Matrix durch die Nullwerte in den Zellen dargestellt werden kann das leere Formular mit der Taste „Übernehmen“ geschlossen und anschließend wieder geöffnet werden. Nun sind alle Zellen durch Nullen markiert.

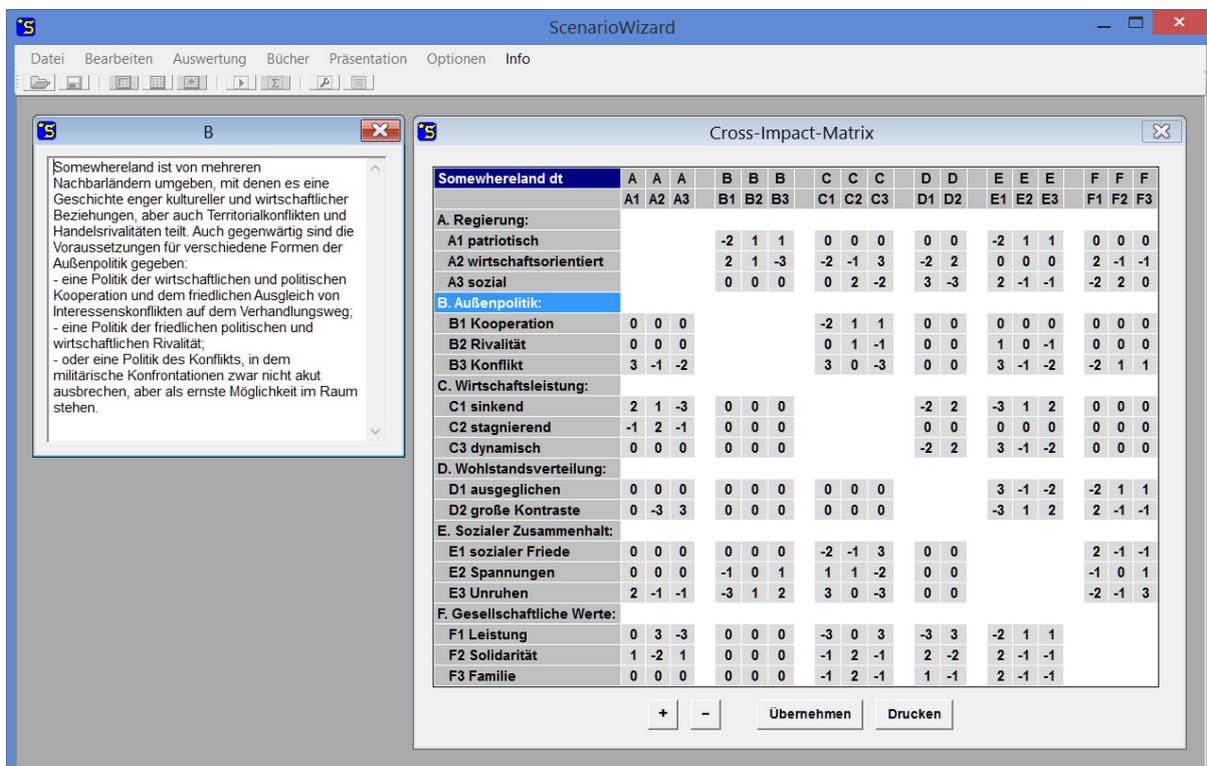
Hinweise für die Arbeit mit dem Matrix-Editor bei Verwendung der Option „Deskriptor-Typ“ sind Kapitel 7.3 zu entnehmen.

## 5.8 Essays im Matrix-Editor

Zur Erläuterung der Deskriptoren und ihrer Einflussbeziehungen können Texte hinterlegt werden, die „Deskriptor-Essays“ bzw. Cross-Impact-Essays. Dadurch kann die Bedeutung und die Definition der Deskriptoren, wie sie der Analyse zugrundeliegen, dokumentiert und z.B. für Diskussionen verfügbar gemacht werden. Ebenso bietet die Essayfunktion die Möglichkeit, verbale Überlegungen, Quellen etc. zu den vorgenommenen Cross-Impact Einschätzungen festzuhalten und allgemeine Projektinformationen zu dokumentieren.

Um einen Essay zu einem Deskriptor einzugeben klicken Sie im Matrix-Editor (vgl. Kapitel 5.7) mit der rechten Maustaste auf den Namen des Deskriptors oder einer seiner Varianten in der linken Titelspalte der Cross-Impact Matrix. In das sich öffnende Textfenster können entsprechende Texte eingegeben oder vorhandene Texte modifiziert werden. Das Textfenster kann anschließend durch den Schließknopf am rechten oberen Fensterrand geschlossen werden. Doppelte Anführungszeichen (") sind nicht zulässig und werden ggf. nach dem Schließen des Textfensters automatisch in einfache Anführungszeichen (') umgewandelt.

Essays zu Deskriptoren können alternativ auch bereits bei der Erstellung der Analysestruktur im Struktur-Editor eingegeben werden (vgl. Kapitel 5.4).



**Abb. 5-7:** Das Textfenster für die Eingabe eines Essays im Matrix-Editor. Im Beispiel wurde ein Essay zum Deskriptor „Außenpolitik“ eingegeben.

Zur Eingabe oder Bearbeitung eines Textes zum Einfluss von Deskriptor X auf Deskriptor Y wird eine beliebige Zelle des entsprechenden Bewertungsfeldes mit der rechten Maustaste angeklickt.

Ein Klick mit der rechten Maustaste auf das blau unterlegte Feld links oben in der Matrix, in dem der Name der Projektdatei dargestellt wird (sofern bereits definiert), öffnet ein Textfenster mit der Überschrift „Projektbeschreibung“, in das nach Wunsch allgemeine Angaben über das Projekt (Name, Zielstellungen, Verweise etc.) eingetragen werden können.

Die Essays sind optional und haben keinen Einfluss auf den Verlauf der Szenarioberechnungen oder die Gestalt der sich ergebenden Szenarien. Sie finden allerdings - wenn sie vorhanden sind - bei der Erstellung der automatischen Szenariokommentare (vgl. Kapitel 6.3) Verwendung.

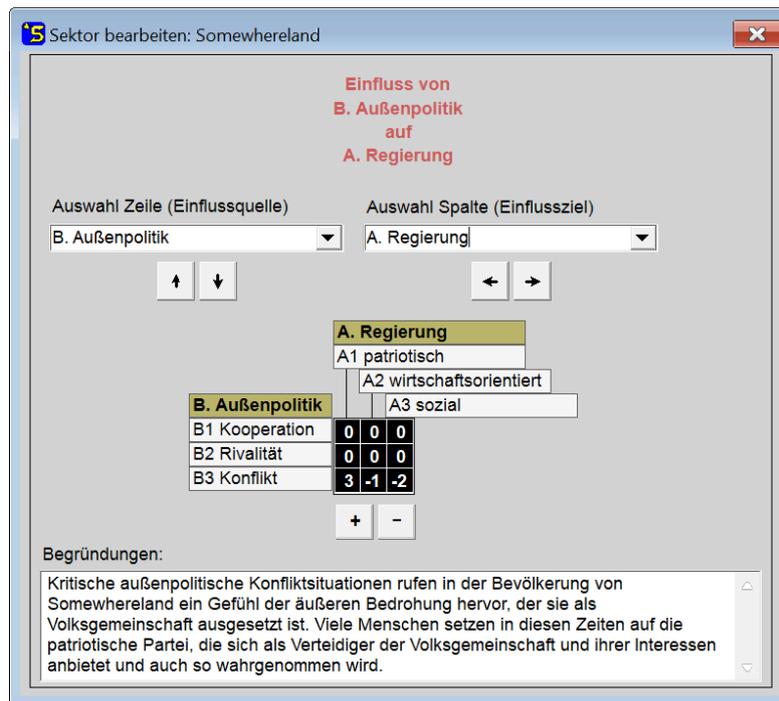
Alle Deskriptor- und Cross-Impact-Essays sowie die Projektbeschreibung werden gemeinsam mit den anderen Projektdaten in die Projektdatei (scw-Datei) integriert und gemeinsam mit dieser gespeichert und geladen.

Eine Zusammenstellung aller Kommentare kann mit dem Menübefehl *Bearbeiten - Essays anzeigen* in einem Textfenster aufgelistet werden. Die Texte können durch Copy and Paste zur Übertragung in ein Textprogramm entnommen oder auch direkt aus dem Textfenster ausgedruckt werden. Deskriptoren oder Bewertungssektoren, für die keine Essays hinterlegt sind, werden bei der Auflistung übergangen. Der Menübefehl *Bearbeiten - Essays anzeigen* steht nur zur Verfügung, wenn für mindestens einen Deskriptor oder mindestens einen Bewertungssektor ein Text hinterlegt ist.

Die Essays können mit dem Menübefehl *Datei - Rücksetzen ... Essays löschen* aus den Projektdaten entfernt werden. Die Deskriptor-Varianten-Struktur und die Cross-Impact Daten bleiben unverändert, alle Textspeicher für die Deskriptoren und die Einflussbeziehungen sind daraufhin jedoch leer.

## 5.9 Anzeigen und Bearbeiten von Cross-Impact Daten mit dem Sektor-Editor

Cross-Impact Daten können alternativ auch mit dem Sektor-Editor eingegeben und bearbeitet werden. Dieser stellt nur ein einzelnes ausgewähltes Bewertungsfeld der Cross-Impact Matrix dar, das den Einfluss eines einzelnen Deskriptors auf einen bestimmten anderen Deskriptor repräsentiert. Auf diese Weise kann die Aufmerksamkeit ganz auf den gerade betrachteten Ausschnitt der Matrix konzentriert werden. Der Sektor-Editor wird durch den Menü-Befehl *Bearbeiten - CI-Sektor* oder die Taste  in der Werkzeugleiste aufgerufen. Zuvor muss eine Analysestruktur definiert (vgl. Kapitel 5.3) oder eine Projektdatei geladen worden sein (vgl. Kapitel 5.2). Abb. 5-8 zeigt den Sektor-Editor für das Bewertungsfeld „A-Regierung wirkt auf B-Außenpolitik“.



**Abb. 5-8:** Der Sektor-Editor.

In den Auswahlelementen „Auswahl Zeile“ und „Auswahl Spalte“ können der Zeilen-Deskriptor (Einflussquelle) und der Spalten-Deskriptor (Einflussziel) ausgewählt werden für den die Einflussbeziehung betrachtet werden soll. Eine Änderung der Deskriptor-Auswahl kann auch über die Pfeiltasten erfolgen und die Auswahl vertikal bzw. horizontal über die Matrix verschoben werden kann. Ebenfalls ist es möglich, eines der beiden Auswahlfelder anzuklicken und dann die Auswahl durch Bewegen des Mausekursors zu ändern.

Unter den Auswahlelementen erscheint das Bewertungsfeld mit den Bezeichnungen für den Deskriptor-Namen (brauner Hintergrund) und die Varianten-Namen (grauer Hintergrund) der ausgewählten Zeile und Spalte. Die Cross-Impact Werte im Bewertungsfeld können geändert werden indem eine Zelle angeklickt wird und entweder ein neuer Wert über die Tastatur eingegeben wird oder der Wert durch die Plus/Minus-Tasten schrittweise erhöht oder erniedrigt wird. Eingaben werden automatisch ins System übernommen sobald die Deskriptor-Auswahl verändert wird oder der Sektor-Editor geschlossen wird.

Die Breite der Namensfelder passt sich der Namenslänge an. Nötigenfalls wird hierzu auch die Breite des Editorfensters erhöht. Die Breite der Namensfelder ist jedoch auf einen Maximalwert beschränkt. Sehr langen Namen werden daher nur unvollständig dargestellt. Auch in diesem Fall kann der vollständige Name eines Deskriptors oder einer Variante jedoch angezeigt werden indem das Namensfeld mit der linken Maustaste angeklickt wird. Solange die Maustaste gedrückt bleibt wird das Namensfeld in vergrößerter Form dargestellt. Sobald die Maustaste losgelassen wird verkleinert sich das Namensfeld wieder auf seine gewöhnliche Größe.

Wird in regulären Cross-Impact Matrizen ein diagonales Bewertungsfeld eingestellt so wird dieses grau dargestellt und ist gegen Eingaben gesperrt. Nur bei aktivierter Option „Diagonalelemente“ (vgl. Kapitel 7.1) können auch die diagonalen Bewertungsfelder bearbeitet werden.

In das Textfeld „Begründungen“ können Erläuterungen zu den Cross-Impact Urteilen eingetragen werden. Das Feld entspricht dem Essay-Fenster im Matrix-Editor (vgl. Kapitel 5.8). Auch die Eingaben in das Textfeld „Begründungen“ werden automatisch ins System übernommen sobald die Deskriptor-Auswahl verändert wird oder der Sektor-Editor geschlossen wird.

### Anzeige der Deskriptoren-Essays

Für die Vergabe von Cross-Impact Urteilen ist es häufig erforderlich, sich die Definitionen der beteiligten Deskriptoren und Varianten zu vergegenwärtigen. Es ist daher empfehlenswert, diese Definitionen als „Deskriptoren-Essays“ im Struktur-Editor (vgl. Kapitel 5.4) oder im Matrix-Editor (Kapitel 5.7) zu dokumentieren.

Stehen entsprechende Texte zur Verfügung, können sie auch bei der Arbeit mit dem Sektor-Editor genutzt werden. Höhe und Breite des Sektor-Editors können durch Klick auf den Fensterrand und Ziehen bei gedrückter linker Maustaste vergrößert werden. Eine Erweiterung des Fensters nach rechts macht so die Erläuterungstexte für die beiden beteiligten Deskriptoren sichtbar, sofern solche vorhanden sind (Abb. 5-9). Die Deskriptoren-Essays können in diesem Fenster (im Gegensatz zu den Begründungen der Einflussbeziehungen) nicht verändert werden. Das Editieren dieser Texte erfolgt sinnvollerweise ausschließlich im Struktur-Editor oder im Matrix-Editor.

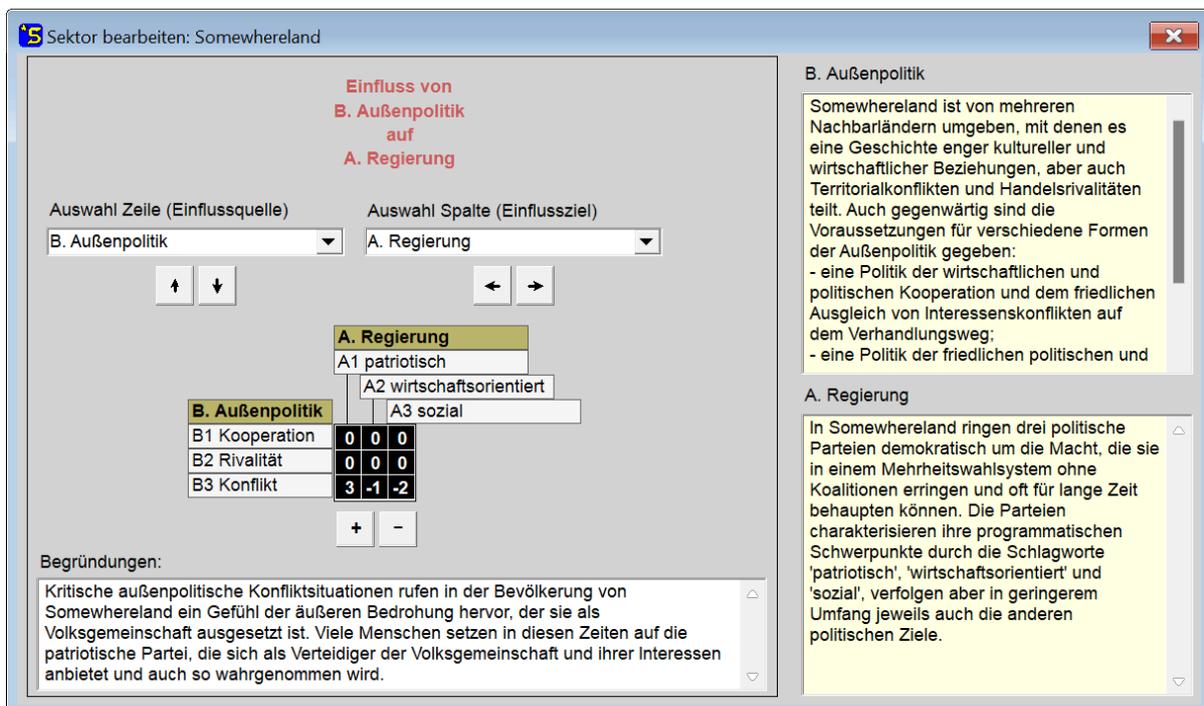


Abb. 5-9: Erweiterter Sektor-Editor mit Darstellung der Deskriptoren-Essays.

Der Schriftgrad des Sektor-Editors ist durch Änderung der Schriftgrad-Vorgabe in den Ausgabe-Optionen (Kapitel 7.2) beeinflussbar. Dies ermöglicht es, bei Präsentationen oder bei online-Expertenbefragungen in Videokonferenzen mit Screen-Sharing einen größeren Schriftgrad zu wählen, um allen Beteiligten eine leichte Lesbarkeit des Formulars zu ermöglichen.

## 5.10 Standardisierung

Standardisierte Cross-Impact Matrizen sind Matrizen, in denen die Summe jeder Bewertungsgruppe (eine Zeile innerhalb eines Datenblocks) jeweils Null ergeben. Dies spiegelt den Umstand wieder, dass unter den Bedingungen eines geschlossenen Sets von Varianten jeder fördernde Einfluss zugunsten einer Variante auch ein implizit hemmender Einfluss für die konkurrierenden Varianten ist.

Die Standardisierung kann optional bei der Erstellung einer Cross-Impact Matrix verfolgt werden, da sie die Vergabe wohldurchdachter Cross-Impact Urteile und die Interpretation der Auswertungsergebnisse in der Regel erleichtert. Die Standardisierung ist jedoch keine Voraussetzung für die Durchführung der Cross-Impact Bilanzanalyse, sondern hat den Charakter einer didaktischen Technik zur Förderung einer ausgewogenen Formulierung der Wirkungsbeziehungen.

Wenn sich der/die Nutzer/in zur Anwendung der Standardisierungskonvention entscheidet, dann stellt der *ScenarioWizard* im Menü *Bearbeiten - Standardisieren* zwei Hilfsfunktionen zur Unterstützung des Aufbaus korrekt standardisierter Matrizen zur Verfügung.

### Standardisierung prüfen

Mit dem Menübefehl *Bearbeiten - Standardisieren ... Standardisierung prüfen* überprüft das Programm alle Bewertungsgruppen auf die Einhaltung der Standardisierung. Nichtstandardisierte Bewertungsgruppen werden hervorgehoben (hierfür wird der Matrix-Editor geöffnet falls dieser nicht bereits aktiv ist). Enthält die Matrix nur korrekt standardisierte Gruppen, so ist keine Hervorhebung in der Matrix zu sehen.

### Standardisierung durchführen

Mit dem Menü-Befehl *Bearbeiten - Standardisierung ... Standardisierung durchführen* kann eine nicht standardisierte CIM nachträglich standardisiert werden. Der *ScenarioWizard* prüft zunächst, ob eine Standardisierung erforderlich ist. Wenn ja, so wird sie nach einer Sicherheitsabfrage durchgeführt, indem die gesamte Matrix mit einer geeigneten Zahl multipliziert wird und anschließend in jeder Bewertungsgruppe der Durchschnittswert dieser Gruppe subtrahiert wird. Dies führt im Nebeneffekt auch dazu, dass die Punkteskala der CIM in der Regel erhöht wird. Diese Berechnungen sind so gestaltet, dass sie nach den Invarianzgesetzen von CIB keinen Einfluss auf die Lösungsmenge haben und stets auf ganzzahligen standardisierten Cross-Impact Daten führen.

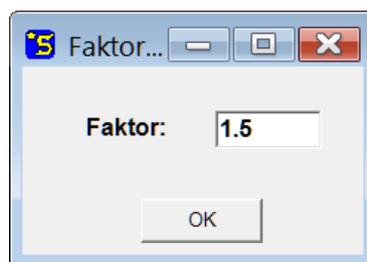
Die Menü-Befehle unter *Bearbeiten - Standardisierung* sind erst verfügbar nachdem eine Projektdatei geladen wurde oder nachdem eine Analysestruktur mit dem Struktur-Editor erstellt und die zugehörige CIM bearbeitet wurde.

## 5.11 Faktormultiplikation

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Faktormultiplikation* ermöglicht es, die gesamte Cross-Impact Matrix mit einem einheitlichen Faktor zu multiplizieren. Der Faktor kann positiv oder negativ sein. Der Faktor kann auch eine nichtganze Zahl sein (Dezimalzeichen: Punkt), die errechneten Cross-Impact Zahlen werden dann jedoch ganzzahlig gerundet (bei der Anwendung auf eine standardisierte Matrix kann in diesem Fall die Standardisierung verloren gehen, vgl. Kapitel 5.10).

Nach den Invarianzgesetzen von CIB bleiben die Lösungen einer CIM von der Multiplikation der CIM mit einer positiven ganzen Zahl unberührt. Die Multiplikation mit einer gebrochenen Zahl verändert die Lösungsmenge jedoch eventuell aufgrund der Rundungen, die der *ScenarioWizard* für die Zellenwerte vornimmt. Ein negativer Faktor invertiert alle Wirkungsbeziehungen, beschreibt dadurch ein grundsätzlich anderes System und führt zu völlig anderen Lösungen.

Im Ensemble-Modus (Kapitel 6.8) werden alle CIM des Ensembles mit dem Faktor multipliziert.



**Abb. 5-10:** Angabe eines Faktors für die Faktormultiplikation einer CIM.

Die Faktormultiplikation ist in der Anwendungspraxis zum Beispiel nützlich, wenn man die Beurteilungsskala nachträglich verfeinern will. Eine Faktormultiplikation mit 2 schafft neuen Raum für Zwischenurteile in der Bewertung der Einfluss-Stärken.

Der Menü-Befehl *Faktormultiplikation* ist erst nach dem Aufbau oder dem Laden einer Projektdatei zugänglich.

## 5.12 Transponieren

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Transponieren* transponiert die Cross-Impact Matrix (bei der Matrix werden die Rollen von Zeilen und Spalten vertauscht). Das bedeutet für jede Einflussbeziehung, dass die Wirkungsquelle zum Wirkungsziel wird und umgekehrt.

Im Ensemble-Modus (vgl. Kapitel 6.8) werden alle Matrizen des Ensembles transponiert.

	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D3
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
D1:									
a				-1	3	-2	0	0	0
b				3	-3	0	-3	1	2
c				0	0	0	0	-1	1
D2:									
a	-3	0	3				-2	0	2
b	2	-3	1				-3	3	0
c	3	-1	-2				1	1	-2
D3:									
a	0	0	0	-2	1	1			
b	-1	1	0	-2	-1	3			
c	2	-3	1	1	0	-1			

	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D3
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
D1:									
a				-3	2	3	0	-1	2
b				0	-3	-1	0	1	-3
c				3	1	-2	0	0	1
D2:									
a	-1	3	0				-2	-2	1
b	3	-3	0				1	-1	0
c	-2	0	0				1	3	-1
D3:									
a	0	-3	0	-2	-3	1			
b	0	1	-1	0	3	1			
c	0	2	1	2	0	-2			

Abb. 5-11: Eine Cross-Impact Matrix (links) und ihre Transponierte (rechts).

Die Transponierungsfunktion ist hilfreich wenn Cross-Impact Daten in ihre symmetrischen und anti-symmetrischen Bestandteile zerlegt werden sollen. Außerdem ermöglicht sie es, Cross-Impact Daten, die in der Konvention "Spalten = Wirkungsquelle, Zeilen = Wirkungsziele" erstellt wurden, auf die in CIB gültige umgekehrte Konvention zu konvertieren.

Bei der Transponierung geht die Standardisierung einer CIM in der Regel verloren.

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Transponieren* ist erst nach dem Aufbau oder dem Laden einer Projektdatei zugänglich.

## 5.13 Zufallsmatrix erzeugen

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Zufallsmatrix erzeugen* füllt eine CIM mit zufälligen Cross-Impact Daten. Diese Möglichkeit besteht nur für Matrixstrukturen mit maximal 5 Varianten pro Deskriptor.

Die Zufallswahl erfolgt, indem zunächst die Liste aller möglichen Bewertungsgruppen aufgestellt wird, die das Punkteintervall -3...+3 sowie die Standardisierungsbedingung (vgl. Kapitel 5.10) einhalten. Für

Bewertungsgruppen mit zwei Zuständen gibt es z.B. 7 Möglichkeiten, bei drei Zuständen 37 Möglichkeiten, bei 5 Zuständen bereits 1.451 Möglichkeiten.

Die Bewertungsgruppen der Zufallsmatrix werden dann gefüllt, indem Gruppe für Gruppe ein zufälliges Mitglied dieser Liste gewählt wird. Alle Listenmitglieder haben dabei gleiche Chancen.

Der Befehl ist erst zugänglich, nachdem eine Analysestruktur im Struktur-Editor erstellt wurde oder eine Projektdatei geladen wurde. Befinden sich bereits Cross-Impact Daten in der aktuellen Matrix, so werden diese nach einer Warnabfrage überschrieben. Zufallsmatrizen sind für Vorführungszwecke und für Zwecke der Methodenforschung nützlich.

### 5.14 Exportieren einer Cross-Impact Matrix

Zusätzlich zur Speicherung der Struktur- und Cross-Impact-Daten durch die Menübefehle *Datei - Speichern ... Deskriptor-Zustands-Liste* und *Datei - Speichern ... Cross-Impact Matrix* im ScenarioWizard-Format ermöglicht der Menübefehl *Datei - Speichern ... Export* die Speicherung der aktuellen Cross-Impact Matrix und ihrer Strukturdaten als formatierte Tabelle im html-Format. Nach Aufruf des Menübefehls erscheint eine Auswahlmaske, mit der der Name und der Speicherort der erzeugten html-Datei festgelegt werden kann. Das in Abb. 5-6 gezeigte Beispiel einer Cross-Impact-Datei wird durch die Exportfunktion wie in Abb. 5-12 gezeigt dargestellt.

	A			B			C			D		E			F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung</b>																	
A1 patriotisch				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 wirtschaftsorientiert				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 sozial				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			

Abb. 5-12: Eine mit der Exportfunktion erzeugte Matrixdarstellung.

Da viele Programme eine Importmöglichkeit für html-Dateien anbieten, ermöglicht es die Exportfunktion des *ScenarioWizard* gebrauchsfertig formatierte Cross-Impact-Matrizen auch in Tabellenkalkulationen, Textverarbeitungsprogrammen und Präsentationsprogrammen einzulesen. Im Fall von MS Office lassen sich die besten Resultate erzielen, wenn die Matrix nicht direkt in MS Word oder MS Powerpoint eingelesen wird, sondern zunächst in MS Excel, um dann aus Excel in die anderen Programme kopiert zu werden.

Der Export-Befehl wird erst zugänglich nachdem eine Projektdatei geladen oder eine Analysestruktur im Struktur-Editor eingegeben wurde. Nicht zugänglich ist der Befehl auch solange der *ScenarioWizard* im Ensemble-Modus (vgl. Kapitel 6.8) arbeitet.

## 5.15 Import einer Cross-Impact Matrix

Mit dem Menübefehl *Datei - Importieren ... CSV-Datei* kann eine im CSV-Format gespeicherte Cross-Impact Matrix in den *ScenarioWizard* importiert werden. Zuvor muss eine der Matrix entsprechende Projekt-Datei geladen worden sein (vgl. Kapitel 5.2). Durch den Import werden die Cross-Impact Daten aus der CSV-Datei übernommen, die Namen für die Deskriptoren und Varianten bleiben jedoch entsprechend der zuvor geladenen Projekt-Datei erhalten. Befinden sich vor dem Import ungesicherte CIM-Daten im Arbeitsspeicher des *ScenarioWizard*, so erfolgt eine Sicherheitsabfrage bevor die Daten durch den Import überschrieben werden.

Die zu importierende CSV-Datei muss eine bestimmte Struktur aufweisen damit alle Daten beim Import korrekt übernommen werden. Die Struktur orientiert sich an der Standardform einer Cross-Impact-Matrix und ist im Anhang 3 beschrieben. Es ist jedoch nicht erforderlich, diese Strukturregeln zu erlernen um eine entsprechend aufgebaute CSV-Dateien zu erzeugen. Korrekte CSV-Dateien entstehen automatisch wenn eine Cross-Impact Matrix mit der Exportfunktion des *ScenarioWizard* (vgl. Kapitel 5.14) exportiert, in ein Tabellenkalkulationsprogramm wie z.B. MS Excel geladen und von dort im CSV-Format (Trennzeichen-getrennt, Trennzeichen: Komma oder Semikolon) gespeichert wird.

Die Importfunktion erweist sich in der Praxis als nützlich, wenn Personen ohne Zugang zum *ScenarioWizard* um die Abgabe von Cross-Impact Urteilen gebeten werden sollen, z.B. im Rahmen einer Expertenbefragung. Mit der Exportfunktion des *ScenarioWizard* kann aus den Projekt-Daten eine Blanko-Matrix als Tabellenblatt erzeugt werden, das als Ausfüllvorlage weitergegeben werden kann. Das ausgefüllte Tabellenblatt kann dann als CSV-Datei gespeichert und in den *ScenarioWizard* reimportiert werden. Eine zeitaufwändige und fehleranfällige Übertragung von Befragungsergebnissen per Hand in den *ScenarioWizard* wird so vermieden.

Ein korrekter Verlauf des Datenimports setzt voraus, dass

- die Anzahl der Deskriptoren und ihrer Varianten der geladenen Projektdatei mit den entsprechenden Werten der importierten CSV-Datei übereinstimmt;
- die in der CSV-Datei enthaltenen Deskriptor- und Variantennamen den Namensregeln des *ScenarioWizard* entsprechen. D.h. sie dürfen weder Kommazeichen, Semikolons, noch doppelte Anführungszeichen (") enthalten.

Bei Nichtbeachtung dieser Voraussetzungen kann der Import mit einer Fehlermeldung abgebrochen werden, oder die Cross-Impact Matrix im Arbeitsspeicher des *ScenarioWizard* kann nach dem Import fehlerhafte Daten enthalten.

Beachten Sie, dass das Tabellenkalkulationsprogramm nach der Erzeugung der CSV-Datei geschlossen werden muss, bevor der Import durch den *ScenarioWizard* gestartet wird. Anderfalls ist es möglich, dass das Tabellenkalkulationsprogramm weiterhin mit der CSV-Datei verbunden ist und ein Zugriff durch andere Programme verwehrt wird. Der *ScenarioWizard* gibt in diesem Fall eine Ladefehlermeldung aus und bricht den Importvorgang ab.

## 5.16 Import von DZL- und CIM-Dateien

Die Projektdaten werden durch den *ScenarioWizard* ab Programmversion 4 in integrierten Projektdateien mit der Namensweiterung *.scw* gespeichert (vgl. Kapitel 5.2). In den vorangegangenen Programmversionen wurden die Informationen zur Deskriptor-Varianten-Liste (früher: Deskriptor-Zustands-Liste) und die Cross-Impact Daten getrennt in *dzl*- bzw. *cim*-Dateien gespeichert. Um die Nutzung von Datenbestände aus Arbeiten mit früheren Programmversionen weiter zu ermöglichen verfügt der *ScenarioWizard 4* über eine Importfunktion für *dzl*- und *cim*-Dateien. Diese wird mit den Menübefehlen *Datei - Importieren ... Deskriptor-Varianten-Liste* und *Datei - Importieren ... Cross-Impact-Matrix* aufgerufen. Wie in den früheren Programmversionen muss zunächst die *dzl*-Datei und anschließend die *cim*-Datei importiert werden.

Anschließend können die importierten Daten wie gewohnt bearbeitet, ausgewertet und als Projektdatei im neuen *scw*-Format gespeichert werden. Eine Speicherung von Daten in den alten Datenformaten *dzl* und *cim* ist nicht mehr vorgesehen.

## 5.17 Arbeitsbücher

*ScenarioWizard* Arbeitsbücher sind Dokumente, die eine Cross-Impact Matrix nach Bewertungssektoren gegliedert darstellen. Sie bestehen aus einer Sammlung von „Blättern“, die jeweils einen Bewertungssektor ähnlich wie im Sektor-Editor (vgl. Kapitel 5.9) darstellen.

Arbeitsbücher können für leere Cross-Impact Matrizen erstellt werden (d.h. nachdem die Analysestruktur erstellt oder geladen wurde aber bevor Cross-Impact Daten eingegeben wurden). Sie können dann z.B. als Leerformulare für die Erhebung von Cross-Impact Daten in Expertenbefragungen verwendet werden (Abb. 5-13).

Blatt 1 - 2

**Einfluss von  
B. Außenpolitik  
auf  
A. Regierung**

**Cross-Impacts:**

**A. Regierung:**  
A1 patriotisch  
| A2 wirtschaftsorientiert

**B. Außenpolitik:** | | A3 sozial

B1 Kooperation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2 Rivalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B3 Konflikt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Erläuterungen zur Einflussbeziehung:**

**Abb. 5-13:** Blatt eines Arbeitsbuches ohne Daten.

Die Arbeitsbücher können jedoch auch für ausgefüllte Matrizen erstellt werden und können dann die Reflexion und Diskussion der dokumentierten Cross-Impact Urteile unterstützen (Abb. 5-14). Bewertungszellen mit dem Cross-Impact-Wert 0 bleiben zur Verbesserung der Übersichtlichkeit frei.

Blatt 1 - 2

**Einfluss von  
B. Außenpolitik  
auf  
A. Regierung**

**Cross-Impacts:**

**A. Regierung:**  
 A1 patriotisch  
 | A2 wirtschaftsorientiert

**B. Außenpolitik:** | | A3 sozial

B1 Kooperation			
B2 Rivalität			
B3 Konflikt	3	-1	-2

**Erläuterungen zur Einflussbeziehung:**  
 Kritische außenpolitische Konfliktsituationen rufen in der Bevölkerung von Somewhereand ein Gefühl der äußeren Bedrohung hervor, der sie als Volksgemeinschaft ausgesetzt ist. Viele Menschen setzen in diesen Zeiten auf die patriotische Partei, die sich als Verteidiger der Volksgemeinschaft und ihrer Interessen anbietet und auch so wahrgenommen wird.

**Abb. 5-14:** Blatt eines Arbeitsbuches mit Daten.

Arbeitsbücher gibt es in zwei Varianten: In nach Spalten geordneten Arbeitsbücher entspricht jedes Kapitel des Arbeitsbuches einer Spalte der Cross-Impact Matrix. Innerhalb eines Kapitels folgt dann von oben nach unten für jede Matrixzeile innerhalb der betreffenden Spalten ein „Blatt“, das den einzelnen Bewertungssektor beschreibt. In nach Zeilen geordneten Arbeitsbüchern ist es umgekehrt: Jedes Kapitel entspricht einer Zeile und innerhalb jedes Kapitels folgen die Blätter von links nach rechts der Abfolge der Spalten innerhalb der betreffenden Zeile. Der Zweck dieser beiden Sortierfolgen besteht darin, dass sie die Freiheit eröffnen, alle Einflüsse, die *auf einen Deskriptor einwirken* im Zusammenhang zu bearbeiten (Sortierung nach Spalten), oder aber alle Einwirkungen, die *von einem Deskriptor ausgehen* (Sortierung nach Zeilen).

Abb. 5-13 und Abb. 5-14 entstammen einem nach Spalten geordneten Arbeitsbuch. Blatt 1-2 ist das zweite Blatt aus dem ersten Kapitel. Das erste Kapitel befasst sich mit den Einflüssen auf Deskriptor „A. Regierung“. Das zweite Blatt aus diesem Kapitel beschreibt dabei die Einflüsse des Deskriptors „B. Außenpolitik“ auf „A. Regierung“.

Arbeitsbücher werden mit dem Menü-Befehl *Bücher – Arbeitsbuch nach Spalten* (oder ... *nach Zeilen*) erstellt. Voraussetzung für die Verfügbarkeit des Befehls ist, dass eine Analysestruktur durch Erstellen im Struktureditor (Kap. 5.3) oder durch Laden einer Projektdatei (Kap. 5.2) bereitgestellt ist. Die Erstellung des Arbeitsbuches kann bei größeren Matrizen einige Minuten erfordern, da ein Arbeitsbuch dann leicht mehrere hundert oder auch über tausend Seiten umfassen kann. Nach Erstellung des Arbeitsbuches erscheint eine Maske zur Festlegung des Speicherortes für das Arbeitsbuch.

Arbeitsbücher werden im html-Format erstellt und gespeichert, da dies besondere Flexibilität bei der Verwendung der Bücher bietet. Sie können direkt in einem Browser betrachtet werden, oder aus diesem heraus gedruckt oder in eine pdf-Datei umgewandelt werden. Die Bücher enthalten zwischen den einzelnen Blättern Seitenvorschübe, die bei der Betrachtung im Browser nicht sichtbar sind. Bei der Umwandlung in pdf werden diese dann jedoch wirksam.

Das Arbeitsbuch ist folgendermaßen gegliedert:

- Inhaltsverzeichnis. Die Kapitel und Unterkapitel ("Blätter") sind verlinkt, so dass sie mit einem Mausklick angesprungen werden können.
- Kapitel 0: Das Kapitel enthält die Deskriptoressays (sofern dafür Texte vorliegen).
- Kapitel 1 bis D (Anzahl der Deskriptoren). Jedes Kapitel ist wie folgt aufgebaut:
  - Die erste Seite jedes Kapitels besteht aus einer Liste der im Kapitel behandelten Deskriptoren. Die Deskriptoren, für die Cross-Impact Daten vorliegen, sind in dieser Liste durch ein Kreuz (X) markiert.
  - Es folgt für jeden behandelten Deskriptor ein Arbeitsblatt, das einen einzelnen Sektor der Cross-Impact Matrix behandelt.

Eine besondere Form des Arbeitsbuches entsteht beim Aufruf der Funktion "Arbeitsbuch" im Ensemble-Modus (siehe Kapitel 6.9).

## 5.18 Projektinformationen anzeigen

Mit dem Menübefehl *Info - Projektinformationen* können einige Basisinformationen zu den gerade im Arbeitsspeicher befindlichen Projektdaten angezeigt werden. Im Einzelnen werden folgende Daten ausgegeben:

- Name der Projektdatei
- Die Projektbeschreibung, sofern bei der Erstellung der erläuternden Essays für die Cross-Impact Matrix eine solche erstellt wurde (vgl. Kapitel 5.8).
- Anzahl der Deskriptoren
- Gesamtzahl der den Deskriptoren zugeordneten Varianten
- Angabe, wieviele Deskriptoren eine bestimmte Anzahl von Varianten aufweisen
- Zahl der möglichen Konfigurationen (mögliche Kombinationen der Varianten).
- Anzahl der Bewertungssektoren der Matrix mit dem Anteil von leeren Sektoren
- Anzahl der Bewertungszellen der Matrix mit der Häufigkeitsverteilung der Cross-Impact Urteile in diesen.
- Sofern vorhanden: autonome und sekundär autonome Deskriptoren (siehe Glossar „Autonome Deskriptoren“).
- Sofern vorhanden: passive und sekundär passive Deskriptoren (siehe Glossar „Passive Deskriptoren“).

Der Menübefehl steht erst zur Verfügung nachdem Projektdaten geladen oder eingegeben wurden.

## 6. Auswertung der Cross-Impact Matrix

Nach der Festlegung der Analysestruktur und der Cross-Impact Daten durch Neuerstellung oder durch Laden einer Projektdatei kann mit der Auswertung des so definierten qualitativen Systemmodells begonnen werden. Ziel der Auswertung ist die Bestimmung der plausiblen qualitativen Systemzustände, die mit den als CIM formulierten Systemeinsichten verträglich sind. Ohne vorhergehende Festlegung der Analysestruktur und der CIM-Daten sind die Menü-Befehle des Menüs „Auswertung“ nicht zugänglich.

### 6.1 Aktiv-Passiv-Summen

Als Voruntersuchung vor der eigentlichen Szenariokonstruktion ist es in der Szenariotechnik gebräuchlich, sich ein Bild von der generellen Rolle der einzelnen Deskriptoren im Beziehungsgeflecht zu verschaffen. Als einfaches Hilfsmittel kann dazu untersucht werden 1) in welchem Umfang jeder Deskriptor Einfluss auf alle anderen Deskriptoren nimmt (Aktivsumme) und 2) im welchem Umfang er dem Einfluss anderer Deskriptoren unterliegt (Passivsumme)<sup>4</sup>.

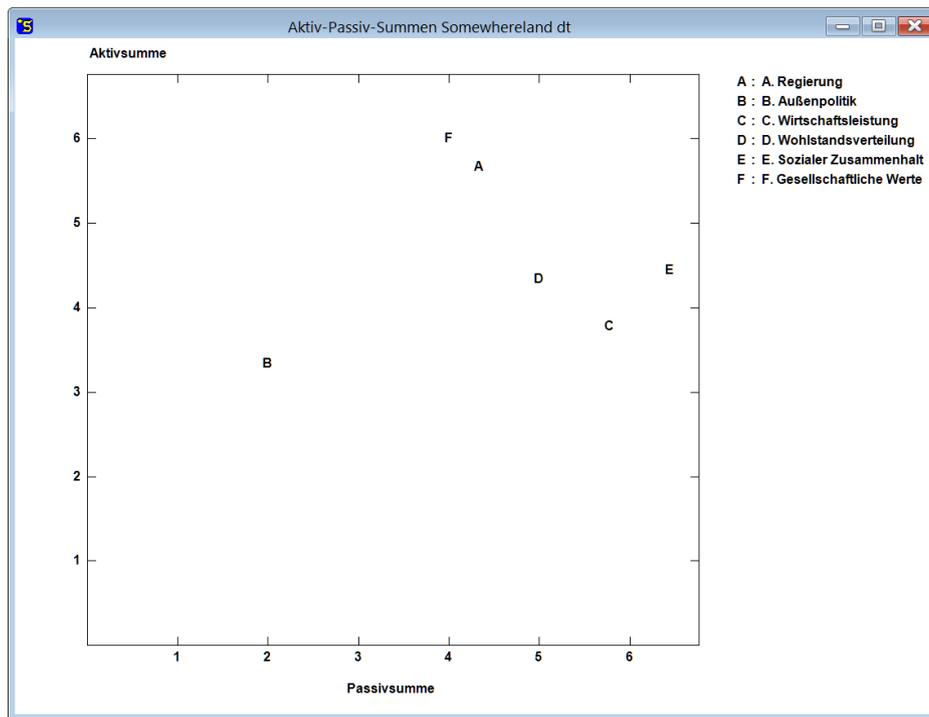
In CIB bietet die Cross-Impact Matrix einen guten Zugang für diese Untersuchung. Als Maßzahl für den Einfluss, den Deskriptor A auf Deskriptor B ausübt, wird der Durchschnitt der Betragswerte aller Cross-Impact Urteile in dem Bewertungsfeld gebildet, das den Einfluss von A auf B beschreibt<sup>5</sup>. Die Aktivsumme wird gebildet, indem alle Einflussmaßzahlen eines Deskriptors in der Zeile addiert werden. Die Passivsumme ergibt sich aus der Summe der Maßzahlen in der Spalte. Werden die Deskriptoren mit ihren Aktiv- und Passivsummen in einem Diagramm abgetragen, so ergibt sich eine Darstellung, die gelegentlich auch als „System-Grid“ bezeichnet wird.

Mit dem *ScenarioWizard* lässt sich das Aktiv-Passiv-Diagramm mit dem Menü-Befehl *Auswertung - Aktiv-Passiv-Summen* erstellen. Die Auswertung ist möglich, sobald eine Cross-Impact Matrix entweder durch Laden einer Projektdatei oder durch Neuerstellung zur Verfügung steht. Das Aktiv-Passiv-Diagramm für die in Abb. 5-6 gezeigte Beispiel ist in Abb. 6-1 dargestellt.

---

<sup>4</sup> Vgl. z.B. Gausemeier J., Fink A. und Schlacke O.: Szenario-Management - Planen und Führen mit Szenarien, München, 2. Auflage 1996.

<sup>5</sup> Zum Begriff des Bewertungsfeldes siehe Abschnitt 2.3.1.



**Abb. 6-1:** Aktiv-Passiv-Diagramm für die Cross-Impact Matrix „SomewhereLand“.

Die Deskriptoren sind mit ihren Kurznamen ins Diagramm eingetragen. Deskriptoren im linken oberen Bereich des Diagramms bezeichnen Größen, die das Systemverhalten mutmaßlich effektiv kontrollieren können. Deskriptoren im rechten unteren Bereich sind abhängige Größen, die die Tendenz haben sich nach den anderen Größen auszurichten ohne selbst wirksam ins Geschehen einzugreifen. Deskriptoren im rechten oberen Bereich sind Größen, die substantielle Einflüsse sowohl ausüben als auch empfangen und sich daher häufig als besonders relevant für die Generierung komplexen Systemverhaltens erweisen.

Bei der Interpretation des Aktiv-Passiv-Diagramms muss beachtet werden, dass diese Methodik sich auf eine Analyse der direkten Wirkungsbeziehungen beschränkt und nur einen vorläufigen Eindruck bieten kann. Eine Rollenanalyse auf Szenariobasis, wie sie nach der Konstruktion der konsistenten Szenarien möglich wird, berücksichtigt indirekte Einflüsse ebenso wie die Kontextabhängigkeit von Einflussfolgen und ermöglicht daher tiefere Erkenntnisse.

## 6.2 Wirkungsbilanzen

Das zentrale Instrument in CIB zur Beurteilung der inneren Konsistenz eines Szenarios sind die „Wirkungsbilanzen“ (vgl. Kapitel 2.3.2). Sie werden durch Einsetzen eines Szenarios in eine Cross-Impact Matrix bestimmt und geben Hinweise darauf, welche Elemente eines Szenarios in Widerspruch zu anderen Elementen des Szenarios stehen, oder ob solche Widersprüche fehlen und ein Szenario daher als konsistent gelten kann.

Die Berechnung der Wirkungsbilanzen kann mit dem Menü-Befehl *Auswertung - Wirkungsbilanzen* oder der Taste  $\Sigma$  in der Werkzeugleiste und dem damit aufgerufenen und in Abb. 6-2 dargestellten Formular durchgeführt werden. Der Befehl ist erst nach dem Laden oder dem Neuaufbau einer Projektdatei verfügbar.

Auswahl:	x			x			x			x			x					
	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D	E	E	E	F	F	F
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>Bilanz:</b>	0	3	-3	2	1	-3	-9	-1	10	-7	7		4	-1	-3	2	-1	-1
<b>A. Regierung:</b>																		
A1 patriotisch				-2	1	1	0	0	0	0	0		-2	1	1	0	0	0
A2 wirtschaftsorientiert				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2		0	0	0	2	-1	-1
A3 sozial				0	0	0	0	2	-2	3	-3		2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik:</b>																		
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0		1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0		3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																		
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2		-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0		0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2		3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																		
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0				3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0				-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																		
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0					2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0					-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0					-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																		
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3		-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2		2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1		2	-1	-1			

Protokoll | Sukzession | Kommentar | Export |  Nur aktive Zellen

Abb. 6-2: Das Formular zur Bestimmung der Wirkungsbilanzen eines Szenarios.

Das Formular enthält die Struktur der CIM. In der Titelleiste „Auswahl“ kann durch Anklicken der Varianten das Szenario eingestellt werden für das die Wirkungsbilanzen bestimmt werden sollen. Die

ausgewählten Varianten sind durch „x“ markiert. Beim Öffnen des Formulars sind immer die ersten Varianten für alle Deskriptoren voreingestellt. Im Beispiel wurde nach dem Öffnen das aus der Verfahrensbeschreibung in Kapitel 2.3.2 bekannte Szenario  $z = [ A2 B1 C3 D1 E1 F1 ]$ , d.h.:

*„Regierung: „wirtschaftsorientiert“, Außenpolitik: Kooperation, Wirtschaftsleistung: dynamisch, Wohlstandsverteilung: ausgeglichen, sozialer Zusammenhalt: sozialer Frieden, gesellschaftliche Werte: Leistung“*

eingestellt (vgl. Abb. 2-3). In dem Zellenfeld sind die Zeilen farblich hervorgehoben, deren Varianten in der Titelzeile „Auswahl“ markiert sind. Nach jeder Veränderung der Variantenwahl werden die Cross-Impact Bilanzen (Wirkungsbilanzen) durch spaltenweise Saldierung der hervorgehobenen Cross-Impacts ermittelt. Im Gegensatz zur Darstellung in Abb. 2-3 sind die Wirkungsbilanzen in diesem Formular nicht unterhalb der Matrix, sondern in der dritten, mit dem Titel „Bilanz“ bezeichneten Zeile des Formulars eingetragen um die Bilanzen auch bei größeren Matrizen stets ohne Scrollen im Blick zu haben<sup>6</sup>. Die Berechnung für dieses Szenario ergibt die aus Abb. 2-3 bekannten Werte für die Wirkungsbilanzen (vgl. Abb. 6-2).

In CIB gilt die Wirkungsbilanz eines Deskriptors dann als konsistent, wenn die Wirkungssumme der Annahme (die angekreuzte Variante) die höchste Wirkungssumme innerhalb der Wirkungsbilanz dieses Deskriptors besitzt. Gleichstände mit einer anderen Varianten der gleichen Bilanz ist als Grenzfall zulässig (vgl. Kapitel 2.3.2). Inkonsistente Wirkungsbilanzen werden im Formular rot eingefärbt. Im Beispiel ist dies für die Wirkungsbilanz des Deskriptors „Wohlstandsverteilung“ der Fall.

Mit Hilfe des Formulars „Wirkungsbilanzen“ kann auf einfache Weise identifiziert werden, welche Szenarioelemente dazu beitragen, dass eine bestimmte Szenarioannahme konsistent oder aber inkonsistent ist. In Abb. 6-2 ist z.B. abzulesen, dass die Szenarioannahme „Wohlstandsverteilung: ausgeglichen“ fragwürdig ist, weil die die wirtschaftsorientierte Regierungspolitik, die dynamische Wirtschaftsentwicklung und die Leistungsorientierung der gesellschaftlichen Werthaltung alle dagegen sprechen.

Während das Einzelschritt-Formular geöffnet ist bleibt die Menüleiste (bis auf das Menü *Info*) unzugänglich, um uneindeutige Datenzustände zu vermeiden. Auch die Werkzeugleiste ist während dieser Zeit inaktiv.

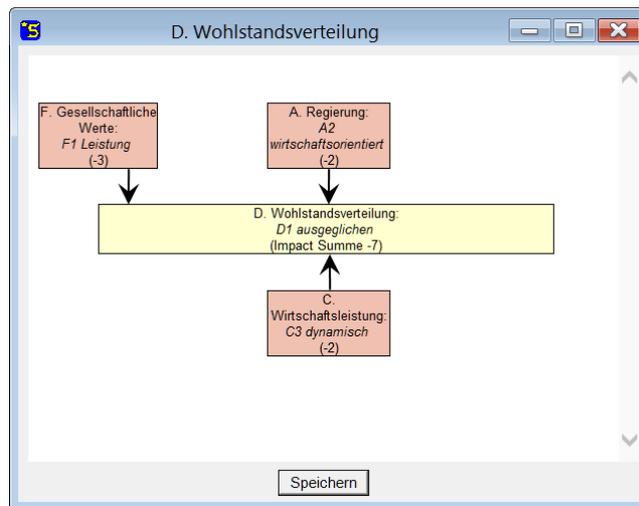
Das Formular stellt eine Reihe von Diensten zur Verfügung, die die Analyse eines Szenarios auf Basis seiner Wirkungsbilanzen unterstützen können. Diese Dienste werden nachfolgend beschrieben.

### **Einflussdiagramme**

Eine grafische Zusammenstellung der für und gegen eine getroffene Szenarioannahme sprechenden Einflüsse kann durch Anklicken einer Wirkungsbilanz und dann Betätigen der rechten Maustaste erstellt werden.

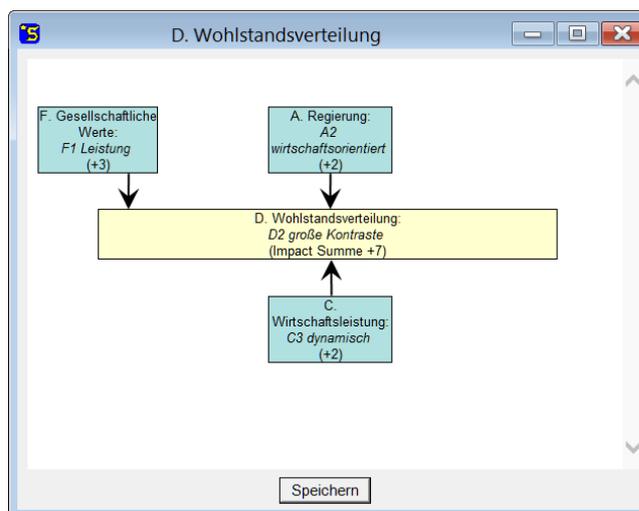
---

<sup>6</sup> Bei Anwesenheit einer Einprägung (vgl. Abschnitt 6.7) wird die Wirkungsbilanz eines geprägten Deskriptors nicht ausgegeben, da sie von der Einprägung „überstimmt“ wird und dadurch bedeutungslos ist.



**Abb. 6-3:** Grafische Darstellung der Wirkungssumme einer Szenarioannahme.

Die Darstellung fasst die zuvor beschriebene Erörterung der Wirkungsbilanz grafisch zusammen. Die beste Wahl für den Deskriptor wäre „Wohlstandsverteilung: große Kontraste“ gewesen, denn diese Variante erzielt für dieses Szenario die höchste Wirkungssumme. Dies wird veranschaulicht, indem man die Auswahl für die Wohlstandsverteilung in Formular Abb. 6-2 durch Anklicken in der Zeile „Auswahl“ auf „D2“ (große Kontraste) setzt und das entsprechende Diagramm wieder durch Anklicken der „Wohlstandsverteilungs“-Bilanz und anschließendes Betätigen der rechten Maustaste aufruft (Abb. 6-4).



**Abb. 6-4:** Die Wirkungssumme für die präferierte Variante des Deskriptors „Wohlstandsverteilung“.

Die Variante „Wohlstandsverteilung: große Kontraste“ wäre also unter den Bedingungen, die die anderen Bestandteile des Szenarios schaffen, der *präferierte Zustand* für den Deskriptor „Wohlstandsverteilung“ und das vorgegebene Szenario ist, da es für den Deskriptor „Wohlstandsverteilung“ eine andere Wahl getroffen hat, an dieser Stelle fragwürdig.

Das Szenario ist daher an dieser Stelle inkonsistent. Konsistente Szenarien zeichnen sich dagegen dadurch aus, dass es für keinen Deskriptor eine andere, gemessen an den Wirkungssummen, bessere Wahl der Varianten gegeben hätte.

Die Einflussdiagramme sind bis zu einer maximalen Anzahl von 10 gleichzeitig aktiven Einflüssen verfügbar. Die Diagramme können mit der Taste "Speichern" als html-Datei gespeichert werden. Zum Ausdruck der Diagramme als Schwarz-Weiss-Darstellung steht außerdem im Kontextmenü des Grafikfensters, das durch Klick in das Grafikfenster mit der rechten Maustaste geöffnet wird, eine einfache Druckfunktion zur Verfügung. Die Diagramme können auch markiert und mit Copy-and-Paste in ein Tabellenprogramm wie z.B. MS Excel kopiert und von dort aus ausgedruckt werden.

### Sukzession

Auch wenn sich ein vom Benutzer durch Setzen der Kreuze in der Formular-Zeile „Auswahl“ eingegebenes Szenario durch das Auftreten roter Wirkungsbilanzen als nicht konsistent erweist kann das Szenario der Ausgangspunkt für die Konstruktion eines konsistenten Szenarios im Formular „Wirkungsbilanzen“ dienen. CIB stellt dafür den Prozess der „Szenario-Sukzession“ zur Verfügung:

Mit Betätigung der Taste „Sukzession“ werden die Zustände aller Deskriptoren gemäß den Regeln der CIB-Sukzession auf die Zustände maximaler Wirkungssumme umgestellt, sofern nicht bereits der bestehende Zustand die höchste Wirkungssumme aufweist<sup>7</sup>. Dort wo Zustände umgestellt wurden (im Beispiel der Deskriptor „Wohlstandsverteilung“), verändern sich auch die Hervorhebungen in den Wertzeilen entsprechend. Das Ergebnis nach einmaliger Betätigung der Sukzessionstaste bei eingeblendetem Protokollfenster (s.u.) ist in Abb. 6-5 dargestellt. Das Formular ist nun bereit für den nächsten Sukzessionsschritt.

Die wiederholte Durchführung einer Sukzession durch fortgesetztes Betätigen der Kommandotaste führt auf zwei mögliche Resultate: i) An einem bestimmten Punkt ändert sich das Szenario nicht mehr und ein konsistentes Szenario ist gefunden; ii) ab einem bestimmten Punkt wiederholt sich die Szenariofolge, was einem Szenario mit zyklischer Zustandsfolge (siehe Kapitel 7.1) entspricht.

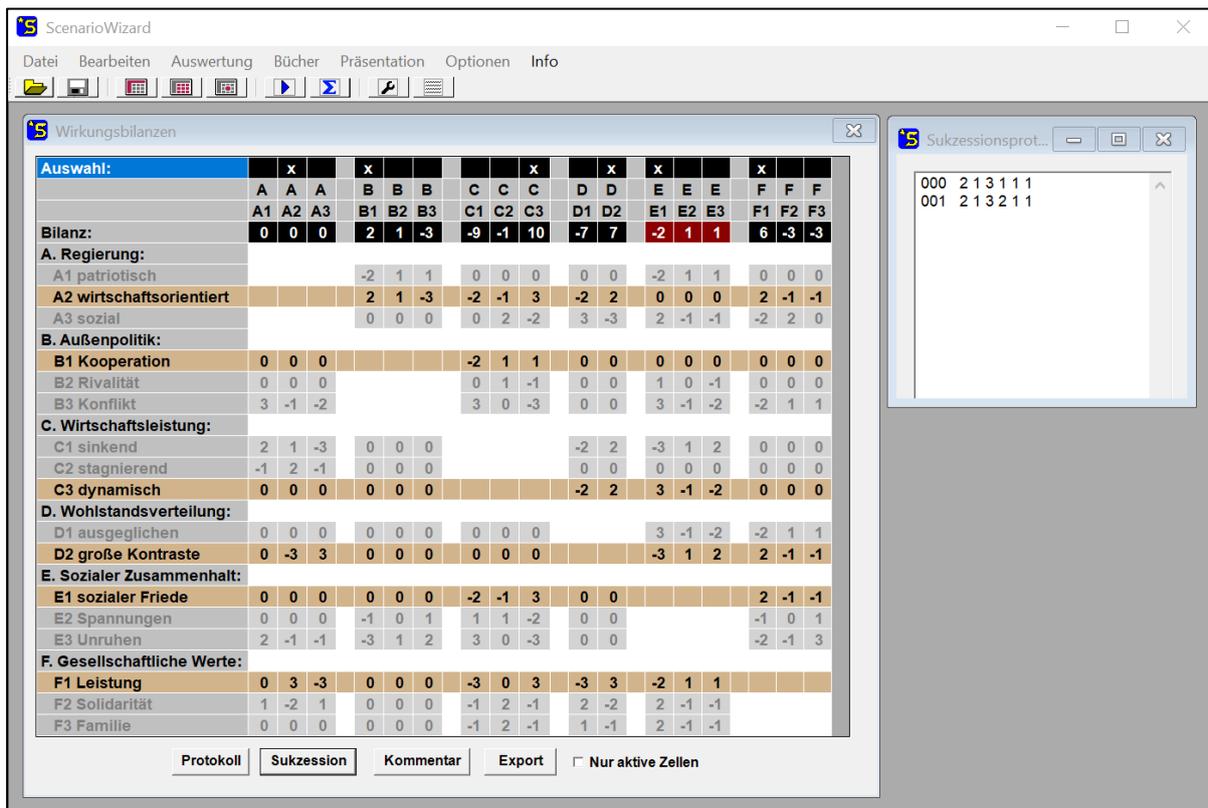
Die Resultate einer Sukzession werden in CIB als die „Lösungen“ einer Cross-Impact Matrix bezeichnet. Wenn die untersuchte CIM nur eine Lösung besitzt, führt die Sukzession jedes Startszenarios früher oder später auf diese Lösung. Wenn eine CIM mehrere Lösungen besitzt, hängt es von der Wahl des Startszenarios ab, auf welche Lösung die Sukzession führt. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem zufällig gewählten StartszENARIO eine bestimmte Lösung als Sukzessionsergebnis zu erhalten, ist durch das Verhältnis des Attraktorgewichts der Lösung (vgl. Kapitel 7.1) zur Gewichtssumme aller Lösungen gegeben.

---

<sup>7</sup> Andere Sukzessionsregeln können im Auswahlfeld „Sukzession“ des Formulars Optionen - Auswertungsoptionen (Kapitel 7.1) eingestellt werden.

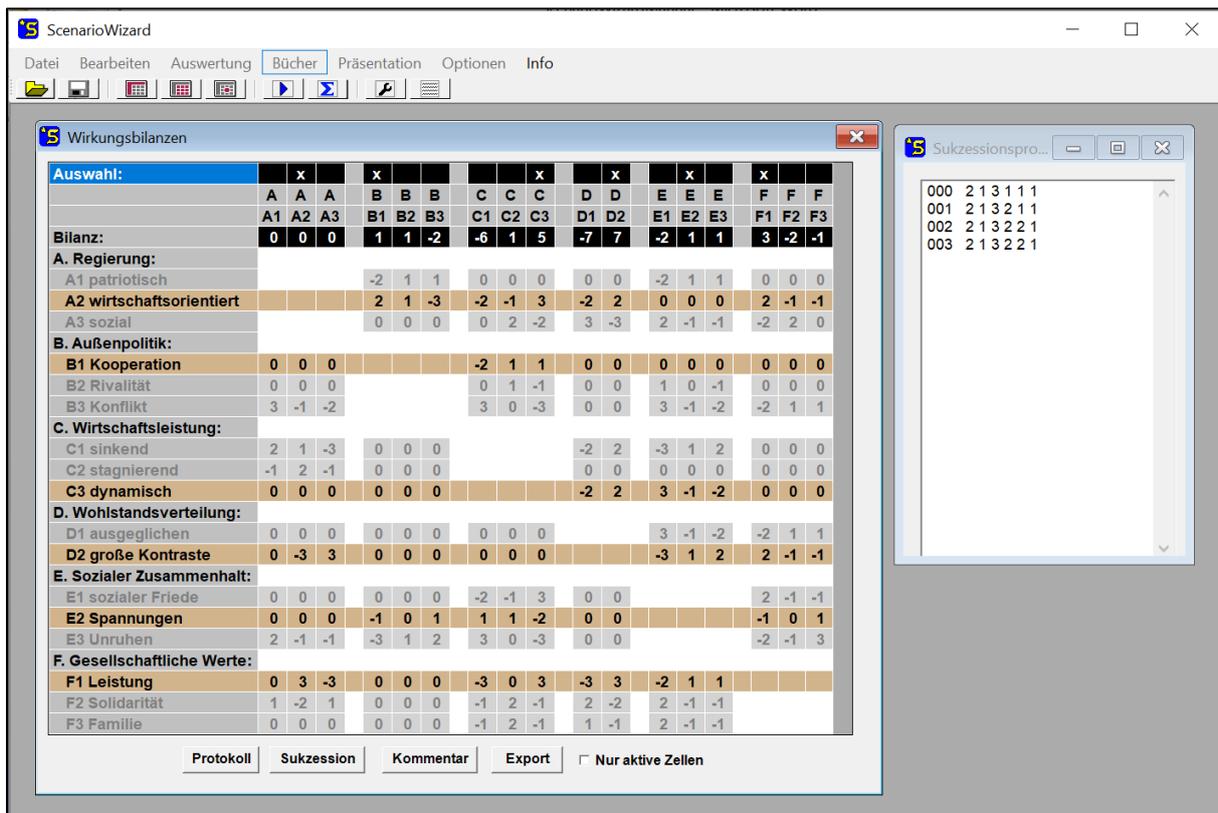
**Protokoll**

Mit der Taste „Protokoll“ kann eine Auflistung des Sukzessionsverlaufs eingeblendet werden. Die aufeinanderfolgenden Szenarien werden darin zeilenweise in codierter Form eingetragen (zur Codierung siehe Kapitel 7.2). Das Protokollfenster in Abb. 6-5 zeigt das StartszENARIO mit der laufenden Nummer 000 und seine erste Sukzession (Nr. 001). Das Protokoll wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn das Fenster „Wirkungsbilanzen“ neu geöffnet wird oder wenn ein neues StartszENARIO durch Anklicken eines Feldes in der Auswahl-Zeile eingestellt wird.



**Abb. 6-5:** Das Einzelschritt-Formular nach Übernahme der von den Wirkungsbilanzen selektierten neuen Varianten.

Nach ausreichender Wiederholung der Sukzession wird ein konsistentes Szenario erreicht, oder die Sukzession wird zyklisch. Im Beispiel erreicht die Sukzession nach dem zweiten Schritt ein konsistentes Szenario, was sich darin zeigt, dass sich der Szenariocode im Protokollfenster ab dem dritten Schritt wiederholt und dann im Wirkungsbilanz-Formular auch keine Wirkungsbilanz mehr rot markiert ist.



**Abb. 6-6:** Erreichen eines konsistenten Szenarios durch wiederholte Anwendung der Sukzession.

**Kommentar**

Die Taste „Kommentar“ erzeugt einen automatischen Kommentar zu dem im Formular „Wirkungsbilanzen“ eingestellten Szenario. Diese Funktion wird im anschließenden Kapitel 6.3 ausführlich beschrieben.

**Export**

Die *Export*-Funktion des Fensters erzeugt eine html-Datei der aktuellen Cross-Impact-Matrix mit den ausgewählten Zuständen und ihren Wirkungsbilanzen. Das in Abb. 6-5 gezeigte Beispiel wird wie in Abb. 6-7 gezeigt gespeichert.

	A			B			C			D		E			F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung</b>																	
A1 patriotisch				-2	1	1	0	0	0	0	0	-2	1	1	0	0	0
A2 wirtschaftsorientiert				2	1	-3	-2	-1	3	-2	2	0	0	0	2	-1	-1
A3 sozial				0	0	0	0	2	-2	3	-3	2	-1	-1	-2	2	0
<b>B. Außenpolitik</b>																	
B1 Kooperation	0	0	0				-2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2 Rivalität	0	0	0				0	1	-1	0	0	1	0	-1	0	0	0
B3 Konflikt	3	-1	-2				3	0	-3	0	0	3	-1	-2	-2	1	1
<b>C. Wirtschaftsleistung</b>																	
C1 sinkend	2	1	-3	0	0	0				-2	2	-3	1	2	0	0	0
C2 stagnierend	-1	2	-1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
C3 dynamisch	0	0	0	0	0	0				-2	2	3	-1	-2	0	0	0
<b>D. Wohlstandsverteilung</b>																	
D1 ausgeglichen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3	-1	-2	-2	1	1
D2 große Kontraste	0	-3	3	0	0	0	0	0	0			-3	1	2	2	-1	-1
<b>E. Sozialer Zusammenhalt</b>																	
E1 sozialer Friede	0	0	0	0	0	0	-2	-1	3	0	0				2	-1	-1
E2 Spannungen	0	0	0	-1	0	1	1	1	-2	0	0				-1	0	1
E3 Unruhen	2	-1	-1	-3	1	2	3	0	-3	0	0				-2	-1	3
<b>F. Gesellschaftliche Werte</b>																	
F1 Leistung	0	3	-3	0	0	0	-3	0	3	-3	3	-2	1	1			
F2 Solidarität	1	-2	1	0	0	0	-1	2	-1	2	-2	2	-1	-1			
F3 Familie	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-1	2	-1	-1			
	v			v			v			v		v			v		
<b>Bilanz:</b>	0	0	0	2	1	-3	-9	-1	10	-7	7	-2	1	1	6	-3	-3

Abb. 6-7: Html-Export der Abb. 6-5.

Die Pfeilspitzenmarkierungen oberhalb der Bilanzen zeigen die ausgewählten Varianten an. Darstellungen dieser Art sind für die Analyse von Szenarien nützlich, da sie das Wirkungsgeflecht innerhalb eines Szenarios verdeutlichen und es erkennbar machen aufgrund welcher Einflüsse ein bestimmter Deskriptor konsistent bzw. inkonsistent ist.

Ähnlich wie exportierte Cross-Impact Matrizen (vgl. Kapitel 5.14) können auch die im Formular *Einzel-schritt-Analyse* erzeugten html-Dateien in viele Anwendungsprogramme (z.B. MS Excel) importiert werden wodurch sich vielfältige Nutzungsmöglichkeiten eröffnen.

**Nur aktive Zellen**

Mit dem Wahlfeld „Nur aktive Zellen“ kann das Zellenfeld des Formulars „Wirkungsbilanzen“ komprimiert werden. Dazu werden nur noch die Zeilen und Spalten der selektierten Varianten dargestellt und alle anderen Zellen ausgeblendet, wodurch eine szenariospezifische („reduzierte“) Cross-Impact Matrix entsteht. Darin sind die fördernden Einflüsse grün und die hemmenden Einflüsse rot markiert (Abb. 6-8).

	A	B	C	D	E	F
	A2	B1	C3	D2	E2	F1
A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert		2	3	2	0	2
B. Außenpolitik: B1 Kooperation	0		1	0	0	0
C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch	0	0		2	-1	0
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste	-3	0	0		1	2
E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen	0	-1	-2	0		-1
F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung	3	0	3	3	1	

Buttons: Protokoll, Sukzession, Kommentar, Export,  Nur aktive Zellen

Abb. 6-8: Die reduzierte Cross-Impact Matrix für das konsistente Szenario [A2 B1 C3 D2 E2 F1].

Die logischen Zusammenhänge im Szenario sind nun leicht zu erkennen, da nun in den Spalten der reduzierten Matrix anhand der grünen Einträge ablesbar ist, aus welchen Gründen die Spaltenvariante im Szenario auftritt.

Ein Klick mit der linken Maustaste auf die reduzierte Cross-Impact Matrix erzeugt ein Szenario-spezifisches Aktiv-Passiv-Diagramm (Abb. 6-9). In ihm sind die Spaltensummen der positiven (grünen) Werte in der reduzierten Cross-Impact Matrix gegen die Zeilensummen der positiven (grünen) Werte abgetragen.

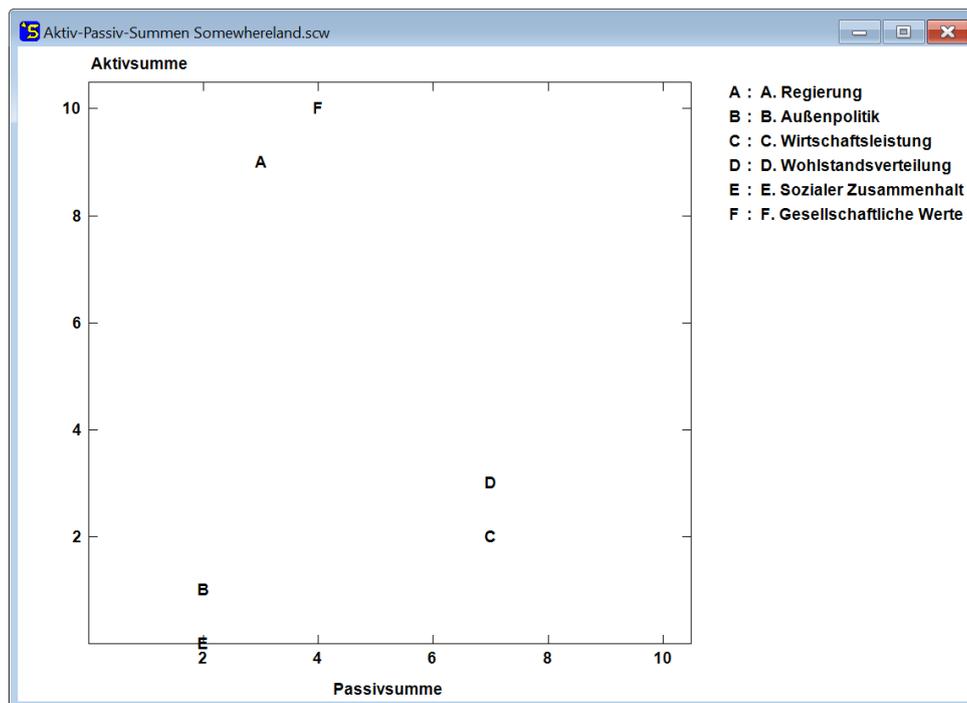


Abb. 6-9: Szenario-spezifisches Aktiv-Passiv-Diagramm.

Im Gegensatz zum in Kapitel 6.1 beschriebenen generischen Aktiv-Passiv-Diagramm beschreibt das spezifische Aktiv-Passiv-Diagramm die speziellen, für seine Konsistenz verantwortlichen Einflussverhältnisse in einem konkreten Szenario. Der Vergleich des generischen Diagramms mit dem spezifischen Diagramm lässt erkennen, ob Deskriptoren im untersuchten Szenario eine vom Regelfall abweichende Rolle im System einnehmen. So zeigt der Vergleich zwischen Abb. 6-1 und Abb. 6-9 zum Beispiel, dass Deskriptor „E. Sozialer Zusammenhang“ generisch als Deskriptor mittlerer Einflussstärke anzusehen ist, im Szenario [A2 B1 C3 D2 E2 F1] („Prosperität in gespaltener Gesellschaft“, vgl. Abb. 2-4) jedoch ausnahmsweise ein ausschließlich getriebener Deskriptor ist, der sein Einflusspotenzial unter den Verhältnissen dieses Szenarios nicht zur Geltung bringen kann.

Das Deaktivieren des Wahlfeldes stellt den ursprünglichen Zustand des Formulars wieder her, in dem wieder alle (aktive und nichtaktive) Zeilen und Spalten sichtbar werden.

## 6.3 Automatische Szenario-Kommentierung

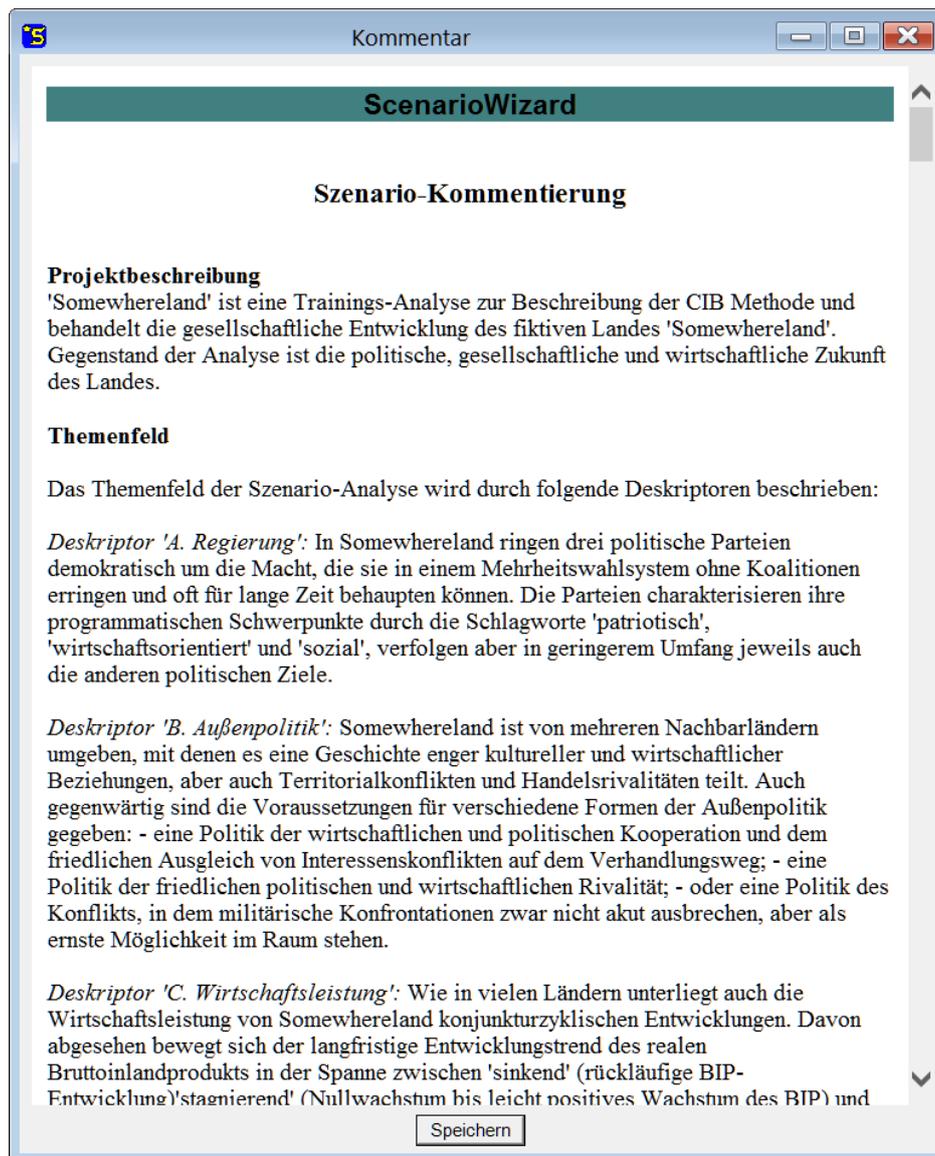
Mit der Taste „Kommentar“ im Formular „Wirkungsbilanzen“ (vgl. Kapitel 6.2) und der Taste „Ko“ im Auswertungsprotokoll „Konsistente Szenarien“ (vgl. Kapitel 6.4) kann ein automatischer Kommentar zu dem im Formular eingestellten Szenario erzeugt werden. Dabei werden die in der Cross-Impact Matrix angegebenen Zusammenhänge und, sofern vorhanden, die Deskriptor- und Cross-Impact-Essays dazu verwendet und Begründungstexte für die innere Konsistenz des Szenarios vor dem Hintergrund des CIB-Konsistenzprinzips erstellt. Der Kommentar hat folgende Struktur:

### Projektbeschreibung

Der Kommentar beginnt mit der Wiedergabe der Projektbeschreibung, die bei der Erstellung der Essays für die Cross-Impact Matrix (Kapitel 5.8) angefertigt wurde. Falls keine Projektbeschreibung vorliegt überspringt der Kommentar-Generator diesen Abschnitt.

### Themenfeld

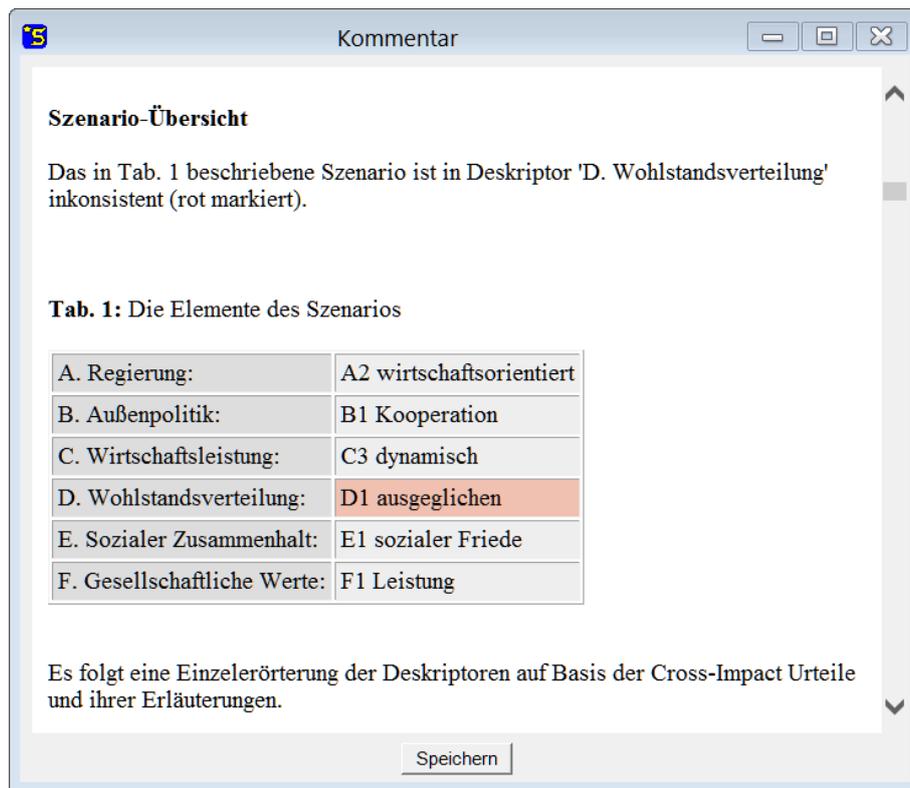
Sofern in der Cross-Impact Matrix für mindestens einen Deskriptor Dokumentationstexte abgelegt wurden setzt sich der Kommentar mit einem Abschnitt „Themenfeld“ fort, in dem die Deskriptoren aufgelistet und - sofern vorhanden - mit Hilfe der Dokumentationstexte erläutert werden (Abb. 6-10). Falls für keinen Deskriptor Dokumentationstexte vorliegen entfällt dieser Abschnitt.



**Abb. 6-10:** Ein Beispiel für den Abschnitt „Themenfeld“ in einem automatischen Kommentar.

### Szenario-Übersicht

In einem Abschnitt „Szenario-Übersicht“ wird das kommentierte Szenario dokumentiert. Auf inkonsistente Elemente des Szenarios wird ggf. ebenso hingewiesen wie auf Deskriptoren, die einer Einprägung unterliegen oder als einflussfreie Steuerelemente nicht in ihrer Konsistenz bewertet werden. Abb. 6-11 zeigt diesen Abschnitt für das im Wirkungsbilanz-Formular Abb. 6-2 eingestellte (inkonsistente) Szenario.



**Abb. 6-11:** Beispiel für den Abschnitt „Szenario-Übersicht“ in einem automatischen Kommentar.

### Erörterung der Deskriptorkonsistenzen

In einer Reihe von Abschnitten wird für jeden Deskriptor erläutert, welche Einflüsse die für diesen Deskriptor angenommene Variante fördern und welche Einflüsse hemmend wirken. Falls in der Cross-Impact Matrix Dokumentations Texte für die Einflussbeziehungen abgelegt wurden werden diese hier zur Erläuterung der Einflüsse verwendet. Die Einflüsse auf die selektierte Variante werden außerdem in einer graphischen Darstellung zusammengefasst, sofern nicht mehr als 10 Einflüsse auf diese Variante wirksam sind. Eingeprägte Deskriptoren und autonome Deskriptoren werden nicht diskutiert, da die Frage nach der Konsistenz in diesen Fällen bedeutungslos ist.

Im Fall von **inkonsistenten Deskriptoren** erfolgt eine Begründung dieser Einstufung. In CIB gilt ein Deskriptor als inkonsistent, wenn eine der nicht selektierten Varianten des Deskriptors eine höhere Wirkungssumme erzielt als die selektierte Variante. Der Kommentar begründet die Einstufung eines Deskriptors als inkonsistent dementsprechend, indem sowohl für die selektierte Variante (Abb. 6-12) als auch für die Variante mit der höchsten Wirkungssumme (Abb. 6-13) eine Liste der fördernden und hemmenden Einflüsse aufgestellt wird. Diese Listen zeigen im Vergleich, dass es eine andere Variante gibt, für die mehr gesprochen hätte als für die selektierte Variante, weswegen diese Wahl ein Konsistenzproblem in dem untersuchten Szenario darstellt.

S
Kommentar

**Deskriptor 'D. Wohlstandsverteilung'**

Für den Deskriptor 'D. Wohlstandsverteilung' sind unter den Bedingungen des Szenarios folgende Überlegungen relevant:

*Einfluss des Deskriptors 'A. Regierung':* Eine sozial orientierte Politik sorgt durch Mindestlöhne und durch Gestaltung des Streikrechts für Verhandlungsmacht der Arbeitnehmerseite und trägt dadurch erheblich zu einer ausgeglichenen Wohlstandsverteilung bei. Eine wirtschaftsorientierte Politik neigt dazu, in den gleichen Politikbereichen eher die Positionen der Arbeitgeberseite zu übernehmen und dadurch Einkommenskontraste zu fördern. Dennoch wären große Wohlstandsunterschiede auch dann nicht Ziel, sondern Begleiterscheinung einer wirtschaftsorientierten Politik, so dass der Impact hier schwächer ausfällt. Eine patriotisch orientierte Politik muss nicht mit bestimmten Formen der Verteilungspolitik verbunden sein.

*Einfluss des Deskriptors 'C. Wirtschaftsleistung':* Sowohl eine sinkende als auch eine dynamisch wachsende Wirtschaftsleistung begünstigen in Somewhere-land eine auseinanderklaffenden Wohlstandsschere: Bei schrumpfender Wirtschaft sind die Geringverdiener überproportional von Einkommensverlusten betroffen, bei starkem Wachstum profitieren zwar alle Schichten, die Wohlhabenden jedoch am stärksten. Eine verhaltene Wirtschaftsentwicklung vermeidet am ehesten die Tendenz zu hohen Einkommensunterschieden ohne aber aktiv zu einem Wohlstandsausgleich beizutragen

*Einfluss des Deskriptors 'F. Gesellschaftliche Werte':* Die gesellschaftliche Werthaltung wirkt nicht nur indirekt über Wahlentscheidungen, sondern auch direkt auf die Wohlstandsverteilung: Entscheidungsträger in allen politischen Parteien und in der Wirtschaft sind von der dominanten gesellschaftlichen Werthaltung persönlich geprägt oder zumindest pragmatisch sensitiv für den gesellschaftlichen Konsens, den sie repräsentieren. Leistungsorientierte Entlohnung fördert Wohlstandsunterschiede, Bedürfnisgerechtigkeit und die Bereitschaft zu Transferleistungen ebnet sie dagegen ein. Familienorientierung verlangt eine gewisse Orientierung auch an den leistungsunabhängigen Bedürfnissen von Familien und muss daher zu große Wohlstandsunterschiede ablehnen.

Für den Deskriptor 'D. Wohlstandsverteilung' ist 'D1 ausgeglichen' angenommen. Für diese Variante spricht jedoch keines der anderen Szenario-Elemente. Gegen diese Variante sprechen folgende Szenario-Elemente:

- A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert (Gewicht -2)
- C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch (Gewicht -2)
- F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung (Gewicht -3)

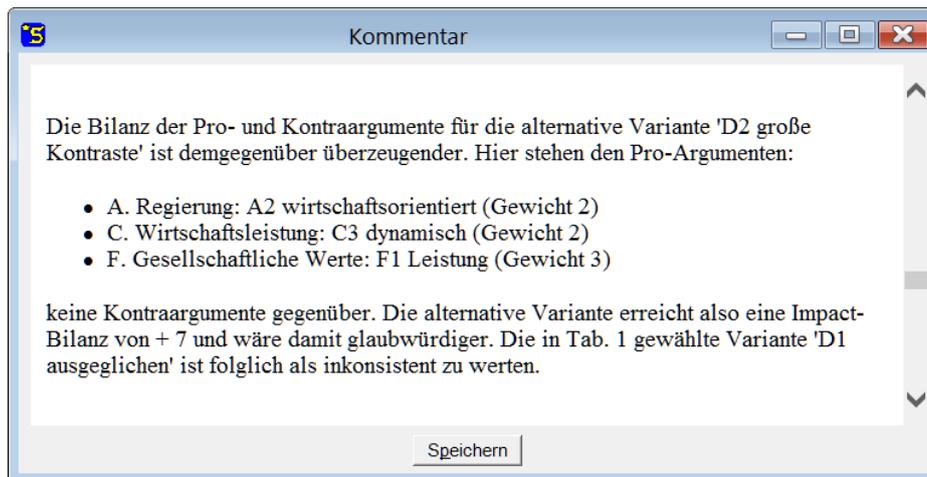
Damit ergibt sich für diese Variante eine Impact-Bilanz von -7. Es überwiegen also die Argumente gegen diese Variante.

```

graph TD
    F["F. Gesellschaftliche Werte:  
F1 Leistung  
(-3)"] --> D["D. Wohlstandsverteilung:  
D1 ausgeglichen  
(Impact Summe -7)"]
    A["A. Regierung:  
A2 wirtschaftsorientiert  
(-2)"] --> D
    C["C. Wirtschaftsleistung:  
C3 dynamisch  
(-2)"] --> D
            
```

**Abb. 4:** Einflüsse auf das Szenario-Element 'D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen'.

**Abb. 6-12:** Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die selektierte Variante „Wohlstandsverteilung: ausgeglichen“.



**Abb. 6-13:** Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die nicht selektierte, aber stärker geförderte Variante „Wohlstandsverteilung: große Kontraste“.

Für konsistente Deskriptoren wird die Gegenüberstellung von fördernden und hemmenden Einflüsse zunächst für die selektierte Variante (Abb. 6-14) und anschließend auch für alle konkurrierenden Varianten vorgenommen, so dass deutlich wird, dass die im Szenario selektierte Variante die beste Bilanz von fördernden und hemmenden Einflüssen aufweist und daher keine der alternativen Varianten für diesen Deskriptor vorzuziehen wäre.

Kommentar

**Deskriptor 'F. Gesellschaftliche Werte'**

Für den Deskriptor 'F. Gesellschaftliche Werte' sind unter den Bedingungen des Szenarios folgende Überlegungen relevant:

*Einfluss des Deskriptors 'A. Regierung':* Eine patriotisch orientierte Politik betont den Aspekt der Volksgemeinschaft und fördert ihn durch Kampagnen, Medienarbeit und ihre Sozialgesetzgebung. Dies stärkt das Solidaritätsgefühl in der Bevölkerung und die Bedeutung der Familie als Kernzelle der Volksgemeinschaft zulasten einer Leistungsorientierung. Eine wirtschaftsorientierte Politik setzt die umgekehrten Prioritäten, wobei Leistungsorientierung eine besondere Rolle spielt. Eine sozial orientierte Politik bemüht sich um die Stärkung des Solidaritätsgedankens als Rechtfertigung für ihre Verteilungspolitik. Leistungsorientierung steht dem entgegen und wird von der Politik in Frage gestellt.

*Einfluss des Deskriptors 'D. Wohlstandsverteilung':* Bei ausgeglichener Wohlstandsverteilung sind die Aussichten gedämpft, durch Leistung zu materiellen Vorteilen zu gelangen. Das schränkt die Attraktivität einer Leistungsorientierung ein. Davon profitieren die Gegenentwürfe solidarischer und familienorientierter Werthaltungen. Bei großen Wohlstandskontrasten wirken in Somewhere-land die umgekehrten Mechanismen. Leistung wird als Schlüssel zur materiellen Besserstellung verstanden. Das Ziel des sozialen Aufstiegs und seine zeitlichen Anforderungen vereinzelt die aufstrebenden Individuen gegenüber ihrem zurückbleibenden sozialen Umfeld.

*Einfluss des Deskriptors 'E. Sozialer Zusammenhalt':* Sozialer Friede fördert in Somewhere-land das Entstehen einer leistungsorientierten Werthaltung, da stabile gesellschaftliche Verhältnisse eine Voraussetzung für die gesellschaftlichen Belohnungssysteme sind. Die Aussichten, sich unter kalkulierbaren gesellschaftlichen Rahmenbedingungen aus eigener Kraft behaupten zu können, lassen traditionelle Rückhaltmechanismen wie Solidarität und Familie als weniger notwendig erscheinen. Unruhen verunsichern die Menschen in Somewhere-land. Die Verkürzung der planbaren Zeithorizonte und der Zweifel an der Verlässlichkeit gesellschaftlicher Regeln lassen den Lohn für Leistungsorientierung und Gegenleistungen für solidarisches Verhalten unsicher erscheinen und entsprechende Werthaltungen unattraktiv werden. Man zieht sich auf die engsten, von gesellschaftlichen Krisen weniger abhängige Bezüge zurück: auf die Familie und auf sich selbst. Spannungen verursachen ähnliche Entwicklungen, jedoch in geringerer Stärke.

Für den Deskriptor 'F. Gesellschaftliche Werte' ist 'F1 Leistung' angenommen. Für diese Variante sprechen folgende Szenario-Elemente:

- A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert (Gewicht 2)
- E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede (Gewicht 2)

Gegen diese Variante spricht das folgende Szenario-Element:

- D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen (Gewicht -2)

Damit ergibt sich für diese Variante eine Impact-Bilanz von +2. Es überwiegen also die Argumente für diese Variante.

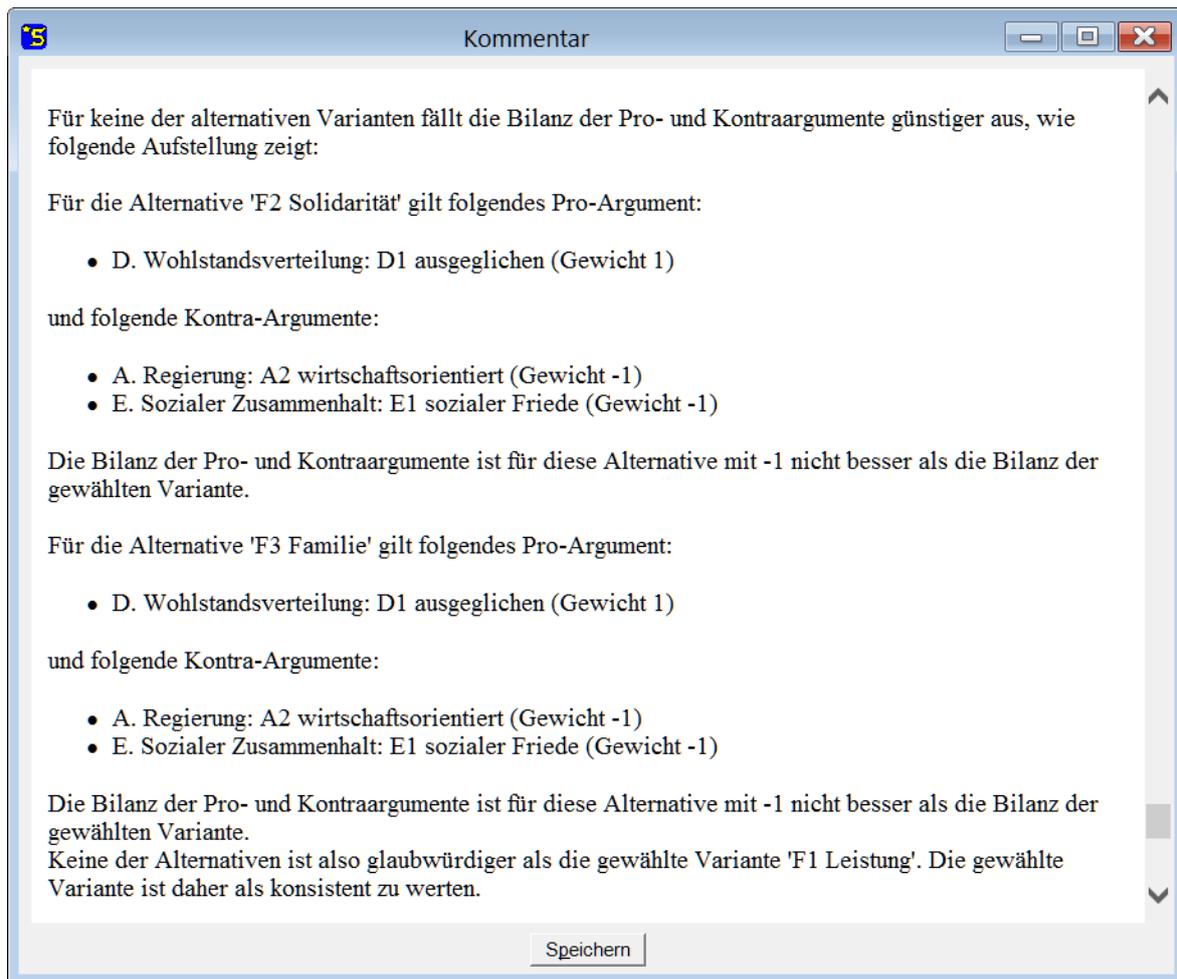
```

graph TD
    D["D. Wohlstandsverteilung:  
D1 ausgeglichen  
(-2)"] --> F["F. Gesellschaftliche Werte:  
F1 Leistung  
(Impact Summe +2)"]
    A["A. Regierung:  
A2 wirtschaftsorientiert  
(+2)"] --> F
    E["E. Sozialer Zusammenhalt:  
E1 sozialer Friede  
(+2)"] --> F
    
```

**Abb. 6:** Einflüsse auf das Szenario-Element 'F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung'.

Speichern

**Abb. 6-14:** Gegenüberstellung der fördernden und hemmenden Einflüsse auf die selektierte Variante für einen konsistenten Szenario-Deskriptor.

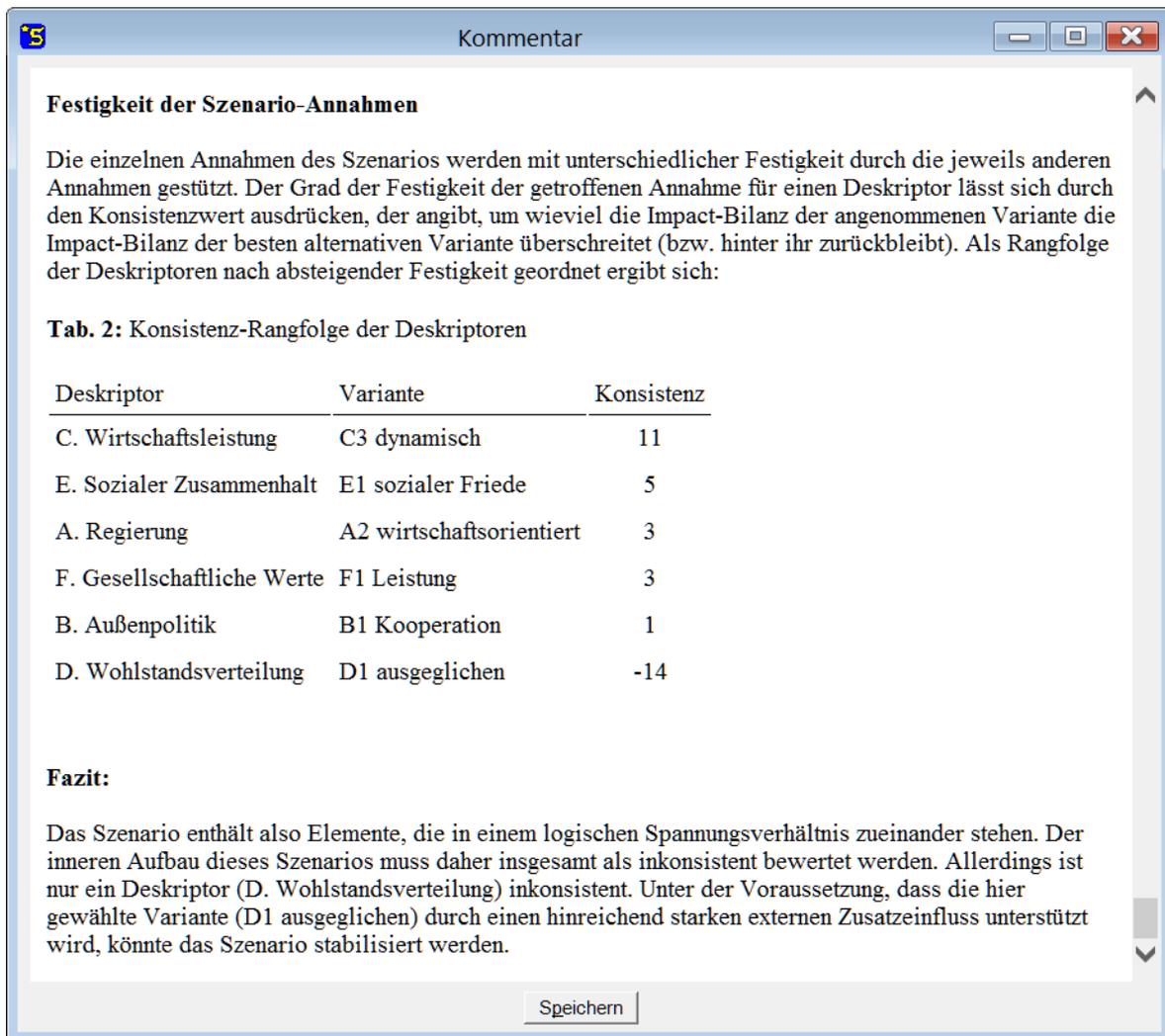


**Abb. 6-15:** Diskussion der nicht selektierten Varianten für einen konsistenten Szenario-Deskriptor

### Festigkeit der Szenario-Annahmen und Fazit

Nach Abschluss der grundsätzlichen Erörterung der Frage, ob die Deskriptoren konsistent sind oder nicht, folgt eine Betrachtung der logischen Festigkeit der einzelnen Szenario-Annahmen. Als Hinweis darauf, wie eindeutig das Szenario eine bestimmte Annahme erfordert, wird das Ausmaß der Deskriptorkonsistenz verwendet, d.h. der Wert, um den die Impact-Bilanz der angenommenen Variante die Impact-Bilanz der besten Alternative überschreitet. Die Deskriptoren werden zusammen mit ihrer Konsistenzmaßzahl in einer nach absteigender Konsistenz geordneten Tabelle aufgelistet (Abb. 6-16).

Den Abschluss des automatischen Kommentars bildet ein kurzes Fazit, in dem das Szenario zusammenfassend beurteilt wird und ggf. auf Besonderheiten hingewiesen wird, die bei der Bewertung des Szenarios berücksichtigt werden sollten.



**Abb. 6-16:** Analyse der Festigkeit der einzelnen Szenario-Annahmen und Fazit.

Zum Ausdruck des Szenario-Kommentars als Schwarz-Weiß-Darstellung steht im Kontextmenü des Kommentierungsfensters, das durch Klick in das Fenster mit der rechten Maustaste geöffnet wird, eine einfache Druckfunktion zur Verfügung. Außerdem kann der Kommentar auch ganz oder teilweise markiert und mit Copy-and-Paste in ein Textverarbeitungsprogramm wie z.B. MS Word kopiert und von dort aus ausgedruckt werden. Leichte Nachformatierungen innerhalb der Textverarbeitung sind in diesem Fall möglicherweise erforderlich. Mit der Taste "Speichern" lässt sich der gesamte Kommentar als html-Datei speichern, was vielfältige Weiterbearbeitungsmöglichkeiten eröffnet.

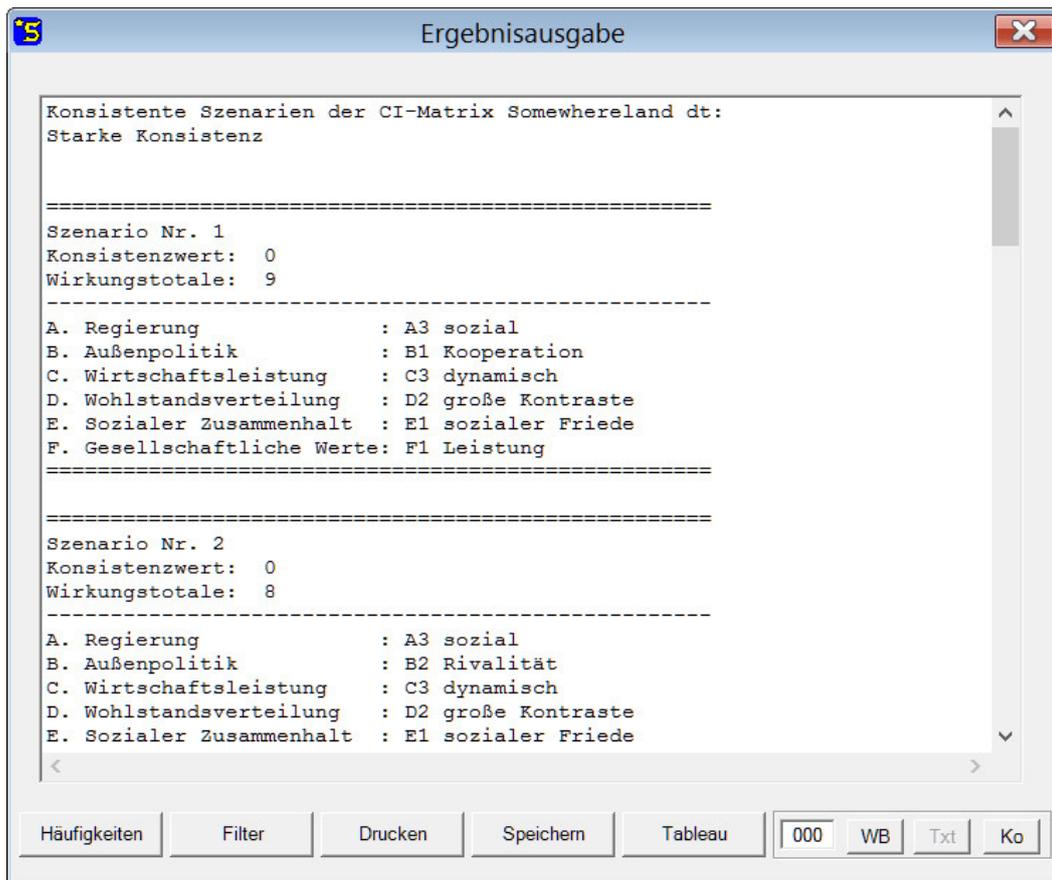
## 6.4 Bestimmung der konsistenten Szenarien

Die Bestimmung der konsistenten Szenarien ist die Basisauswertung in CIB. Sie erfolgt durch den Menü-Befehl *Auswertung - Konsistente Szenarien* oder mit der Taste  in der Werkzeugleiste. Eine Fortschrittsanzeige informiert über den Ablauf der Berechnung. Die Auswertung kleiner CIM (z.B. mit 10 Deskriptoren mit je 3 Zuständen) erfolgt im Sekundenbereich. Die Auswertungszeit für größere CIM (z.B. mit 20 Deskriptoren mit je 3 Zuständen) kann je nach Rechnerleistung im Minuten- bis Stundenbereich liegen. Die Methode zur Bestimmung der konsistenten Szenarien ist in Kapitel 2.3 beschrieben.

Nach Abschluss der Berechnung öffnet sich ein Ergebnisfenster, das die ermittelten konsistenten Szenarien ausgibt. Für das in Abb. 5-6 gezeigte Beispiel erhält man das in Abb. 6-17 gezeigte Ergebnis. Das Ergebnisprotokoll beginnt mit dem Namen der ausgewerteten CIM und mit dem verwendeten Konsistenzmodus. Die „starke Konsistenz“ ist die voreingestellte Form, die Verwendung anderer Formen wird in Kapitel 7.1 beschrieben. Bei aktivierter Option „Raumgewichte“ oder „Attraktorgewichte“ (in der Voreinstellung abgeschaltet, vgl. Kapitel 7.1) wird in der nächsten Zeile der verwendete Berechnungsmodus für die Gewichte dokumentiert, im Fall der Attraktorgewichte außerdem der verwendete Sukzessionsmodus (Default: Globale Sukzession).

Es folgt die Ausgabe der konsistenten Szenarien. In diesem Fall existieren zehn konsistente Szenarien. Jede Szenariobeschreibung beginnt im voreingestellten Ausgabemodus (andere Ausgabemodi: siehe Kap. 7.2) mit einem Textkopf, in dem die laufende Nummer, der Konsistenzwert und die Wirkungstote (die Summe der Wirkungssummen aller ausgewählten Zustände) des Szenarios angegeben wird. Bei Verwendung der Auswertungsoption „Max. Inkonsistenz“ mit einem maximalen Inkonsistenzwert  $>0$  wird im Textkopf außerdem noch die Anzahl der inkonsistenten Deskriptoren und bei aktivierter Gewichtsrechnung das Gewicht des Szenarios angegeben (vgl. Kapitel 7.1, Raumgewichte können nichtganzzahlig sein, es werden jedoch im Protokoll ganzzahlig gerundete Werte angegeben). Anschließend werden die Varianten der einzelnen Deskriptoren aufgelistet, die zusammen ein konsistentes Wirkungsgeflecht bilden.

Das Textfeld für das Ergebnisprotokoll lässt sich abrollen. Der Protokolltext kann ganz oder in Auszügen mit der Maus markiert und mit den Tastaturbefehlen STRG-C und STRG-V in ein Textverarbeitungsprogramm kopiert werden.



**Abb. 6-17:** Das Ergebnisprotokoll für die Berechnung der konsistenten Szenarien.

### Regulierung der Szenarienzahl

Die Anzahl der konsistenten Szenarien wird durch die Verknüpfungslogik zwischen den Deskriptoren bestimmt. Die Szenarienzahl kann je nach Ausgestaltung der Verknüpfungen recht hoch oder auch sehr niedrig ausfallen. Es kann sogar geschehen, dass die Regelauswertung keine konsistenten Szenarien ergibt.

Ergeben sich keine oder zu wenige Szenarien, so kann die Konsistenzforderung an die Szenarien verringert werden, indem der Auswertungsparameter "Max. Inkonsistenz" (vgl. Kapitel 7.1) schrittweise erhöht wird bis eine ausreichende Szenarienzahl erreicht ist. Allerdings wird die innere Logik der errechneten Szenarien mit schrittweiser Erhöhung dieses Auswertungsparameters zunehmend geschwächt, so dass der beste Parameterwert durch eine individuelle Abwägung zwischen den beiden Zielen einer ausreichenden Szenarienvielfalt und ihrer logischen Qualität gefunden werden muss.

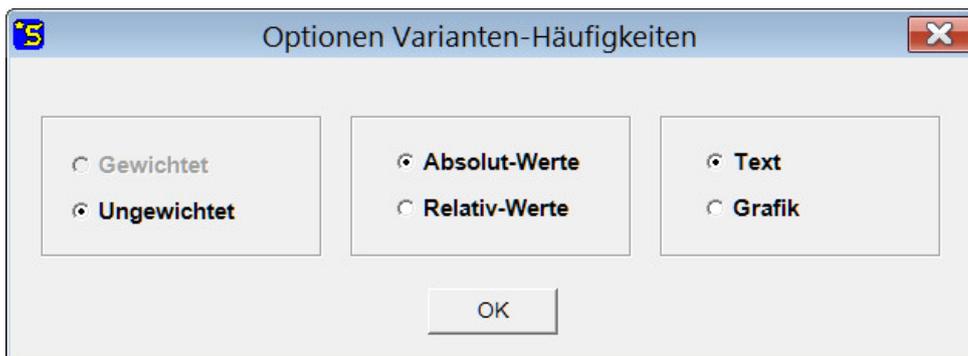
Ergibt sich eine zu hohe Anzahl von Szenarien, so kann eine Auswahl einer handhabbaren Gruppe von repräsentativen Szenarien z.B. mit Hilfe von Clusteranalysen<sup>8</sup> unterstützt werden.

<sup>8</sup> Einen Überblick über verschiedene Verfahren zur Clusteranalyse gibt z.B.: Bacher J.: Clusteranalyse. Oldenburg-Verlag, München, 1996.

Das Ergebnisprotokoll enthält folgende Befehlstasten, die Zugang zu weiteren Auswertungen bieten:

### Häufigkeiten

Wenn eine CIM viele konsistente Szenarien besitzt, ist es hilfreich, die Häufigkeiten der Deskriptor-Varianten in der Lösungsliste zu betrachten. Dazu dient der Befehl „Häufigkeiten“ im Ausgabefenster. Es öffnet das in Abb. 6-18 gezeigte Optionsformular.



**Abb. 6-18:** Das Optionsformular zur Ermittlung der Variantenhäufigkeiten.

Darin kann festgelegt werden, ob die konsistenten Szenarien bei der Bestimmung der Variantenhäufigkeiten mit ihrem Gewicht gewichtet werden (nur bei aktivierter Option "Gewichte berechnen" auswählbar, vgl. Kapitel 7.1) oder ob sie gleichberechtigt in die Variantenstatistik eingehen sollen.

Die Option „Absolut-Werte“ führt zur direkten Ermittlung der Variantenhäufigkeiten. Die Option „Relativ-Werte“ setzt voraus, dass in einem vorausgegangenen Auswertungsgang Absolutwerte ermittelt wurden. Dann werden die Abweichungen der aktuellen Variantenhäufigkeiten zur letzten vorausgegangenen Berechnung absoluter Häufigkeiten ausgewiesen. Diese Option ist nützlich, wenn man z.B. die Wirkung von Änderungen in der CIM markant darstellen will.

Die Option „Text“ vs. „Grafik“ entscheidet, ob die ermittelten Häufigkeiten als Text an das Ende des Ergebnisprotokolls angehängt (Abb. 6-19) oder ob sie als Balkengrafik dargestellt werden (Abb. 6-20).

Bei der textlichen Ausgabe der Häufigkeitswerte erfolgt zusätzlich eine Auszählung, zu welchem Anteil die in der Matrix vorhandenen Varianten in den Szenarien Verwendung finden, und welche Varianten vakant sind, d.h. in keinem der Szenarien auftreten (im Beispiel sind allerdings keine Varianten vakant. Dies ist jedoch nicht der Regelfall).

Das Options-Formular muss mit dem Befehl „OK“ geschlossen werden, um die getroffene Optionsauswahl wirksam zu machen und die Häufigkeitsberechnung zu starten. Je nach Optionswahl erfolgt nun ein Eintrag in das Ergebnisprotokoll oder ein Grafikenster wird geöffnet. Nach dem Schließen des Grafikensters mit dem Schließknopf (rechts oben) erscheint wieder das Ergebnisprotokoll. Es ist auch möglich, den Befehl „Häufigkeiten“ mehrmals zu verwenden, z.B. um zuerst einen Texteintrag der Häufigkeiten ins Protokoll zu erhalten und anschließend eine grafische Darstellung zu erzeugen.

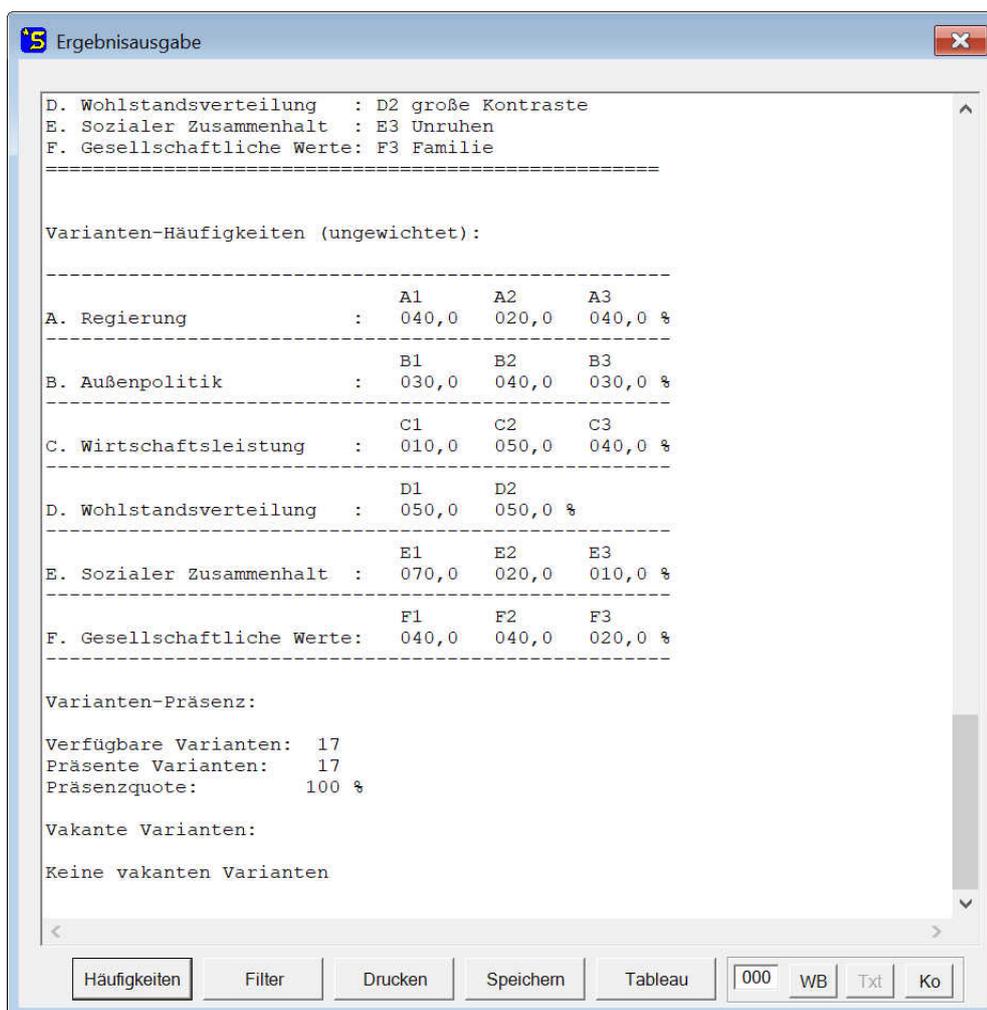
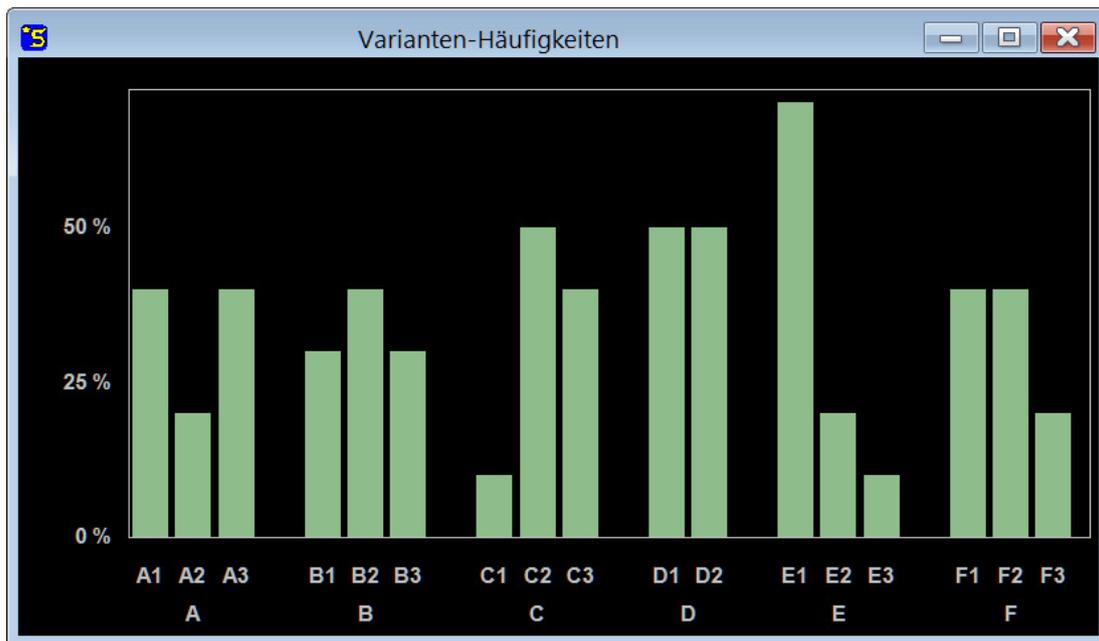


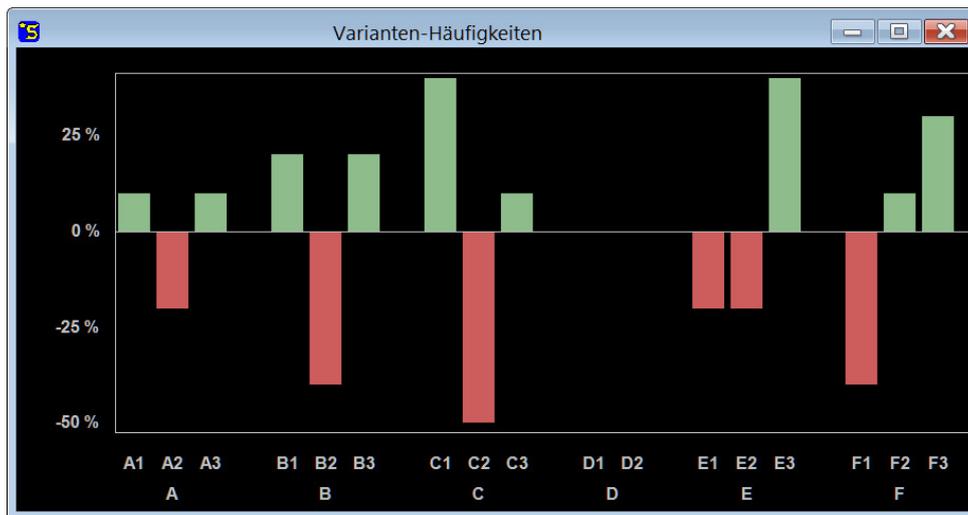
Abb. 6-19: Textausgabe der Variantenhäufigkeiten in das Ergebnisprotokoll.



**Abb. 6-20:** Diagramm der Variantenhäufigkeiten. Für die Beschriftung werden die Kurznamen der Deskriptoren und Varianten verwendet (vgl. Kapitel 5.3).

Bei der Interpretation der Variantenhäufigkeiten muss beachtet werden, dass es sich dabei nicht um Wahrscheinlichkeiten handelt. Eine in vielen Szenarien auftretende Variante kann nicht ohne weiteres als wahrscheinliche Variante betrachtet werden, da CIB keine Aussage über die Wahrscheinlichkeit der zugrundeliegenden Szenarien trifft. Variantenhäufigkeit treffen daher in erster Linie eine Aussage zur *Möglichkeitsvielfalt*, die für den Einbezug einer bestimmten Variante bei der Konstruktion konsistenter Szenarien besteht.

Als Beispiel für die Verwendung der Option „Relativ-Werte“ für die Variantenhäufigkeiten wird nach der Berechnung der absoluten Werte die Cross-Impact Matrix verändert, indem alle Einträge in der Zeile „Gesellschaftliche Werte“ in Abb. 5-6 auf Null gesetzt werden. Damit kann der Einfluss der gesellschaftlichen Werte auf das Systemgeschehen „abgeschaltet“ werden und über den Vergleich mit der ursprünglichen Matrix geprüft werden, welche Rolle der Deskriptor „gesellschaftliche Werte“ im Systemgeschehen spielt. Die Auswirkungen dieser Veränderung auf die Lösungsmenge kann untersucht werden, indem nach Übernahme der Änderungen erneut die konsistenten Szenarien berechnet werden und die Variantenhäufigkeiten mit den Optionen „ungewichtet“, „Relativ-Werte“ und „Grafik“ erstellt werden. Das in Abb. 6-21 gezeigte Diagramm lässt erkennen, welche Varianten aufgrund dieser Veränderung im Vergleich zum Basisfall häufiger und welche seltener in der Liste der konsistenten Szenarien auftreten. Ohne den stabilisierenden Einfluss der gesellschaftlichen Werte auf das Geschehen in „SomewhereLand“ würden vor allem Szenarien mit sinkender Wirtschaftsleistung (C1) und mit Unruhen (E3) eine vergrößerte Rolle in der Lösungsmenge spielen.



**Abb. 6-21:** Die Option „Relativ-Werte“ zeigt die Änderungen der Variantenhäufigkeiten infolge einer Modifikation der CIM an.

**Filter**

Mit diesem Befehl kann die Liste der konsistenten Szenarien nach bestimmten Kriterien gefiltert werden. Nach Betätigung der Taste erscheint eine Auswahlmaske, in der die Filterbedingungen durch An-klicken festgelegt werden können.

Kriterium	Filter
<b>A. Regierung:</b>	
A1 patriotisch	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 wirtschaftsorientiert	<input type="checkbox"/>
A3 sozial	<input type="checkbox"/>
<b>B. Außenpolitik:</b>	
B1 Kooperation	<input type="checkbox"/>
B2 Rivalität	<input type="checkbox"/>
B3 Konflikt	<input type="checkbox"/>
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>	
C1 sinkend	<input type="checkbox"/>
C2 stagnierend	<input checked="" type="checkbox"/>
C3 dynamisch	<input type="checkbox"/>
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>	
D1 ausgeglichen	<input type="checkbox"/>
D2 große Kontraste	<input type="checkbox"/>
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>	
E1 sozialer Friede	<input type="checkbox"/>
E2 Spannungen	<input type="checkbox"/>
E3 Unruhen	<input type="checkbox"/>
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>	
F1 Leistung	<input type="checkbox"/>
F2 Solidarität	<input type="checkbox"/>
F3 Familie	<input type="checkbox"/>

**Abb. 6-22:** Auswahlmaske zur Filterung der Szenarienliste im Ergebnisprotokoll.

Im Beispiel in Abb. 6-22 ist der Filter so eingestellt, dass nur Szenarien angezeigt werden, die sowohl das Merkmal "A. Regierung: patriotisch" als auch das Merkmal "C. Wirtschaftsleistung: stagnierend" tragen. Nach jedem Klick auf die Auswahlmaske wird die Szenarienliste im Ergebnisprotokoll entsprechend aktualisiert.

Ein Klick auf eine bereits markierte Variante hebt die Auswahl dieser Variante wieder auf. Es können auch mehrere Varianten pro Deskriptor markiert werden. Dies wirkt als logische Oder-Bedingung: Der Filter akzeptiert dann alle Szenarien, die eine der ausgewählten Variante tragen.

### Drucken

Mit dem Befehl „Drucken“ wird ein Druckerauswahlformular angezeigt und das angezeigte Ergebnisprotokoll anschließend gedruckt. Ein befriedigender Ausdruck setzt voraus, dass der Drucker den Schriftfont Courier 11pt unterstützt.

### Speichern

Mit dem Befehl „Speichern“ kann die Liste der konsistenten Szenarien (die „Lösungsliste“) gespeichert werden. Die Dateien haben die Standardendung .sl. Eine gespeicherte sl-Datei kann später durch den Menü-Befehl *Datei - Lösungsliste* wieder geladen werden und neu statistisch ausgewertet werden. Die sl-Dateien archivieren die konsistenten Szenarien in codierter Form. Die sl-Datei der in Abb. 5-6 gezeigten CIM, die zehn Szenarien umfasst, hat zum Beispiel folgende Gestalt:

```
$ ScenarioWizard 2.0
Solution set
 10

" 3 1 3 2 1 1",0,0,0,9
" 3 2 3 2 1 1",0,0,0,8
" 2 1 3 2 2 1",0,0,0,17
" 2 2 3 2 2 1",0,0,0,15
" 3 1 2 1 1 2",0,0,0,18
" 1 2 2 1 1 2",0,0,0,9
" 3 2 2 1 1 2",0,0,0,19
" 1 3 2 1 1 2",0,0,0,14
" 1 3 2 1 1 3",0,0,0,12
" 1 3 1 2 3 3",0,1,0,21
```

Nach der *ScenarioWizard*-Signatur folgt die inhaltliche Kennung der Datei. Dann folgt die Zahl der gespeicherten Szenarien. Daran schließen sich je eine Zeile für jedes Szenario an. Jedes Szenario ist durch einen Text mit den Variantennummern der Deskriptoren codiert. Die Zeile wird durch die Angabe des Szenariogewichtes (0 bei Auswertungen ohne Gewichtsbestimmung, vgl. Kapitel 7.1), des Konsistenzwerts, der Anzahl inkonsistenter Deskriptoren und der Wirkungstotale des Szenarios abgeschlossen.

Vor dem Laden einer sl-Datei muss die den Lösungsdaten zugrundeliegende Projekt-Datei geladen werden damit die korrekte Analysestruktur definiert ist. Das Laden von sl-Daten in der Anwesenheit einer nicht der Lösungsmenge entsprechenden Analysestruktur führt nicht zu sinnvollen Ergebnissen.

Ab der Programmversion 3.2 verwendet der *ScenarioWizard* das erweitertes Datenformat V2.0 für die Speicherung und das Laden von sl-Dateien. sl-Dateien, die von älteren Programmversionen erzeugt wurden, können nicht mehr geladen werden und sollten bei Bedarf unter Verwendung einer aktuellen Programmversion neu erzeugt werden. In den Programmversionen 3.x und älter wurde als Dateinamenserweiterung das Kürzel .slm verwendet. Ältere Lösungslisten, die bereits das Datenformat 2.0 aufweisen, jedoch noch die Namenserweiterung .slm tragen, können auf die Namenserweiterung .sl umbenannt werden und problemlos von der Programmversion 4 geladen werden.

### Tableau

Mit der Taste „Tableau“ wird ein Übersichts-Tableau aus den Ergebnis-Szenarien erstellt. Einzelheiten zum Übersichtstableau werden in Kapitel 6.5 beschrieben.

### WB / Txt / Ko

In das Eingabefeld neben den Tasten „WB“ (Wirkungsbilanzen), „Txt“ (Text) und „Ko“ (Kommentierung) kann die Listen-Nummer eines Szenarios eingegeben werden, für das eine intensivere Untersuchung gewünscht wird. Mit der WB-Taste wird das Wirkungsbilanz-Formular geöffnet (siehe Kapitel 6.2) und die Varianten-Auswahlfelder des Formulars werden auf das ausgewählte Szenario eingestellt. Nun können die Wirkungsbilanzen und deren Aufbau für das ausgewählte Szenario betrachtet und interpretiert werden.

Die Taste „Txt“ dient zur ausführlichen Darstellung des ausgewählten Szenarios. Wenn die Ausgabeoption „Codiert“ oder „Kurznamen“ eingestellt ist werden die Lösungsszenarien im Ausgabefenster nur in verkürzter Form notiert (vgl. Kapitel 7.2). Mit der Taste „Txt“ kann dann das ausgewählte Szenario in einem zusätzlichen Fenster im Langnamen-Modus angezeigt werden. Die Taste „Txt“ ist deaktiviert, wenn als Ausgabeoption auf „Langnamen“ eingestellt ist da dann die entsprechende Information bereits im Auswertungsprotokoll enthalten ist.

Die Funktion der Taste „Ko“ erzeugt einen automatischen Kommentar zum ausgewählten Szenario. Diese Funktion wird in Kapitel 6.3 ausführlich beschrieben.

Die Tasten „WB“, „Txt“ und „Ko“ lösen keine Aktion aus, wenn die im Eingabefeld angegebene Szenarienummer kleiner als 1 oder höher als die Zahl der im Ergebnisfenster dargestellten Szenarien ist.

### Auswertungsgrenzen

Übersteigt die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten der ausgewerteten Matrix (Produkt der Variantenzahlen aller Deskriptoren) einen Umfang von ca.  $9.22 \cdot 10^{18}$ , so kann die Auswertung „Konsistente Szenarien“ nicht unter Auswertungsoption „Vollständig“ durchgeführt werden (vgl. Kap. 7.1 und Kap. 9). In diesem Fall erscheint ein Hinweisfenster und die Auswertung wird abgebrochen. Unter der Auswertungsoption „Monte-Carlo“ können auch Matrizen mit mehr Kombinationsmöglichkeiten bearbeitet werden.

## 6.5 Darstellung der Szenarien im Szenario-Tableau

Um die gegenseitigen Ähnlichkeiten und Eigenarten der Szenarien und ihre charakteristische Stellung im Szenario-Set leichter erkennen und interpretieren zu können werden die Szenarien mit der Taste „Tableau“ im Ergebnisprotokoll in einer tabellarischen Übersicht dargestellt. Wenn den Varianten der Deskriptoren Farben zugewiesen wurden so werden diese in der Tableau-Darstellung verwendet (vgl. Kapitel 5.5). Für das Auswertungsbeispiel „Somewhereand“ einschließlich der in Abb. 5-4 gezeigten Farbcodierung führt die Verwendung der Tableau-Taste zu dem in Abb. 6-23 gezeigten Bild.

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4	Szenario Nr. 5	Szenario Nr. 6	Szenario Nr. 7	Szenario Nr. 8	Szenario Nr. 9	Szenario Nr. 10
A. Regierung: A3 sozial		A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert		A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A1 patriotisch	A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A1 patriotisch		
B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität		B. Außenpolitik: B3 Konflikt		
C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch				C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend				C. Wirtschaftsleistung: C1 sinkend	
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste				D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen				D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste	
E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede		E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen		E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede				E. Sozialer Zusammenhalt: E3 Unruhen	
F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung				F. Gesellschaftliche Werte: F2 Solidarität			F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie		

Abb. 6-23: Ein Tableau der Ergebnisszenarien von „Somewhereand“.

Jedes Szenario ist als eine Spalte dargestellt, die einzelnen Zeilen weisen die in diesem Szenario gültigen Varianten aus. Um Gemeinsamkeiten zwischen Szenarien augenfällig zu machen werden Variantenzellen benachbarter Szenarien verschmolzen, wenn ihr Inhalt übereinstimmt.

### Sortierung

Der durch ein Szenarioset aufgespannte Möglichkeitsraum wird durch eine geeignete Anordnung der Szenarien im Tableau erkennbar. Daher bietet das Tableau-Formular die Möglichkeit, die

Szenarioreihenfolge nach inhaltlichen Gesichtspunkten neu zu ordnen. Dazu dient das Wahlfeld „Bewege Szenario“, in dem ein Szenario ausgewählt und anschließend durch die daneben liegenden Pfeiltasten seitlich im Tableau bewegt werden kann.

Alternativ zur inhaltlich motivierten Sortierung bietet die Taste „Sortieren“ eine Sortierung nach formalen Gesichtspunkten. Dabei werden die Szenarien so angeordnet, dass in möglichst vielen Fällen eine Verschmelzung von Nachbarzellen möglich wird, dass also die Zahl der verbleibenden Zellen möglichst klein ist. Diese Sortierfunktion arbeitet mit einer Suchheuristik, die im Allgemeinen gute, aber nicht notwendig mathematisch optimale Lösungen ergibt. Das Ergebnis der Suchheuristik kann auch von der Ausgangssortierung abhängen. Eine Möglichkeit, inhaltliche und formale Sortierung sinnvoll zu kombinieren besteht darin, zunächst die ungeordnete Ausgangssortierung formal zu ordnen und dann nach inhaltlichen Ansätzen zur weiteren Sortierung zu suchen.

Im vorliegenden Beispiel ist die Sortierungsaufgabe aufgrund der wenigen Deskriptoren und Szenarien einfach und wird durch die Sortiertaste sowohl in formaler als auch in inhaltlicher Hinsicht vollständig erfüllt (Abb. 6-24).

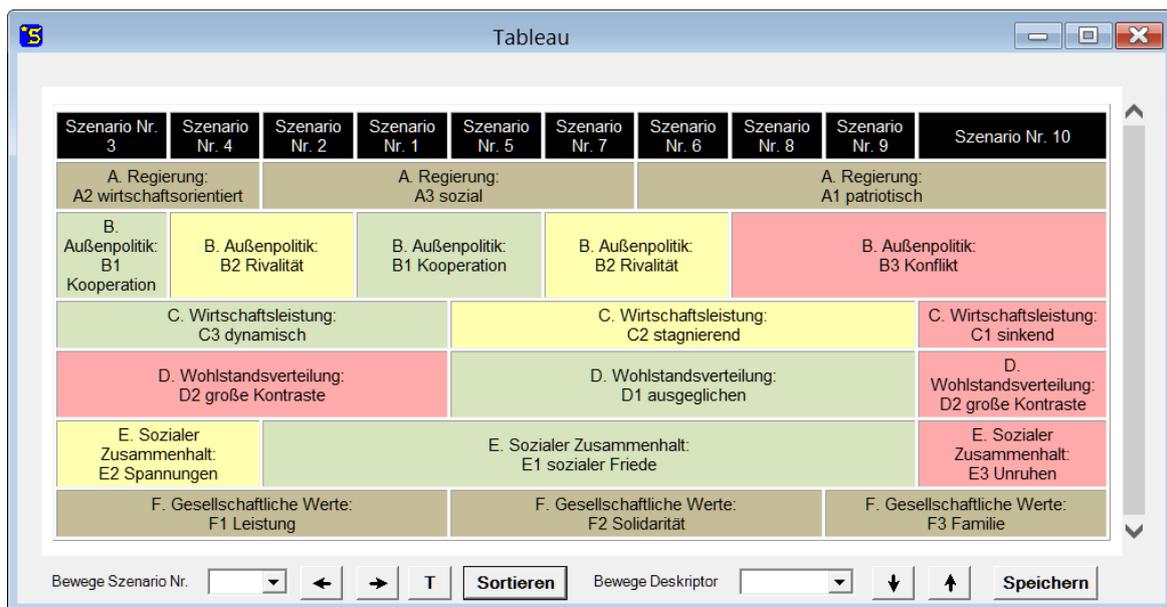


Abb. 6-24: Das sortierte Szenariotableau.

Die Sortierfunktion erkannte die Chance, zahlreiche Zellen zusätzlich zu verschmelzen indem die Reihenfolge der Szenarien umgestellt wird. Die über den Structureditor eingebrachte Farbcodierung der Varianten unterstützt das Erkennen von Ambivalenzen.

Über das Wahlfeld „Bewege Deskriptoren“ und die daneben liegenden Pfeiltasten können außerdem Deskriptoren ausgewählt und vertikal bewegt werden. Dies eröffnet eine zusätzliche Möglichkeit, das Szenario-Tableau zu ordnen. Ein Ansatz, die logische Nachvollziehbarkeit der Szenarien zu unterstützen, besteht darin, Deskriptoren mit großem Einfluss auf das Geschehen im oberen Bereich des

Tableaus und Deskriptoren, die wenig Einfluss ausüben, sondern sich eher nach den Vorgaben der anderen Deskriptoren ausrichten, unten anzuordnen. Dadurch kann die Szenariologik durch ein Lesen der Szenarien von oben nach unten besonders deutlich werden. Hinweise darauf, welche Deskriptoren für diesen Zweck eher im oberen Bereich und welche eher in den unteren Bereich anzuordnen sind kann die Auswertung *Auswertung - Aktiv-Passiv-Summen* geben (Kapitel 6.1). Allerdings haben Deskriptoren häufig Mischcharakter und das Systemgeschehen kann gerade in komplexen Systemen nicht immer eindeutig in ein Ursache-Wirkungs-Muster gebracht werden.

Ein weiterer Ansatz zur vertikalen Sortierung der Deskriptoren im Tableau besteht in der Sammlung von Deskriptoren, die sich über das Szenarioset gesehen nur gemeinsam, also als Verbund verändern (Kovarianz). Bei geringen Szenariozahlen wie im Beispiel sind solche Verbünde wenig signifikant. Wenn sich Verbünde jedoch auch in größeren Szenariosets und unter Einschluss mehrerer Deskriptoren zeigen, dann deuten sie auf Syndrom-Phänomene hin, d.h. auf Mechanismen, die größere Systemteile infolge ihrer starken Wechselwirkungen eng miteinander verbinden und gegen das sonstige Systemgeschehen abschirmen.

### Szenario-Titel

Das Tableau-Formular bietet die Möglichkeit, den Szenarien Titel zuzuweisen. Dazu wird das zu benennende Szenario in dem Auswahlfeld "Bewege Szenario Nr." eingestellt und dann die Taste "T" im unteren Bereich des Formulars betätigt. Es erscheint ein Texteingabefeld oberhalb des Tableaus in das der gewünschte Szenario-Titel eingegeben werden kann. Mit der Taste "OK" neben dem Texteingabefeld wird dieses wieder geschlossen und der Titel im Kopf-Feld des Szenarios im Tableau eingetragen. Auf die gleiche Weise kann ein bereits zugewiesener Szenario-Titel auch editiert werden. Werden die in Abb. 6-24 gezeigten Szenarien des Beispiels "Somewhereand" entsprechend Abb. 2-4 betitelt, so entsteht das in Abb. 6-25 gezeigte Tableau.

Erhalten nebeneinander liegende Szenarien den identischen Titel, so werden die Titelfelder zusammengefasst. Dies ist sinnvoll, wenn mehrere Szenarien als Variationen eines gemeinsamen Szenariomotivs interpretiert werden.

Nach dem Schließen des Tableau-Formulars werden die Titel auch im Auswertungsprotokoll dokumentiert. Sie stehen in codierten Protokollen am Ende jeder Zeile, oder bei Langformen des Protokolls im Kopf jedes Szenario-Abschnitts. Beim Speichern einer Lösungsliste werden die Titel ebenfalls mitgespeichert und stehen beim späteren Laden einer Lösungsliste wieder zur Verfügung.

Da das Szenario-Tableau als html-Tabelle aufgebaut ist können auch die üblichen html-Formatierungstags mit in den Titeltext eingebaut werden. So wird z.B. der Teil eines Titels, der durch `<b> ... </b>` eingeschlossen ist, im Tableau fett dargestellt und es lässt sich mit dem Tag `<br>` ein fester Zeilenumbruch im Titel erzwingen.

The screenshot shows a Tableau window titled 'Gesellschaft in der Krise'. The main area contains a grid of colored cells representing different scenarios and their characteristics. The grid is organized into rows and columns, with each cell containing a specific descriptor and scenario number. The bottom of the window features a control bar with a dropdown menu for 'Bewege Szenario Nr.' set to '10', navigation arrows, a 'Sortieren' button, another dropdown for 'Bewege Deskriptor', and a 'Speichern' button.

Prospertät in gespaltenen Gesellschaft		Prinzip Hoffnung		Kuschelgesellschaft	Protektionismus	Wir gegen die anderen			Gesellschaft in der Krise
Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 5	Szenario Nr. 6	Szenario Nr. 9	Szenario Nr. 7	Szenario Nr. 8	Szenario Nr. 10
A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert		A. Regierung: A3 sozial			A. Regierung: A1 patriotisch				
B. Außenpolitik: B1 Kooperation		B. Außenpolitik: B2 Rivalität		B. Außenpolitik: B1 Kooperation		B. Außenpolitik: B2 Rivalität		B. Außenpolitik: B3 Konflikt	
C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch				C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend				C. Wirtschaftsleistung: C1 sinkend	
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste			D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen				D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste		
E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen		E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede						E. Sozialer Zusammenhalt: E3 Unruhen	
F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung				F. Gesellschaftliche Werte: F2 Solidarität			F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie		

Abb. 6-25: Sortiertes Szenario-Tableau mit Szenario-Titeln.

### Speichern und Drucken des Tableaus

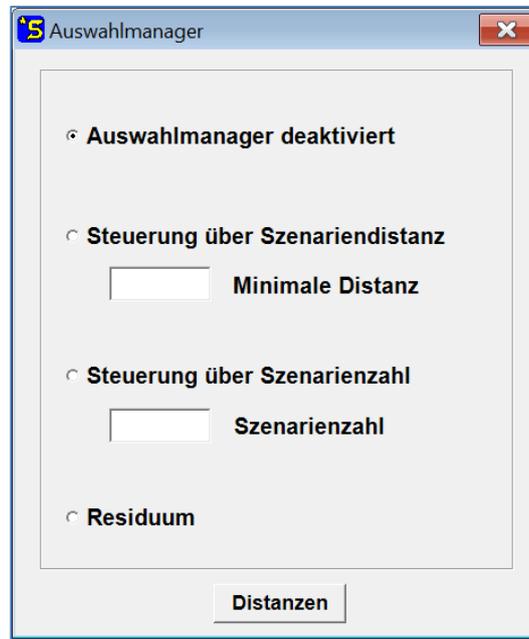
Die Taste "Speichern" öffnet ein Menü zum Speichern des Tableaus als html-Datei. Dies bietet einen flexiblen Ausgangspunkt zur Weiterverwendung des Tableaus. Es kann darauf hin in Browser dargestellt und mit der Druckfunktion des Browsers ausgedruckt werden. Die html-Datei kann auch z.B. in Tabellenkalkulationsprogrammen wie MS Excel eingelesen und dort weiter formatiert und gedruckt werden.

Zum direkten Ausdruck des Szenariotableaus als Schwarz-Weiß-Darstellung steht im Kontextmenü des Tableaus, das durch Klick in das Tableau mit der rechten Maustaste geöffnet wird, außerdem eine einfache Druckfunktion zur Verfügung. Weiterhin kann das Tableau auch ganz oder teilweise markiert und mit Copy-and-Paste in ein Tabellenprogramm wie z.B. MS Excel kopiert und von dort aus ausgedruckt werden.

## 6.6 Der Auswahlmanager

Gelegentlich ergibt die Auswertung der Cross-Impact Matrix mehr Szenarien, als es dem Zweck der Analyse dienlich ist. Es stellt sich dann die Aufgabe einer Auswahl. Diese kann manuell nach inhaltlichen Gesichtspunkten erfolgen. Insbesondere bei hohen Szenarienzahlen kann aber auch eine formale Auswahl (oder Vorauswahl) das Mittel der Wahl sein. Im *ScenarioWizard* sind drei Auswahlheuristiken implementiert, die eine Szenarioauswahl nach unterschiedlichen Kriterien erstellen können.

Der Auswahlmanager kann über den Menübefehl *Auswertung - Auswahlmanager* aufgerufen werden. Die Funktion ist nur verfügbar, wenn das Ergebnisprotokoll nach einem Auswertungslauf oder nach Laden einer Lösungsliste geöffnet ist.



**Abb. 6-26:** Das Konfigurationsfenster des Auswahlmanagers.

Beim Öffnen des Konfigurationsfenster für den Auswahlmanager ist zunächst die Option "Auswahlmanager deaktiviert" voreingestellt. Der Auswahlmanager ist also nicht in Betrieb und das Ergebnisprotokoll zeigt zunächst weiterhin die ursprüngliche Lösungsmenge an. Um eine Auswahl vorzunehmen kann der Benutzer zwischen drei verschiedenen Auswahlmodi wählen:

**Steuerung über Szenariendistanz:** Hier kann vorgegeben werden, wie stark sich die Szenarien in der Auswahl mindestens voneinander unterscheiden müssen, d.h. welche "Mindestdistanz" sie zueinander haben müssen. Als Distanz zweier Szenarien gilt dabei die Zahl der Deskriptoren, in denen bei den Szenarien unterschiedliche Varianten gesetzt sind. Um diesen Auswahlmodus durchzuführen wird die geforderte Mindestdistanz in das entsprechende Eingabefeld eingetragen und die Auswahloption "Steuerung über Szenariendistanz" angeklickt.

**Steuerung über Szenarienzahl:** Hier kann direkt die Anzahl der gewünschten Szenarien vorgegeben werden. Die geforderte Zahl wird in das untere Eingabefeld mit der Bezeichnung "Szenarienzahl" eingetragen und anschließend die Auswahloption "Steuerung über Szenarienzahl" angeklickt. Daraufhin erscheint die angeforderte Anzahl von Szenarien im Ergebnisprotokoll.

Diese beiden Auswahlverfahren arbeiten nach dem Prinzip der Szenarien-Diversität („Min-Max-Selektion“, Tietje 2005)<sup>9</sup>. Daneben stellt der *ScenarioWizard* noch eine grundsätzlich anders arbeitende Auswahlheuristik zur Verfügung:

**Residuum:** Hier wählt die Heuristik die Szenarien für die Auswahl so aus, dass alle Varianten, die im vollständigen Szenarien-Set vertreten sind, auch in der Auswahl mindestens einmal auftreten. Obwohl das „Residuum“ in der Regel wesentlich kleiner ist als das vollständige Szenarien-Set, gewährleistet es also, dass durch die Auswahl keine Varianten „verloren gehen“. Die Größe des Residuums muss sich nach den Gegebenheiten des Szenarien-Sets richten und kann daher nicht vorgegeben werden.

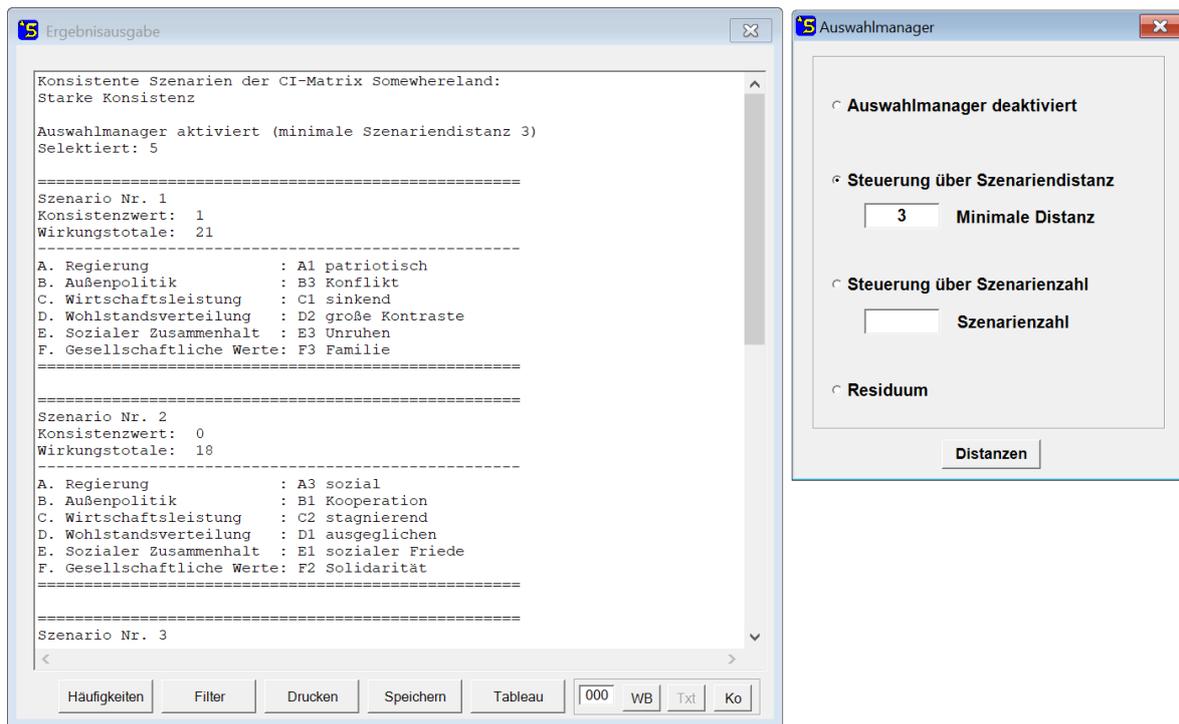
Alle Auswahlvorgänge sind reversibel, d.h. die Auswahlbedingungen können in beliebiger Folge gelockert oder wieder verschärft oder durch eine andere Auswahloption ersetzt und die Auswahl dadurch expandiert oder kontrahiert werden. Dazu wird der Eintrag in das Textfeld der ausgewählten Auswahloption geändert und die ENTER-Taste gedrückt bzw. eine andere Option angewählt werden. Im Ergebnisprotokoll erscheint nun die entsprechend veränderte Auswahl.

Auswahlheuristiken der im *ScenarioWizard* verwendeten Art erzeugen aufgrund ihrer Auswahllogik in der Regel Reihenfolgen-abhängige Ergebnisse. D.h. es ist möglich und ggf. auch sinnvoll, die Reihenfolge der Szenarien eines Sets probeweise zu variieren und dann dem Auswahlmanager erneut zur Bearbeitung zuzuführen. Dadurch kann man sich unterschiedliche Auswahlsets vorschlagen lassen, die alle die gleiche oder zumindest ähnliche Diversitätsqualitäten aufweisen, obschon sie sich in der Zusammensetzung unterscheiden. So wird die Möglichkeit eröffnet, unter mehreren (etwa) gleichwertigen Auswahl-Sets die für den eigenen Bedarf bestgeeignete zu wählen.

Abb. 6-27 und Abb. 6-28 und zeigen die Auswahl aller Szenarien der Somewhere-land-Lösungsmenge, die untereinander mindestens die Distanz 3 zueinander haben. Das Verfahren ergibt daraufhin eine Auswahl von 5 Szenarien. Das gleiche Ergebnis hätte man auch erhalten, wenn "Steuerung über Szenarienzahl" gewählt worden und dabei die Vorgabe "Szenarienzahl = 5" getroffen worden wäre.

---

<sup>9</sup> Tietje O. (2005): Identification of a small reliable and efficient set of consistent scenarios. *European Journal of Operational Research* 162, 418-432.



**Abb. 6-27:** Auswahl aus der Somewhere-land Lösungsmenge nach dem Auswahlprinzip "Steuerung über Szenariendistanz" mit der Vorgabe einer minimalen Distanz von 3 Deskriptoren.

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4	Szenario Nr. 5
A. Regierung: A1 patriotisch	A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert	A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A1 patriotisch
B. Außenpolitik: B3 Konflikt	B. Außenpolitik: B1 Kooperation		B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B3 Konflikt
C. Wirtschaftsleistung: C1 sinkend	C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend	C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch		C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste	D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen	D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste		D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen
E. Sozialer Zusammenhalt: E3 Unruhen	E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede	E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen	E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede	
F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie	F. Gesellschaftliche Werte: F2 Solidarität	F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung		F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie

**Abb. 6-28:** Szenario-Tableau für die Auswahl mit Mindestdistanz D=3.

Das Prinzip des Residuums illustriert Abb. 6-29. Drei der zehn Somewhere-land-Szenarien genügen, um für jede der 17 Varianten, die im vollständigen Szenarien-Set vertreten sind, eine Repräsentation in Form eines Szenarios zu ermöglichen.

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3
A. Regierung: A1 patriotisch	A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert	A. Regierung: A3 sozial
B. Außenpolitik: B3 Konflikt	B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B1 Kooperation
C. Wirtschaftsleistung: C1 sinkend	C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch	C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste		D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen
E. Sozialer Zusammenhalt: E3 Unruhen	E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen	E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede
F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie	F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung	F. Gesellschaftliche Werte: F2 Solidarität

**Abb. 6-29:** Residuum der Somewhere-land-Szenarien.

**Die Funktion „Distanzen“**

Ein Klick auf die Taste „Distanzen“ startet eine Berechnung der Distanzen zwischen den Szenarien des Ergebnisprotokolls und öffnet ein Fenster, in dem die Berechnungsergebnisse dargestellt werden. Für n Szenarien können auf diese Weise  $n(n-1)/2$  Szenarienpaare verglichen werden und jeweils ein Distanzwert ermittelt werden. Als erstes Ergebnis wird in dem neu geöffneten Fenster eine Häufigkeitsverteilung der so gefundenen Distanzwerte angegeben. Sofern die Zahl der Szenarien nicht den Wert 300 überschreitet, folgt im Anschluss eine detaillierte Tabelle der Distanzwerte für die Szenarien. In der Titelzeile und -spalte sind die Szenarienummern angegeben, die für jeden Zellwert verglichen werden. Abb. 6-30 zeigt die Ergebnisse für das volle Szenarien-Set von Somewhere-land, also bei deaktiviertem Auswahlmanager. Die Ergebnisse können mit der Taste „Speichern“ als html-Datei gespeichert werden.

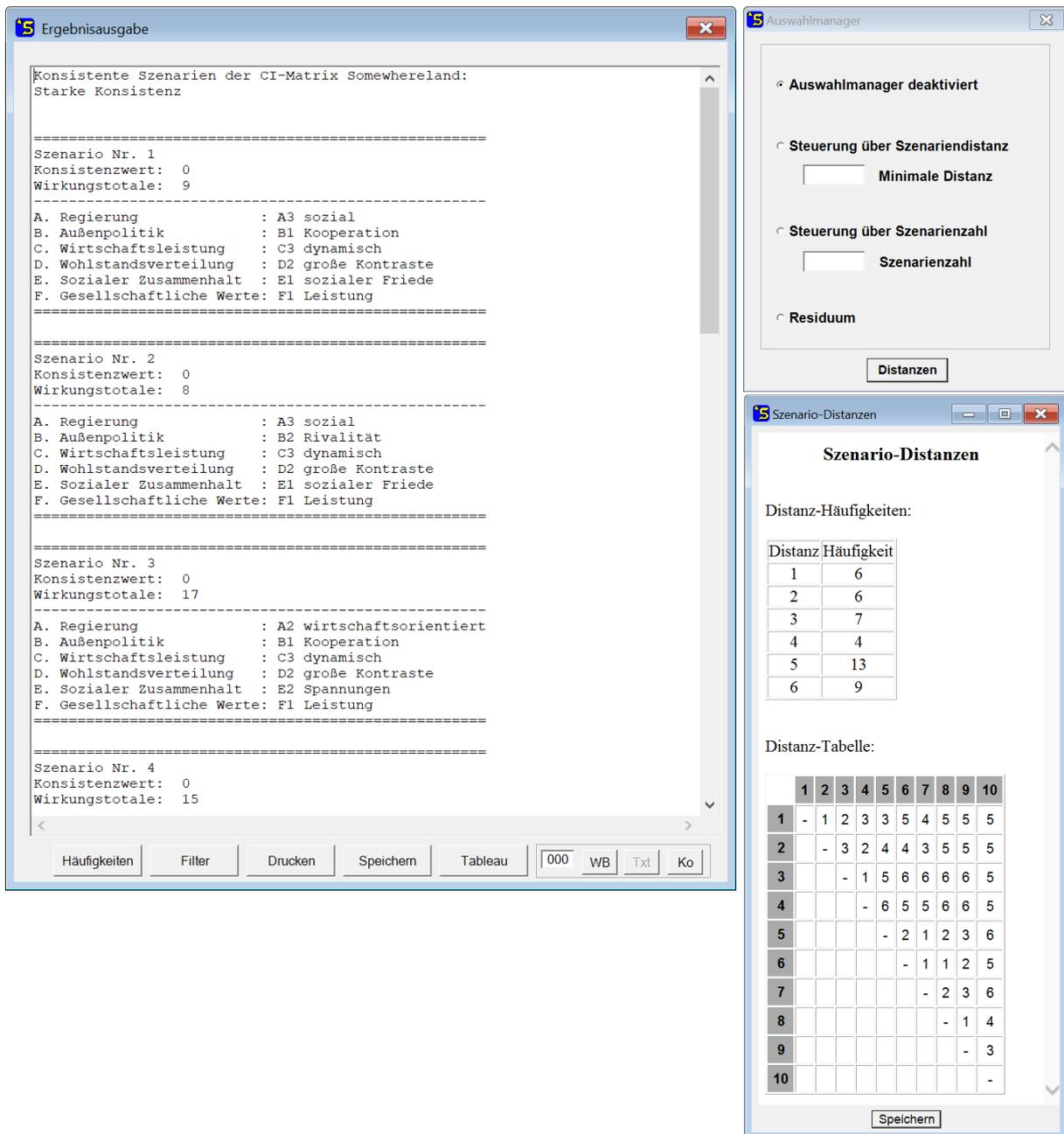


Abb. 6-30: Distanzwerte für die Szenarien des Ergebnisprotokolls.

Betätigen der „Distanzen“-Taste nach Durchführung der in Abb. 6-27 vorgenommenen Szenarien-auswahl mit Mindestdistanz  $D=3$  zeigt, dass die Auswahlheuristik ihr Versprechen erfüllt: Wie in Abb. 6-31 in der Distanz-Tabelle zu sehen ist, ist die Gruppe der fünf Auswahl-szenarien so zusammengestellt, dass keine Distanzwerte unter 3 mehr auftreten.

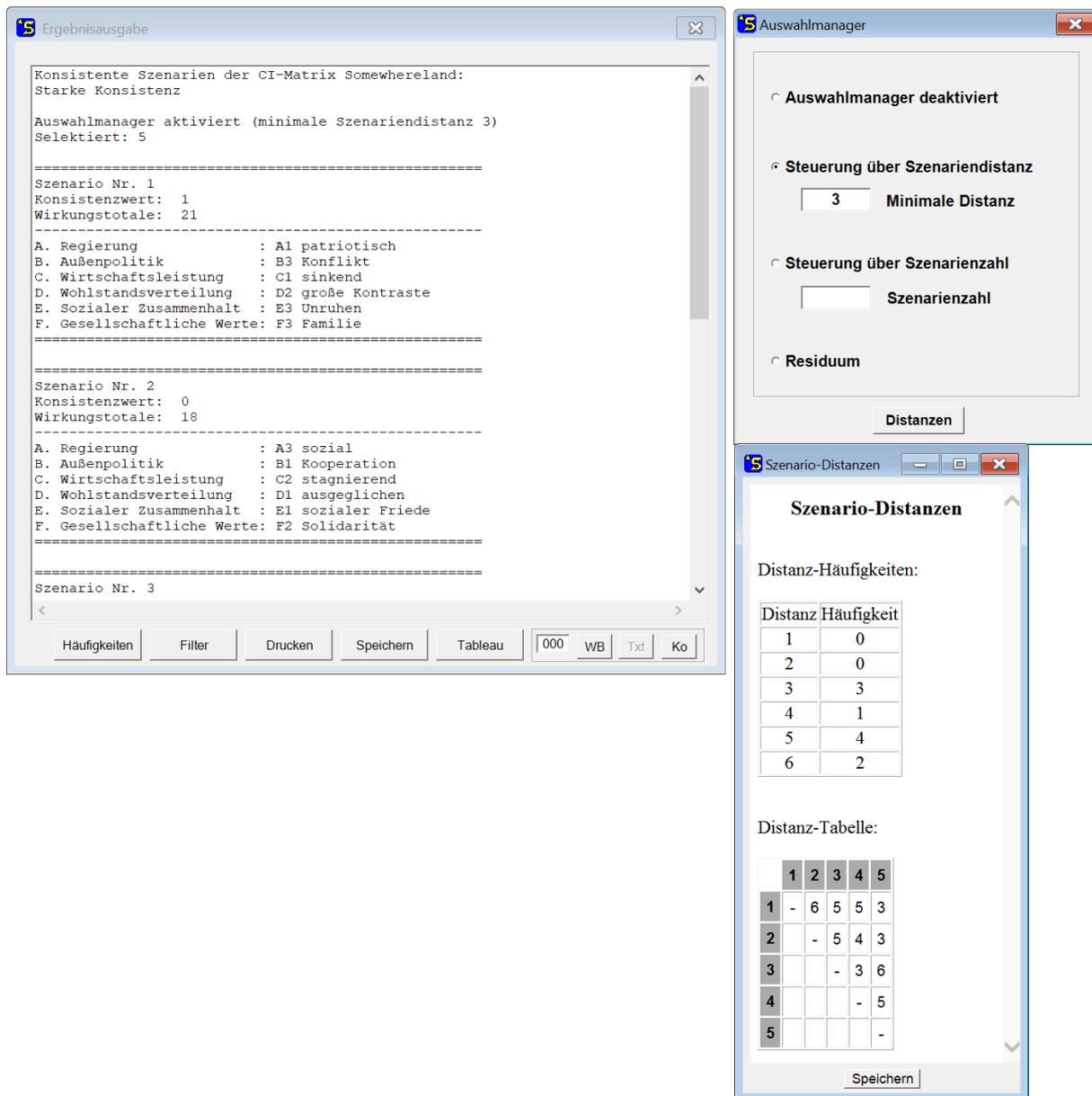


Abb. 6-31: Distanzwerte für die Auswahl-Szenarien.

**Hinweise**

Während das Konfigurationsfenster des Auswahlmanagers geöffnet ist bleibt die Funktion "Konsistente Szenarien bestimmen" gesperrt. Der entsprechende Menübefehl und der Shortcut werden wieder entsperrt, sobald das Konfigurationsfenster geschlossen wird.

Der Auswahlmanager ist nicht verfügbar, wenn sich der *ScenarioWizard* im Ensemble-Modus befindet (vgl. Kapitel 6.8) oder wenn die Auswertungsoption "Zyklen mitbestimmen" aktiviert ist (Kapitel 7.1).

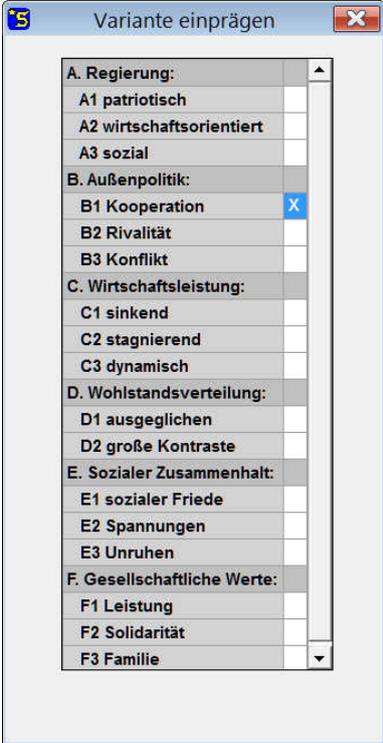
Der Auswahlmanager kann auch in Kombination mit der Filterfunktion des Auswertungsprotokolls verwendet werden (vgl. Kapitel 6.4). In diesem Fall hat die Filterung Vorrang. D.h., die ursprüngliche

Szenarienliste wird zunächst nach den Vorgaben des Filterformulars gefiltert, und aus den verbleibenden Szenarien wird dann eine Auswahl nach den Vorgaben des Auswahlmanagers durchgeführt.

## 6.7 Varianten einprägen

Mit dem Befehl *Bearbeiten - Variante einprägen* können für einen oder mehrere Deskriptoren Varianten ausgewählt werden, die bei der Auswertung „geprägt“ werden (Abb. 6-32). Beim Einprägen werden die ausgewählten Varianten bei der Auswertung erzwungen, ohne dass die andere Deskriptoren darauf Einfluss nehmen können. Das Einprägen von Varianten dient daher in CIB zur Simulation starker externer Eingriffe zugunsten einer bestimmten Variante.

In Abb. 6-32 ist die Variante „B1 Außenpolitik: Kooperation“ zur Einprägung ausgewählt. Für jeden Deskriptor kann nur eine Variante gewählt werden, eine Variantenwahl kann aber bei beliebig vielen Deskriptoren vorgenommen werden. Eine Variantenwahl kann wieder gelöscht werden, indem auf die ausgewählte Variante geklickt wird.



Descriptor	Variant	Selected
A. Regierung:		
A1	patriotisch	<input type="checkbox"/>
A2	wirtschaftsorientiert	<input type="checkbox"/>
A3	sozial	<input type="checkbox"/>
B. Außenpolitik:		
B1	Kooperation	<input checked="" type="checkbox"/>
B2	Rivalität	<input type="checkbox"/>
B3	Konflikt	<input type="checkbox"/>
C. Wirtschaftsleistung:		
C1	sinkend	<input type="checkbox"/>
C2	stagnierend	<input type="checkbox"/>
C3	dynamisch	<input type="checkbox"/>
D. Wohlstandsverteilung:		
D1	ausgeglichen	<input type="checkbox"/>
D2	große Kontraste	<input type="checkbox"/>
E. Sozialer Zusammenhalt:		
E1	sozialer Friede	<input type="checkbox"/>
E2	Spannungen	<input type="checkbox"/>
E3	Unruhen	<input type="checkbox"/>
F. Gesellschaftliche Werte:		
F1	Leistung	<input type="checkbox"/>
F2	Solidarität	<input type="checkbox"/>
F3	Familie	<input type="checkbox"/>

**Abb. 6-32:** Das Formular zur Auswahl von eingepprägten Varianten.

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Variante einprägen* ist erst zugänglich, nachdem eine Projektdatei geladen oder neue Struktur- und CIM-Daten definiert wurden. Die Variantenwahl ist nur wirksam, solange das Fenster geöffnet bleibt. Die vorgenommene Variantenwahl wird also wieder zurückgesetzt, sobald das Formular geschlossen wird. Alle Auswertungsgänge, die unter der Wirkung der Variantenwahl vorgenommen werden sollen, müssen also durchgeführt werden, solange das Fenster "Variante einprägen" geöffnet ist.

Die Einprägung wird als Zustandscode im Kopf des Auswertungsprotokolls dokumentiert. Der Eintrag „Eingeprägte Varianten: 0 1 0 0 0“ bedeutet z.B., dass für den zweiten Deskriptor („Außenpolitik“) die erste Variante („Kooperation“) eingeprägt ist.

Durch die Einprägung verändert sich i.A. die Lösungsmenge. Es existieren jetzt nur noch konsistente Szenarien, die das Merkmal „Globales Wirtschaftswachstum: stagnierend“ tragen, während sich alle anderen Deskriptoren nach dem neu justierten Wirkungsgeflecht ausrichten.

Bei der Berechnung der Inkonsistenz eines Szenarios, seiner Wirkungstotale und der Zahl seiner inkonsistenten Deskriptoren im Rahmen der Auswertungs-Option "Maximale Inkonsistenz" (vgl. Kapitel 7.1) werden eingeprägte Deskriptoren außer Acht gelassen da eine ggf. vorhandene Inkonsistenz angesichts einer Einprägung bedeutungslos ist.

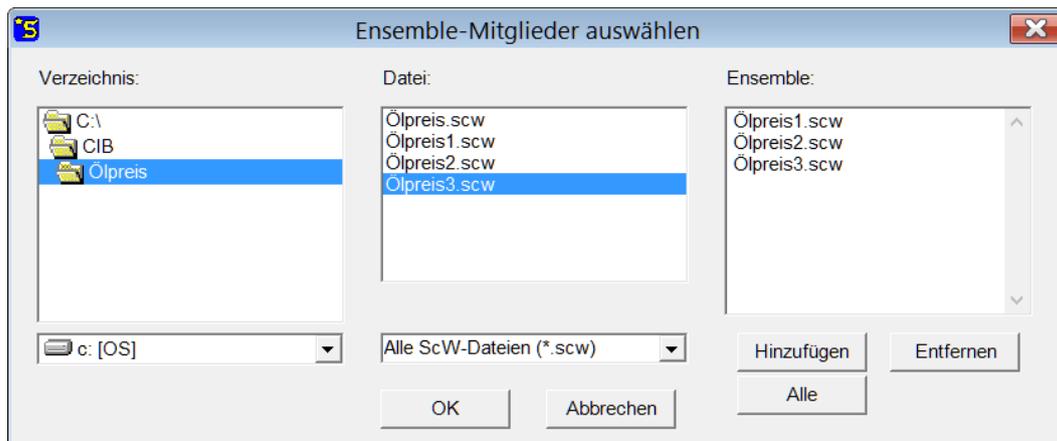
## 6.8 Ensemble-Auswertungen

Im Laufe eines Projektes kann der Wunsch entstehen, für das im Projekt untersuchte System mehr als eine CIM zu formulieren. Dies kann z.B. eintreten, wenn mehrere Experten unabhängig voneinander ein qualitatives Systemmodell zum gleichen Gegenstand entwerfen und in einer CIM codieren. Auch wenn die Systemanalyse durch eine einzelne Person oder Gruppe erfolgt, können einzelne Zusammenhänge als unsicher eingestuft werden und für diese Zusammenhänge mehrere Versionen formuliert werden, die dann jeweils durch eine eigene CIM repräsentiert wird, die sich untereinander in den unsicheren Zusammenhängen unterscheiden, während sie in den als sicher bewerteten Zusammenhängen übereinstimmen.

Die Gruppe der CIM, die auf Basis der gleichen Analysestruktur unterschiedliche Zusammenhänge zwischen den Deskriptoren unterstellen und dadurch alternative Beschreibungen desselben Systems darstellen werden in CIB als „CIM-Ensemble“ bezeichnet. Abweichungen in den CIM dieses Ensembles drücken die Beurteilungsschwierigkeiten für das System aus und bilden einen Einschätzungsdissens. Der *ScenarioWizard* kann solche CIM-Ensemble in verschiedener Weise verarbeiten.

### Ensemble laden

Der erste Schritt zur Arbeit mit einem CIM-Ensemble besteht im Laden mehrerer Projektdateien, die alle eine gemeinsame Analysestruktur aufweisen, jedoch unterschiedliche CIM-Daten dazu beinhalten. Das Laden von Projektdateien in ein Ensemble erfolgt durch den Menü-Befehl *Datei - Laden ... Ensemble*. Er öffnet das in Abb. 6-33 gezeigte Fenster.



**Abb. 6-33:** Das Auswahlfenster für die Zusammenstellung eines Ensembles.

Nach Auswahl eines Ordners im linken Fenster erscheinen im mittleren Fenster alle dort gespeicherten *ScenarioWizard*-Projektdateien-Dateien. Durch Markieren einer Datei und durch Betätigen der Taste „Hinzufügen“ wird die Datei in die Ensembleliste im rechten Fenster übernommen. Ein Doppelklick auf einen Dateinamen im mittleren Fenster bewirkt ebenfalls eine Übernahme. Die Taste „Alle“ übernimmt alle Dateien des mittleren Fensters in die Ensembleliste. Durch Markieren eines Dateinamens in der Dateiliste (nicht in der Ensembleliste!) und Betätigen der Taste „Löschen“ wird ein Mitglied des Ensembles wieder aus der Ensembleliste entfernt.

Wenn bestimmte Mitglieder des Ensembles verlässlichere Daten als andere Mitglieder enthalten, kann es wünschenswert sein, die Mitglieder zu gewichten. Dazu ist es möglich, eine Datei mehrfach in die Ensembleliste zu übernehmen, um ihr Gewicht in den Ensembleauswertungen zu erhöhen.

Nach Fertigstellung der Ensembleliste wird das Formular durch „OK“ geschlossen. Der *ScenarioWizard* lädt nun alle ausgewählten Szenarien. Enthält die Auswahl eine oder mehrere fehlerhafte Projektdateien (z.B. Dateien die aufgrund ihrer Deskriptoren- oder Variantenzahl nicht übereinstimmen), so wird der gesamte Ladevorgang mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

Ggf. in den einzelnen Ensemble-Dateien vorhandene Essaytexte werden beim Laden der Ensembleliste nicht in das Ensemble übernommen.

Nach dem erfolgreichen Laden der Ensembleauswahl wechselt der *ScenarioWizard* in den Ensemble-Modus. In ihm sind eine Reihe von Menü-Befehlen gesperrt, die bei einer Ensembleauswertung gegenstandslos sind. Dafür sind eine Reihe von Ensemble-bezogenen Menübefehle aktiviert, die im Normal-Modus gesperrt sind.

Wird das Formular mit dem Befehl „Abbrechen“ beendet, so ist kein Ensemble definiert. Das System kehrt in den Startzustand zurück.

### Ensemblesumme

Der Menü-Befehl *Bearbeiten - Ensemblesumme* saldiert die CIM aller Ensemblemitglieder zellenweise. Das Ergebnis entspricht aufgrund der Invarianzeigenschaften von CIB in der Wirkung einer Mittelung der Ensemble-CIMs. Anschließend verlässt der *ScenarioWizard* den Ensemble-Modus und wechselt in den Normal-Modus. Dadurch kann die saldierte CIM wie eine gewöhnliche CIM bearbeitet und ausgewertet werden. Durch Anwendung des Menü-Befehls *Bearbeiten - Faktormultiplikation* (vgl. Kapitel 5.11) kann z.B. durch Multiplikation mit  $1/n$  bei  $n$  Ensemblemitgliedern können die saldierte Zellenwerte in gerundet-gemittelte Zellenwerte überführt werden.

Bei der Bildung der Summenmatrix werden auch die Kommentartexte der Ensemblemitglieder zu den Cross-Impacts aggregiert. Die Kommentare der Ensemblemitglieder zu den Deskriptoren werden dagegen nicht aggregiert, da vorausgesetzt wird, dass alle Ensemblemitglieder die gleichen Deskriptoren aufweisen. Stattdessen werden die Deskriptorkommentare des letzten Ensemblemitglieds übernommen.

### Ensembledissens

Das Menü *Bearbeiten - Ensembledissens* stellt zwei Auswertungen zur Darstellung der Unterschiede zwischen den Mitgliedern eines Matrix-Ensembles zur Verfügung:

Die Auswertung **Standardabweichung** berechnet zellenweise die Standardabweichung der Cross-Impact-Daten der Ensemblemitglieder. Die Standardabweichungen werden ganzzahlig gerundet in das CIM-Schema eingetragen. Der *ScenarioWizard* verlässt anschließend den Ensemble-Modus, so dass die Dissens-Daten mit dem Befehl *Bearbeiten - CI-Matrix* oder mit der Taste „CIM bearbeiten“ in der Werkzeugleiste eingesehen werden können. Auf diese Weise kann schnell und übersichtlich bestimmt werden, in welchen Bereichen der CIM kontroverse Einschätzungen auftreten<sup>10</sup>.

In der Auswertung **Vorzeichenabweichung** wird Zelle für Zelle kontrolliert, ob sich die Bewertungen der Ensemble-Mitglieder dem Vorzeichen nach unterscheiden, was auf einen fundamentalen Urteilsunterschied hinweist. Als Ergebnis wird für jede Zelle die Anzahl der Minderheitsvoten für ein Vorzeichen ausgegeben. Wenn also z.B. von 6 Mitgliedern 3 ein positives Urteil, 2 ein negatives Urteil und 1 Mitglied das Urteil 0 abgeben, so wird für diese Zelle der Wert 2 ausgegeben.

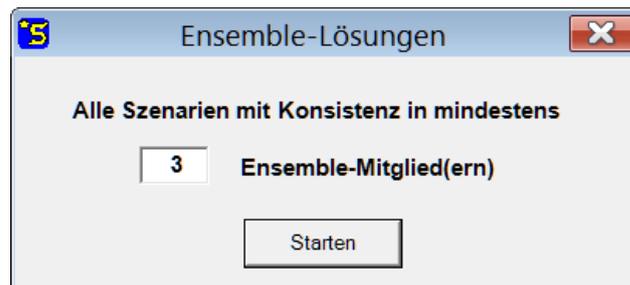
Obwohl die Dissens-Daten vom *ScenarioWizard* in ein CIM-Schema eingetragen werden, handelt es sich bei ihnen nicht um Cross-Impact Daten. Es ist sinnvoll, die Dissens-„CIM“ anzuzeigen, zu drucken und zur Dokumentation zu speichern. Es ist dagegen nicht sinnvoll, mit ihnen die Auswertungsgänge des Menüs *Auswertungen* und andere Operationen, die für Cross-Impact Daten vorgesehen sind, durchzuführen. Daher sind eine Reihe von Menübefehlen nach der Berechnung des Ensembledissens gesperrt. Um nach Abschluss der Dissensanalyse (und ggf. der Speicherung der Dissensdaten mit dem Menü-Befehl *Datei - Speichern ... Projektdatei*) wieder in den Normal-Modus zu gelangen, kann z.B. ein System-Reset vorgenommen werden (vgl. Kapitel 7.4).

---

<sup>10</sup> Durch die Rundung wird die Dissens-Struktur nur in groben Stufen erkennbar. Durch Multiplikation der Ensemblematrizen mit dem Faktor 10 vor Berechnung des Ensembledissens (vgl. Abschnitt 5.11) kann eine feinere Darstellung der Dissens-Struktur erreicht werden.

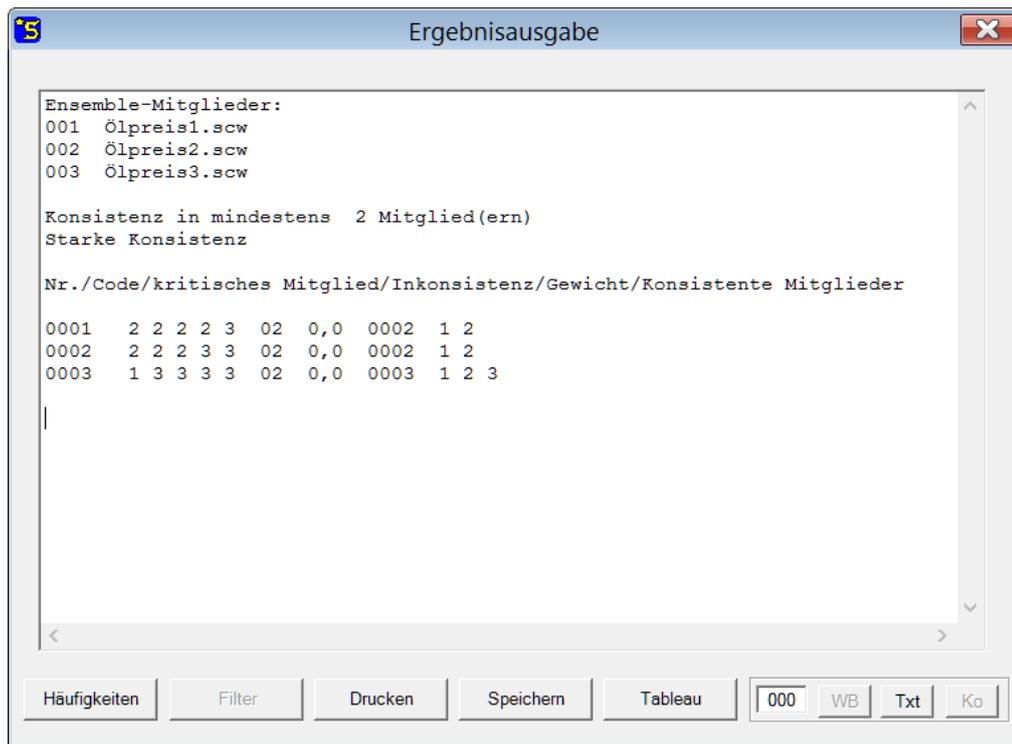
### Ensemble-Szenarien

Mit dem Befehl *Auswertung - Konsistente Szenarien* oder mit der Taste  in der Werkzeugleiste kann auch im Ensemble-Modus eine Analyse der konsistenten Szenarien der Ensemble-Mitglieder durchgeführt werden. Diese Auswertung verfolgt im Ensemble-Modus jedoch andere Ziele. Als erstes erscheint eine Abfrage, welche Ensemble-Bedingung die gesuchten Szenarien erfüllen sollen (Abb. 6-34).



**Abb. 6-34:** Die Abfrage der Ensemble-Bedingung bei der Bestimmung der Ensemble-Szenarien.

In der nachfolgenden Auswertung werden alle Szenarien ermittelt, die in der hier angegebenen Zahl von Ensemble-Mitgliedern konsistent sind. Wird in Abb. 6-34 z.B. die Zahl 3 eingegeben, wenn das Ensemble aus zehn Mitgliedern besteht, dann werden nur Szenarien ausgewiesen, die für mindestens drei der zehn Mitglieder konsistent sind. Wird dagegen die Zahl 1 eingegeben, so werden alle Szenarien aufgelistet, die wenigstens für ein Ensemble-Mitglied konsistent sind, was andererseits bedeutet, dass ein Szenario in diesem Fall für alle anderen Ensemble-Mitglieder inkonsistent ist. Mit dem Kommando „Starten“ wird das Formular geschlossen und die Auswertung in Gang gesetzt. Ein Ergebnisbeispiel für den Fall „Konsistenz in mindestens 2 Ensemble-Mitgliedern“ zeigt Abb. 6-35.



**Abb. 6-35:** Ein Ergebnisprotokoll für die Ensemble-Auswertung.

Zunächst werden im Protokollkopf die Ensemble-Mitglieder, die Ensemble-Bedingung und der Konsistenzmodus dokumentiert. Anschließend werden die ermittelten Szenarien ausgegeben, und zwar unabhängig von den Einstellungen in den Ausgabe-Optionen stets in codiertem Format. Die Ausgabe enthält folgende Informationen:

- Laufende Nummer des Szenarios.
- Das Szenario in codierter Form.
- Das „kritische Mitglied“: Die Nummer des Ensemble-Mitglieds, für das das Szenario die größte Inkonsistenz aufweist. Gibt es mehrere Ensemble-Mitglieder, für die das Szenario die gleiche, höchste Inkonsistenz aufweist, so wird das Mitglied mit der niedrigsten Listennummer als kritisches Mitglied ausgewiesen.
- Die höchste Inkonsistenz, die das Szenario in der Gruppe der Ensemble-Mitglieder aufweist, in denen es die Mindestkonsistenzbedingung erfüllt. Diese höchste Inkonsistenz ist maximal so groß wie die Inkonsistenztoleranz gemäß Festlegung in den Auswertungs-Optionen, kann aber auch kleiner sein.
- Das „Gewicht“ des Szenarios in der Ensemble-Auswertung, d.h. die Zahl der Ensemble-Mitglieder, für die das Szenario konsistent ist. Der Gewichtswert ist mindestens so hoch, wie bei der Abfrage der Ensemble-Bedingung gefordert wurde, kann jedoch auch höher sein. Dieses Ensemble-Gewicht darf nicht mit dem Attraktor- bzw. Raumgewicht in den gewöhnlichen Auswertungsgängen verwechselt werden.

- Eine Liste der Nummern der Ensemble-Mitglieder, für die das Szenario konsistent ist.

Wie aus dem gewöhnlichen Ergebnisprotokoll können auch hier Protokolle gedruckt, Ergebnislisten gespeichert und Variantenhäufigkeiten berechnet werden. Bei der Häufigkeitsberechnung gilt die Besonderheit, dass die Ensemble-Gewichte anstatt der gewöhnlichen Gewichte verwendet werden. Das im Beispiel für das erste Ergebnis-Szenario in Abb. 6-34 ausgewiesene Ensemble-Gewicht 2 drückt also die Tatsache aus, dass dieses Szenario für zwei der drei Ensemblemitglieder konsistent ist und damit der Mindestbedingung eben genügt.

Durch Erhöhung der Vorgabe für die zu Beginn der Auswertung abgefragten Ensemble-Bedingung engt man den Kreis der ausgegebenen Szenarien immer stärker auf „konsensuale Szenarien“ ein. Für das Beispiel mit drei Ensemble-Mitgliedern und der Ensemble-Bedingung 3 ergibt sich in diesem Fall ein Konsens-Szenario (Abb. 6-36). Selbstverständlich kann es leicht eintreten, dass keine perfekten Konsens-Szenarien existieren und man auf Szenarien verwiesen ist, die für eine möglichst große Zahl von Ensemble-Mitgliedern konsensual sind.

### Speichern

Beim Speichern einer Ensemble-Auswertung in eine slm-Datei durch die Taste „Speichern“ in Abb. 6-35 werden folgende Resultate in der Datei geschrieben:

- Ordnungsnummer des Szenarios
- Szenario in codierter Schreibweise (vgl. Ausgabe-Option "Ausgabe-Form", Kapitel 7.2)
- Ensemble-Gewicht des Szenarios (Anzahl der Ensemblemitglieder für die das Szenario eine gültige Lösung ist)
- Der schlechteste (größte) Inkonsistenzwert des Szenarios innerhalb der Gruppe der Ensemblemitglieder, für die das Szenario eine gültige Lösung ist (nur von 0 verschieden, wenn die Auswertungs-Option "Maximale Inkonsistenz" benutzt wurde, vgl. Kapitel 7.1)

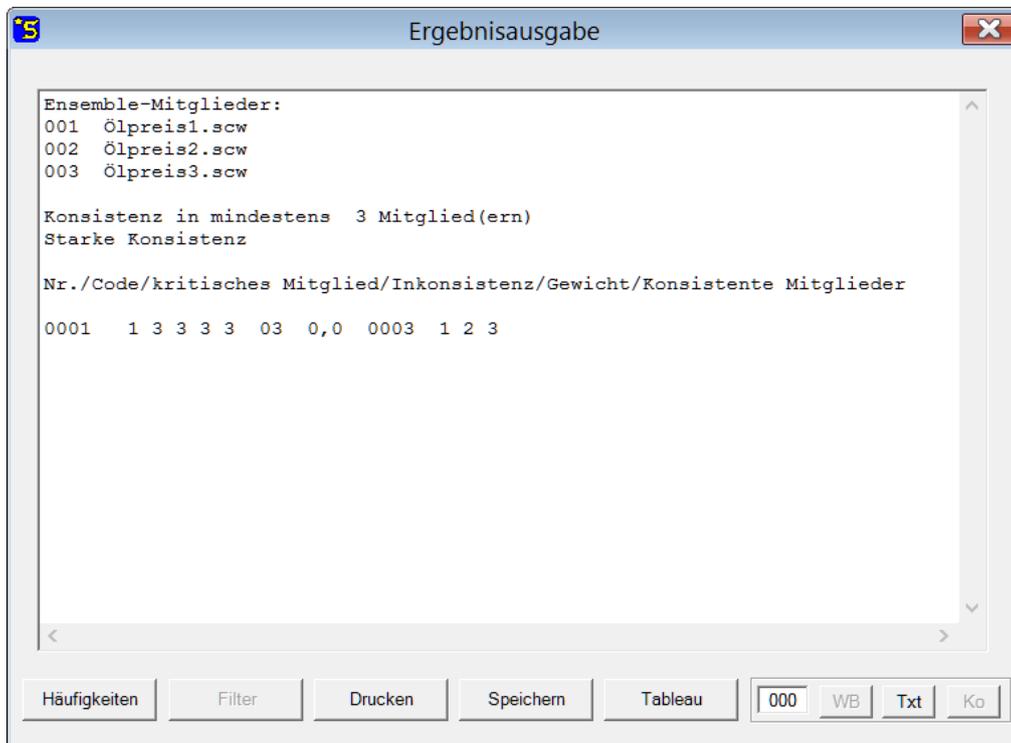
Es sind im Fall der Ensemble-Auswertung also nur vier anstatt sechs Daten pro Szenario im Fall der Auswertung "Konsistentes Szenario" gespeichert. An Stelle der nicht belegten Datenspalten werden Nullen ausgegeben.

Die Ergebnisse können später mit der Menü-Funktion *Datei - Laden - Lösungsliste* wieder in das Ergebnisprotokoll geladen werden. Der *ScenarioWizard* erkennt dabei selbstständig, dass es sich um Ergebnisse einer Ensemble-Auswertung handelt und wählt die passende Titelzeile für die Szenarioliste im Ergebnisprotokoll.

Die Tasten „Filter“, „WB“ (Wirkungsbilanzen) und „Ko“ (Kommentar) sind gesperrt, da sie einen Bezug auf eine bestimmte CIM erfordern und daher in einem Ensemble gegenstandslos sind. Die anderen Tasten des Protokollfensters haben auch im Fall der Ensemble-Auswertung die in Kapitel 6.4 und 6.5 beschriebene Funktionen.

Übersteigt die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten der ausgewerteten Matrix (Produkt der Variantenzahlen aller Deskriptoren) einen Umfang von ca.  $9.22 \cdot 10^{18}$ , so kann die Auswertung „Ensemble-Lösungen“ nicht unter Auswertungsoption „Vollständig“ durchgeführt werden (vgl. Kap. 7.1 und Kap. 9). In

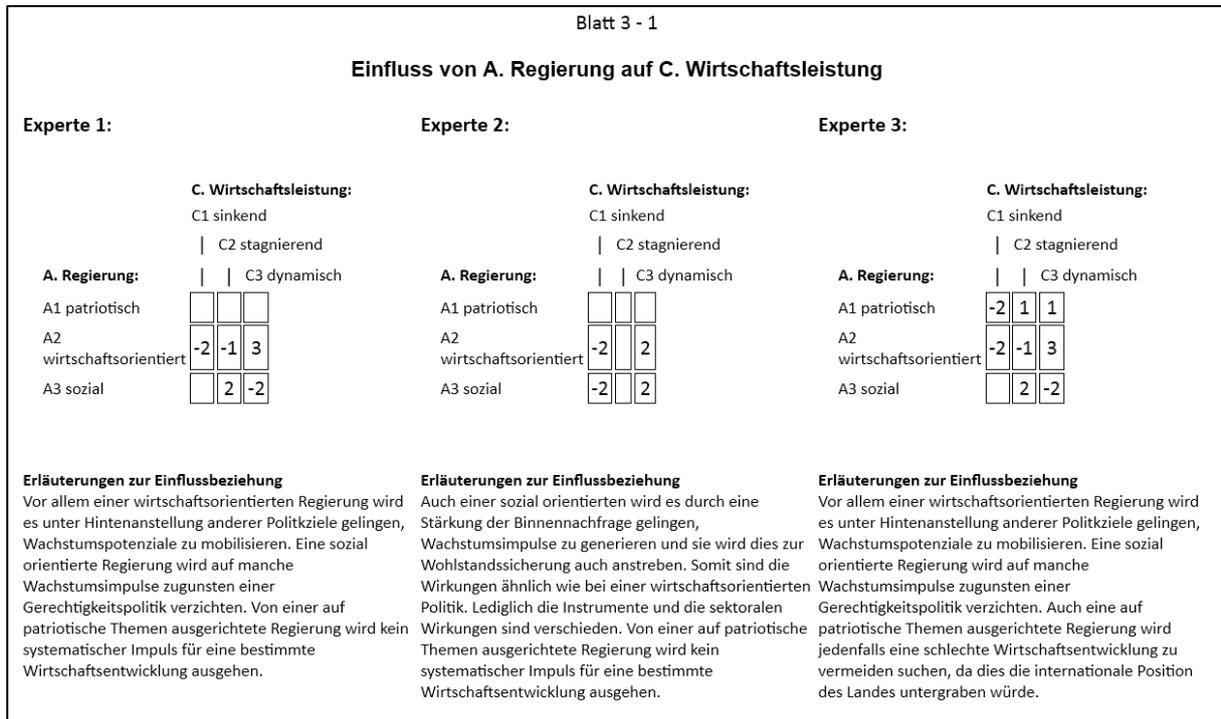
diesem Fall erscheint ein Hinweisfenster und die Auswertung wird abgebrochen. Unter der Auswertungsoption „Monte-Carlo“ können auch Matrizen mit mehr Kombinationsmöglichkeiten bearbeitet werden.



**Abb. 6-36:** Die Schnittmenge der konsistenten Szenarien der Ensemble-Mitglieder (Konsens-Szenarien).

## 6.9 Arbeitsbücher im Ensemble-Modus

Wie in Kapitel 5.17 beschrieben können mit der Menüfunktion *Bücher - Arbeitsbücher* html-Dokumente erstellt werden, die die Cross-Impact Urteile und ihre Begründungen in übersichtlicher Weise sektoral gegliedert darstellen. Wird diese Funktion im Ensemble-Modus aufgerufen (also nach Laden eines Ensembles, vgl. Kapitel 6.8), dann wird eine besondere Form von Arbeitsbuch erstellt. Der Zweck eines Ensemble-Arbeitsbuches ist es, die Unterschiede in den Urteilen zwischen den Ensemblemitgliedern, also den Ensemble-Dissens, übersichtlich darzustellen. Dazu werden im Ensemble-Arbeitsbuch die Bewertungsfelder und die zugehörigen Begründungen aller Ensemble-Mitglieder nebeneinander abgebildet. Ein einfaches Beispiel für ein Ensemble aus drei Mitgliedern ist in Abb. 6-37 dargestellt. Es können jedoch auch entsprechende Darstellungen für Ensemble mit zwei oder mit mehr als drei Mitgliedern erzeugt werden.



**Abb. 6-37:** Darstellung eines kontroversen Bewertungsfeldes im Ensemble-Arbeitsbuch.

Im Ensemble-Arbeitsbuch werden alle Bewertungsfelder aufgelistet, zu denen mindestens ein Ensemble-Mitglied Cross-Impact Daten und/oder Erläuterungstexte bereithält. Die zu den einzelnen Ensemble-Mitgliedern gehörigen Spalten werden mit den Dateinamen der Ensembledateien überschrieben (in Abb. 6-37: Experte 1, Experte 2, Experte 3). Auch die Ensemble-Arbeitsbücher können wie die gewöhnlichen Arbeitsbücher nach Zeilen oder nach Spalten sortiert erstellt werden, indem der entsprechende Eintrag im Menü *Bücher* angewählt wird.

## 6.10 Statistik

Der Menü-Befehl *Auswerten - Statistik* erstellt drei Auswertungen. Der Befehl alle kombinatorisch möglichen Szenarien auf Konsistenz und erstellt eine Inkonsistenz-Statistik, eine Statistik ihrer Wirkungstotalen, eine Liste der Matrix-Spaltensummen und eine Statistik der Vorprägungen in den Cross-Impact Daten. Das Ergebnisfenster ist in Abb. 6-38 dargestellt.

### **Statistik der Inkonsistenz**

Für jeden Inkonsistenzwert ist angegeben, wie häufig er auftritt und wie hoch die kumulierte Häufigkeit über und unter diesem Wert ist. Die Summe aus allen drei Werten ist in jeder Zeile gleich und mit der Zahl der kombinatorisch möglichen Szenarien<sup>11</sup> identisch.

Die Inkonsistenz-Statistik ist hilfreich bei der Auswahl der Grenzinconsistenz zur Festlegung der Auswertungs-Optionen.

### **Statistik der Wirkungstotalen**

Entsprechend ist auch für jeden Wert der Wirkungstotalen angegeben, wie häufig er auftritt und wie hoch die kumulierte Häufigkeit über und unter diesem Wert ist. Die Summe aus allen drei Werten ist wieder in jeder Zeile gleich.

Die Wirkungstotalen-Statistik unterstützt die Einordnung der gefundenen Werte für die Wirkungstotalen in der Auswertung „Konsistente Szenarien“ (vgl. Kapitel 6.4).

### **Liste der Matrix-Spaltensummen**

In der Spaltensumme einer Varianten sind alle Cross-Impact-Werte addiert, die in der Spalte dieser Variante in der Cross-Impact-Matrix aufgeführt sind. Die Spaltensummen sind also keine Eigenschaft eines bestimmten Szenarios, sondern Merkmale der Matrix selbst. Hohe positive (oder negative) Spaltensummen weisen darauf hin, dass die betreffende Deskriptor-Variante eine besonders gute (oder schlechte) Ausgangslage dafür besitzt, in ein konsistentes Szenario Eingang zu finden. Hohe Werte für die Spaltensumme sind häufig auch mit Vorprägungen verbunden (s.u.).

### **Statistik der Vorprägungen**

Die Varianten eines Deskriptors können unterschiedlich gute Chancen besitzen, durch ein zufällig gewähltes Szenario zur Variante höchster Wirkungssumme zu werden. Dieser Effekt wird als „Vorprägung“ eines Deskriptors bezeichnet. Die Chancenunterschiede zwischen den Varianten beruhen in diesem Fall nicht auf den systemischen Wechselwirkungen mit anderen Deskriptoren, sondern auf einer impliziten Bevorzugung oder Benachteiligung von Varianten durch die Cross-Impacts der betreffenden Deskriptorspalte. Im Extremfall können Varianten vollständig unmöglich werden, gleichgültig wie die Cross-Impacts der anderen Deskriptoren beschaffen sind („verbotene Varianten“).

Die in einer Cross-Impact Matrix implizit vorhandenen Vorprägungen werden durch die Vorprägungs-Statistik sichtbar gemacht. Die Wirkungsbilanzen werden für alle kombinatorisch möglichen Szenarien berechnet und es wird ausgezählt, wie häufig die einzelnen Varianten die maximale Wirkungssumme ihrer Wirkungsbilanz erreichen. Moderate Vorprägungen sind nahezu unvermeidlich und akzeptabel.

---

<sup>11</sup> Bei Verwendung der Auswertungsoption „Monte-Carlo“ (siehe Kapitel 7.1): Zahl der Durchläufe.

Starke Vorprägungen oder verbotene Varianten sollten zum Anlass genommen werden, die Cross-Impact Daten der betreffenden Spalte zu überdenken<sup>12</sup>.

Die Zeilensummen in der Vorprägungsstatistik können 100 % überschreiten, da für manche Szenarien mehrere Varianten eines Deskriptors gleichzeitig die höchste Wirkungssumme aufweisen können.

The screenshot shows a window titled 'Ergebnisausgabe' with a close button in the top right corner. The window contains two tables of data. The first table is titled 'Statistik Inkonsistenz:' and has four columns: 'Inkonsistenz', 'Häufigkeit', 'Besser', and 'Schlechter'. The second table is titled 'Statistik Wirkungstotale:' and has four columns: 'Wirkungstotale', 'Häufigkeit', 'Schlechter', and 'Besser'. At the bottom of the window, there are two buttons: 'Schließen' and 'Drucken'.

Statistik Inkonsistenz:			
Inkonsistenz	Häufigkeit	Besser	Schlechter
00000	000010	000000	000476
00001	000005	000010	000471
00002	000017	000015	000454
00003	000027	000032	000427
00004	000028	000059	000399
00005	000038	000087	000361
00006	000053	000125	000308
00007	000034	000178	000274
00008	000065	000212	000209
00009	000031	000277	000178
00010	000068	000308	000110
00011	000023	000376	000087
00012	000016	000399	000071
00013	000019	000415	000052
00014	000025	000434	000027
00015	000011	000459	000016
00016	000006	000470	000010
00017	000000	000476	000010
00018	000006	000476	000004
00019	000002	000482	000002
00020	000000	000484	000002
00021	000002	000484	000000

Statistik Wirkungstotale:			
Wirkungstotale	Häufigkeit	Schlechter	Besser
-00025	000001	000000	000485
-00024	000000	000001	000485
-00023	000000	000001	000485
-00022	000000	000001	000485

**Abb. 6-38:** Das Ergebnisfenster der Auswertung „Statistik“.

Übersteigt die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten der ausgewerteten Matrix (Produkt der Variantenzahlen aller Deskriptoren) einen Umfang von ca.  $9.22 \cdot 10^{18}$ , so kann die Auswertung „Statistik“ nicht unter Auswertungsoption „Vollständig“ durchgeführt werden (vgl. Kap. 7.1 und Kap. 9). In diesem Fall erscheint ein Hinweisfenster und die Auswertung wird abgebrochen. Unter der Auswertungsoption „Monte-Carlo“ können auch Matrizen mit mehr Kombinationsmöglichkeiten bearbeitet werden.

<sup>12</sup> Starke Vorprägungen sind nicht zwangsläufig Ausdruck fehlerhafter Bewertungen, sondern können auch ein valider Ausdruck der Systemzusammenhänge sein. Allerdings sollten sie einer sorgfältigen Reflexion unterzogen werden bevor sie als gültige Systembeschreibung akzeptiert werden.

Der Befehl *Auswerten - Statistik* ist erst zugänglich, wenn eine Analysestruktur und eine CIM vorliegt.

## 6.11 Pfadanalysen

Mit der Funktion "Pfadanalysen" können indirekte Wirkungspfade erster Ordnung in der Cross-Impact Matrix identifiziert und angezeigt werden. Pfadanalysen können z.B. nachvollziehbar machen, warum bestimmte Deskriptoren das Verhalten anderer Deskriptoren bestimmen können, obwohl sie keinen direkten Einfluss ausüben. Oder sie legen offen, wie ein bestehender direkter Einfluss über die indirekten Pfade verstärkt oder aber konterkariert werden können.

Pfadanalysen können im Matrix-Editor ausgeführt werden (zum Matrix-Editor siehe Kapitel 5.7). Dazu wird die Pfadanalyse mit Doppelclick mit der linken Maustaste auf eine Matrixzelle ausgelöst. Es öffnet sich ein Fenster "Pfadanalyse", in der die Ergebnisse für die der Matrixzelle entsprechenden Wirkungsbeziehung dargestellt werden. In Abb. 6-39 wurde eine Pfadanalyse für die Zelle C1-B3 durchgeführt, d.h. es wurden die indirekten Wirkungen identifiziert, die C1 (sinkende Wirtschaftsleistung) über eine Zwischenstation auf B3 (konflikthafte Außenpolitik) ausübt.

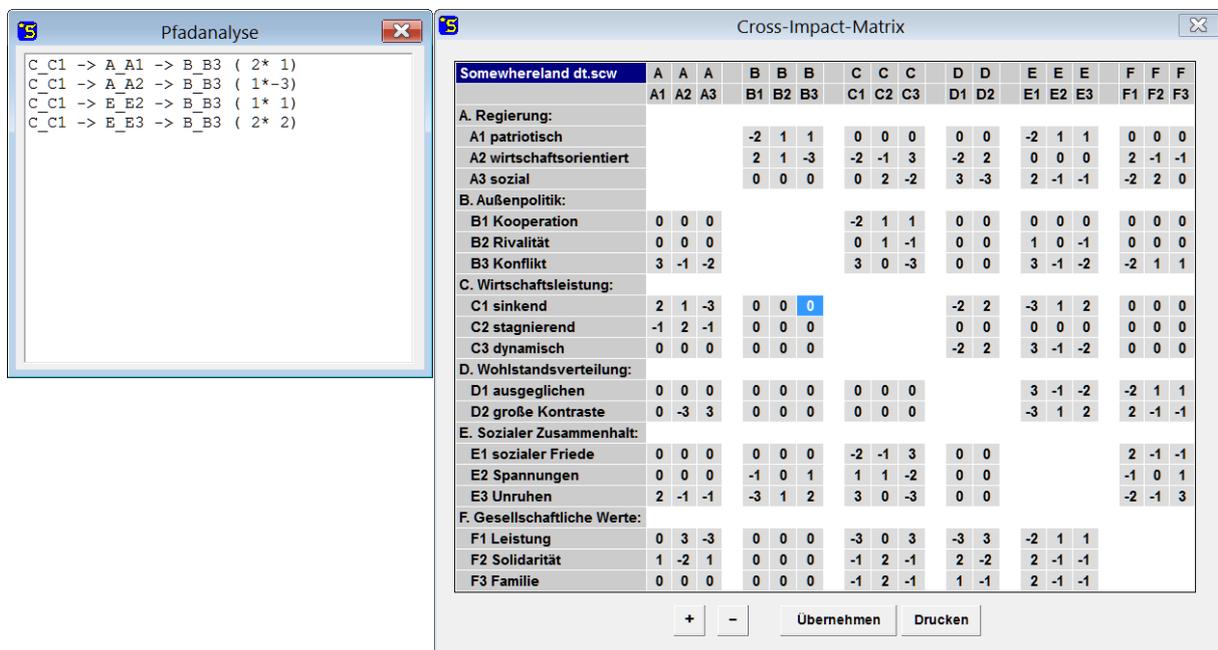


Abb. 6-39: Pfadanalysen im Matrix-Editor.

Die gefundenen indirekten Einflüsse werden als Liste in der Form

Einflussquelle -> Zwischenglied -> Einflussziel (S1 \* S2)

ausgegeben. Die Einflussquelle ist der Startpunkt des indirekten Einflusses. Die Quelle hat einen direkten, in der Matrix verzeichneten Einfluss auf das Zwischenglied der Stärke S1. Das Zwischenglied seinerseits hat einen (ebenfalls in der Matrix verzeichneten) direkten Einfluss der Stärke S2 auf das Einflussziel. Einflussquelle, Zwischenglied und Einflussziel werden in der Form

Kurzbezeichnung Deskriptor \_ Kurzbezeichnung Variante

notiert. Im Beispielfall wurden also indirekte Einflüsse von C auf B gefunden, von denen einige über den Deskriptor A (Regierung) und andere über E (Sozialer Zusammenhalt) führen. Die erste Zeile im Fenster "Pfadanalyse" drückt aus, dass eine sinkende Wirtschaftsleistung (C1) über Umwege einen fördernden Einfluss auf konfliktreiche Außenpolitik (B3) entwickeln kann, indem sie eine nationalistisch-patriotische Regierung an die Macht bringt, welche dann zu einer konfliktreichen Außenpolitik neigt (B3).

Generell implizieren Pfade, bei denen die Stärkebewertungen beider Pfadabschnitte das gleiche Vorzeichen tragen, eine indirekt fördernde Wirkung, wogegen Pfade mit unterschiedlichen Vorzeichen für die Pfadabschnitte einer indirekten Hemmung entsprechen.

Die Pfadanalyse ist nicht auf Fälle beschränkt, in der wie im Beispiel keine direkte Wirkung vorliegt. Sie kann auf die gleiche Weise auch auf Matrixzellen angewendet werden, zwischen denen eine direkte Wirkung eingetragen ist. In diesem Fall drückt die Pfadanalyse aus, ob und bei welchen Szenarien die indirekten Wirkungen die direkten verstärken oder ihnen entgegen arbeiten.

Die indirekten Wirkungen kommen jedoch nicht in jedem Fall zum Tragen, da andere Deskriptoren mit ihren Einflüssen auf das Zwischenglied intervenieren können und sein Verhalten in eine andere Richtung drängen können, so dass die Wirkungskette abbricht. Indirekte Einflüsse haben daher nur den Status einer potenziellen Einwirkung. Die Wahrscheinlichkeit, dass indirekte Einflüsse durch Intervention auf die Zwischenglieder aufgehoben werden, steigt naturgemäß mit der Länge des Wirkungspfades, also der Anzahl der Zwischenglieder zwischen Einflussquelle und Einflussziel. Daher werden bei der Pfadanalyse auch bewusst nur die indirekten Einflüsse erster Ordnung angegeben (d.h. Pfade mit einem Zwischenglied), da diese die größten Aussichten haben, tatsächlich spürbar zu werden.

In jedem Fall sind alle indirekten Einflüsse erster und höherer Ordnung, sowie ihr mögliche Auslöschung bei der CIB Auswertung "konsistente Szenarien" ebenso wie bei den anderen Szenarioauswertungen automatisch berücksichtigt; die Pfadanalysen haben nur die Funktion, einen möglichen Erklärungsansatz für die Ergebnisse der Auswertung bereitzustellen.

## Echos

Ein spezieller Fall von Pfadanalyse wird ausgelöst, wenn auf eine diagonale Zelle der diagonalen Bewertungssektoren doppelt geklickt wird. Diese Zellen sind zwar bei regulären Matrizen nicht wie die anderen Sektoren hervorgehoben und in sie können auch keine Daten eingegeben werden, sie sind aber dennoch auswählbar und liefern eine Pfadanalyse (Abb. 6-40).

In diesem Fall werden die *Wirkungsechos* der ausgewählten Deskriptorvariante dargestellt, also die indirekten Wirkungspfade, die von der Wirkungsquelle zu einem anderen Deskriptor führen und von dort

wieder direkt zurück zur Wirkungsquelle. Die Echos geben Aufschluss, ob eine Variante das eigene Auftreten stabilisiert, indem sie andere Varianten fördert, die diese Unterstützung erwidern, oder ob eine Variante die Tendenz hat, sich selbst zu destabilisieren, indem sie Entwicklungen fördert, die umgekehrt gegen sie arbeiten. Echos sind die Entsprechung kybernetischer Rückkopplungsschleifen in der CIB.

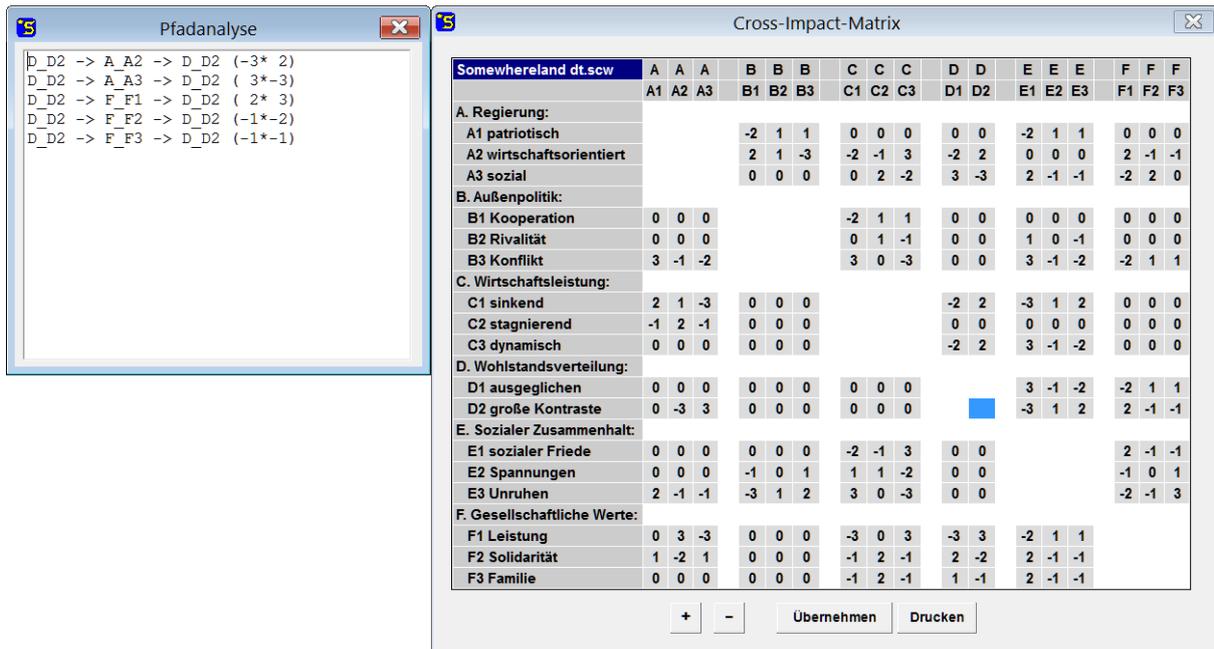


Abb. 6-40: Wirkungsechos für die Deskriptor-Variante D2.

Im Beispiel zeigt die Pfadanalyse, dass D2 (starke Kontraste in der Wohlstandsverteilung) jedenfalls ein unterstützendes Echo von Deskriptor F (gesellschaftliche Werte) erhält, da alle Varianten von F in der Pfadanalyse ausgewiesen sind, und dies mit jeweils gleichem Vorzeichen bei beiden Pfadabschnitten: im Fall von F1 wird ein potenzieller Unterstützer (Leistungsorientierung) gefördert. In den Fällen F2 und F3 trägt D2 dazu bei, potenziell entgegenwirkende gesellschaftliche Werte (Solidarität bzw. Familie) zu unterdrücken. Von Deskriptor A (Regierung) erhält D2 nur ein Echo in Szenarien, die A2 oder A3 enthalten; in diesem Fall ist das Echo jedoch ungünstig für D2: entweder neigt D2 bezüglich A dazu, einen potenziellen Unterstützer (A2) zu unterdrücken, oder es wirkt fördernd auf eine Option (A3) die bei Realisierung gegen D2 arbeiten würde.

## 6.12 Korrelationen

Mit dem Menübefehl *Auswertung - Korrelationen* können die Korrelationen zwischen den Auftrittshäufigkeiten verschiedener Varianten in den konsistenten Szenarien bestimmt werden. Voraussetzung für diese Auswertung ist, dass zuvor die Auswertung „Konsistente Szenarien“ (vgl. Kapitel 6.4) durchgeführt wurde und das Auswertungsprotokoll noch geöffnet ist. Andernfalls ist der Menübefehl deaktiviert.

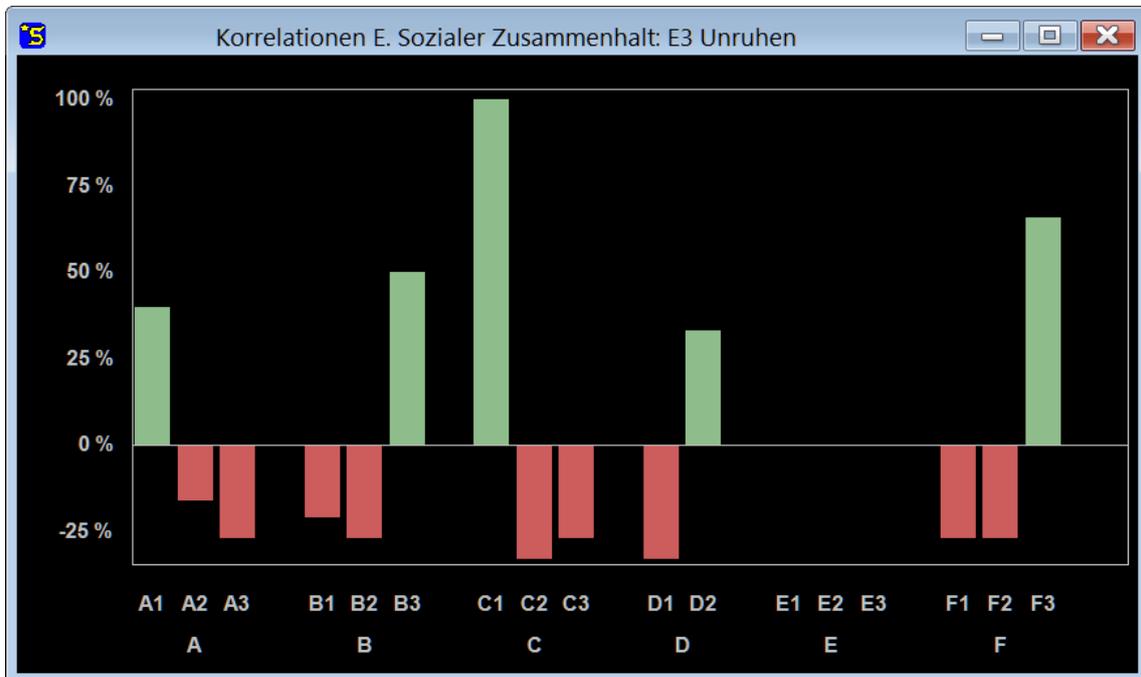
Die errechneten Korrelationskoeffizienten werden auf Prozentwerte gerundet als Korrelationstafel in ein Matrixschema eingetragen. Für das in Abb. 6-17 gezeigte Szenarioset ergibt sich die Korrelationstafel in Abb. 6-41.

Somewhereand dt	A A A	B B B	C C C	D D	E E E	F F F
	A1 A2 A3	B1 B2 B3	C1 C2 C3	D1 D2	E1 E2 E3	F1 F2 F3
<b>A. Regierung:</b>						
A1 patriotisch		-53 -25 80	40 40 -66	40 -40	8 -40 40	-66 16 61
A2 wirtschaftsorientiert		21 10 -32	-16 -50 61	-50 50	-76 100 -16	61 -40 -25
A3 sozial		35 16 -53	-27 0 16	0 0	53 -40 -27	16 16 -40
<b>B. Außenpolitik:</b>						
B1 Kooperation	-53 21 35		-21 -21 35	-21 21	-4 21 -21	35 -8 -32
B2 Rivalität	-25 10 16		-27 0 16	0 0	8 10 -27	16 16 -40
B3 Konflikt	80 -32 -53		50 21 -53	21 -21	-4 -32 50	-53 -8 76
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>						
C1 sinkend	40 -16 -27	-21 -27 50		-33 33	-50 -16 100	-27 -27 66
C2 stagnierend	40 -50 0	-21 0 21		100 -100	65 -50 -33	-81 81 0
C3 dynamisch	-66 61 16	35 16 -53		-81 81	-35 61 -27	100 -66 -40
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>						
D1 ausgeglichen	40 -50 0	-21 0 21	-33 100 -81		65 -50 -33	-81 81 0
D2 große Kontraste	-40 50 0	21 0 -21	33 -100 81		-65 50 33	81 -81 0
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>						
E1 sozialer Friede	8 -76 53	-4 8 -4	-50 65 -35	65 -65		-35 53 -21
E2 Spannungen	-40 100 -40	21 10 -32	-16 -50 61	-50 50		61 -40 -25
E3 Unruhen	40 -16 -27	-21 -27 50	100 -33 -27	-33 33		-27 -27 66
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>						
F1 Leistung	-66 61 16	35 16 -53	-27 -81 100	-81 81	-35 61 -27	
F2 Solidarität	16 -40 16	-8 16 -8	-27 81 -66	81 -81	53 -40 -27	
F3 Familie	61 -25 -40	-32 -40 76	66 0 -40	0 0	-21 -25 66	

**Abb. 6-41:** Darstellung der Korrelationskoeffizienten der Deskriptor-Varianten als Korrelationstafel.

Daraus ist z.B. abzulesen, dass die Variante „Gesellschaftliche Werte: Leistung“ und „ausgeglichene Wohlstandsverteilung“ in dem untersuchten Szenarioset nur ausnahmsweise gemeinsam auftreten (Korrelationskoeffizient -81%). Dagegen treten „Unruhen“ und „sinkende Wirtschaftsleistung“ in allen Szenarien des Sets gemeinsam auf (Korrelationskoeffizient 100%). Da Korrelationsangaben zwischen zwei Varianten immer beidseitig gelten ist die Korrelationstafel eine symmetrische Matrix. Die

Korrelationstafel kann mittels der Taste „Drucken“ ausgedruckt werden. Außerdem können die Korrelationskoeffizienten einer Varianten grafisch dargestellt werden, indem die betreffende Variante in der linken Titelspalte angeklickt wird und dann die rechte Maustaste betätigt wird.



**Abb. 6-42:** Grafische Darstellung aller Korrelationskoeffizienten einer Varianten („Korrelationsprofil“) am Beispiel der Variante „E3 Sozialer Zusammenhalt: Unruhen“.

Das Korrelationsprofil macht leicht erkennbar, mit welchen anderen Varianten die untersuchte Variante in einem engen Zusammenhang steht. Die grafische Darstellung des Korrelationsprofils steht nicht zur Verfügung falls die Option „Deskriptortypen“ verwendet wird (vgl. Kapitel 7.3).

Die Korrelationen werden als Vierfelderkorrelationskoeffizient (Phi-Koeffizient) bestimmt<sup>13</sup>. Je nachdem, ob die Auswertungsoption „Gewichte berechnen“ aktiviert ist (vgl. Kapitel 7.1), gehen die Szenarien gewichtet oder ungewichtet in die Berechnung der Korrelationen ein (Voreinstellung: ungewichtet).

Tritt eine Variante in keinem der Szenarien des Sets auf, dann können in Bezug auf diese Variante keine sinnvollen Korrelationswerte errechnet werden. In die Korrelationstafel wird für eine vakante Variante in der Zeile und der Spalte durchgängig der Wert 0 eingetragen.

Korrelationskoeffizienten sind insbesondere aussagekräftig, wenn die Anzahl der ausgewerteten Szenarien nicht gering ist.

<sup>13</sup> vgl. Rönz, Bernd und Strohe, Hans-Gerhard (Hrsg.): Lexikon Statistik. Gabler-Verlag, Wiesbaden 1994.

## 6.13 Einflussprofil

Die Auswertung „Einfluss-Profil“ ist eine ergänzende Auswertung im Rahmen einer CIB Analyse und beschäftigt sich mit der Frage, welche Wirkungen es auf die konsistenten Szenarien hätte, wenn eine bestimmte Variante durch äußere Einflüsse wie Interventionen oder Störereignisse unabhängig von den Interaktionen zwischen den Deskriptoren durchgesetzt würde. Im Beispiel „SomewhereLand“ könnte z.B. eine Weltwirtschaftskrise eine sinkende Wirtschaftsleistung in SomewhereLand hervorrufen, ohne dass dies durch die Vorgänge auf der nationalen, durch die Matrix beschriebenen Ebene verhindert werden kann.

Die Wirkung eines äußeren Einflusses zugunsten einer Deskriptor-Variante kann mit der in Kapitel 6.7 beschriebenen Funktion „Variante einprägen“ simuliert werden, indem diese Variante eingepreßt und dann die konsistenten Szenarien bestimmt werden, die sich unter der Wirkung dieser Einprägung ergeben. Das Menü *Auswerten - Einflussprofil* bietet zwei Formen von Einflussprofilen (*Qualitativ* und *Quantitativ*), die im Folgenden beschrieben werden.

### Einflussprofil - Qualitativ

Für das qualitative Einflussprofil wird der Wirkung eines äußeren Einflusses danach beurteilt, ob Varianten, die ohne diesen Einfluss in den konsistenten Szenarien vertreten sind, unter der Wirkung des Einflusses nicht mehr auftreten; oder ob umgekehrt Varianten, die ohne diesen Einfluss in den konsistenten Szenarien *nicht* vertreten sind, unter der Wirkung des Einflusses in Erscheinung treten. Im Folgenden wird dies anhand einer einfachen Matrix zur Analyse des Zusammenhangs politischer, ökonomischer und ressourcenwirtschaftlicher Entwicklungen erläutert (Abb. 6-43).

<b>Ressourcen</b>	A A A			B B B			C C C			D D D			E E E		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
<b>A. Globales Wirtschaftswachstum:</b>															
A1 stagnierend				-2	1	1	2	0	-2	2	-1	-1	2	1	-3
A2 moderat				1	0	-1	-2	0	2	-1	2	-1	-1	2	-1
A3 dynamisch				1	0	-1	-1	2	-1	-2	1	1	-3	1	2
<b>B. Internationale Politik:</b>															
B1 Interessenausgleich	-1	0	1				0	0	0	-2	1	1	1	1	-2
B2 Spannungen	1	0	-1				-1	0	1	1	0	-1	-1	0	1
B3 starke Konflikte	2	0	-2				-3	0	3	3	-1	-2	-2	-1	3
<b>C. Ressourceneffizienz:</b>															
C1 gering	0	0	0	0	0	0				-2	-1	3	-3	1	2
C2 Trend	-1	0	1	0	0	0				0	0	0	0	0	0
C3 beschleunigt	-2	0	2	0	0	0				3	-1	-2	2	1	-3
<b>D. Investitionen Exploration/Förderung:</b>															
D1 gering	0	0	0	0	0	0	-1	0	1				-2	-1	3
D2 Business as usual	0	0	0	-1	0	1	0	0	0				-1	2	-1
D3 massive Investitionen	-1	0	1	-2	0	2	1	0	-1				2	1	-3
<b>E. Ressourcenpreis:</b>															
E1 tief	-1	0	1	-2	1	1	3	0	-3	3	0	-3			
E2 mittel	0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	-1	2	-1			
E3 hoch	2	0	-2	-2	1	1	-3	0	3	-3	0	3			

Abb. 6-43: Cross-Impact Matrix für das Demonstrationsbeispiel „Ressourcenwirtschaft“.

Das Beispiel bezieht sich auf eine fiktive für die globale Wirtschaftsentwicklung essenzielle, aber knappe Ressource, die von einer Gruppe unterentwickelter Länder gefördert und in den Industrieländern verarbeitet wird.

Zur Erläuterung der Funktionsweise des qualitativen Einflussprofils wird zunächst eine einzelne Einflussanalyse manuell durchgeführt. Das vollständige Einflussprofil wird dann aus einer Zusammenfassung einer Vielzahl automatisiert durchgeführter Analysen dieser Art bestehen. Die Matrix „Ressourcenwirtschaft“ führt ohne äußeren Einfluss auf vier konsistenten Szenarien (Abb. 6-44).

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4
A. Globales Wirtschaftswachstum: A3 dynamisch	A. Globales Wirtschaftswachstum: A2 moderat	A. Globales Wirtschaftswachstum: A3 dynamisch	A. Globales Wirtschaftswachstum: A1 stagnierend
B. Internationale Politik: B1 Interessensausgleich	B. Internationale Politik: B2 Spannungen		B. Internationale Politik: B3 starke Konflikte
C. Ressourceneffizienz: C2 Trend			C. Ressourceneffizienz: C3 beschleunigt
D. Investitionen Exploration/Förderung: D2 Business as usual			D. Investitionen Exploration/Förderung: D1 gering
E. Ressourcenpreis: E2 mittel			E. Ressourcenpreis: E3 hoch

**Abb. 6-44:** Tableau der konsistenten Szenarien der Matrix „Ressourcenwirtschaft“.

Ein äußerer Einfluss, der tiefe Ressourcenpreise zwangsläufig durchsetzt, kann durch Einprägung der Variante E1 in der CIB-Analyse dargestellt werden (vgl. Kapitel 6.7). Dann ergibt sich das in Abb. 6-45 dargestellte Tableau.

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4
A. Globales Wirtschaftswachstum: A1 stagnierend		A. Globales Wirtschaftswachstum: A3 dynamisch	A. Globales Wirtschaftswachstum: A2 moderat
B. Internationale Politik: B2 Spannungen	B. Internationale Politik: B3 starke Konflikte	B. Internationale Politik: B2 Spannungen	
C. Ressourceneffizienz: C1 gering		C. Ressourceneffizienz: C2 Trend	C. Ressourceneffizienz: C1 gering
D. Investitionen Exploration/Förderung: D1 gering			D. Investitionen Exploration/Förderung: D2 Business as usual
E. Ressourcenpreis: E1 tief			

**Abb. 6-45:** Tableau der Matrix „Ressourcenschonung“ bei eingprägter Variante E1.

Der Vergleich beider Tableaus zeigt, dass die Varianten „B1 Interessensausgleich“ und „C3 beschleunigte Ressourceneffizienz“ durch die Einprägung tiefer Ressourcenpreise aus dem Set der konsistenten Szenarien herausfallen. Andererseits tritt die Variante „C1 geringe Ressourceneffizienz“ neu hinzu. Damit ergibt die Analyse, dass tiefe Ressourcenpreise - gemäß der Logik der in dieser Cross-Impact Matrix codierten Zusammenhänge - die Möglichkeit eines Interessensausgleichs zwischen Erzeuger- und Verbraucherländern sowie die Möglichkeit einer beschleunigten Ressourceneffizienz ausschließt und auf der anderen Seite die Möglichkeit einer geringen Ressourceneffizienzentwicklung hervorbringt.

Zur Bestimmung des qualitativen Einflussprofils wird die beschriebene Analyse mehrfach automatisiert durch den *ScenarioWizard* durchgeführt. Dabei werden nacheinander alle vorhandenen Deskriptor-Varianten eingepreßt und notiert, welche Varianten dadurch im Vergleich zum Basisfall ohne Einprägung in das Szenarioset eintreten oder austreten. Für die Matrix „Ressourcenwirtschaft“ ist das Ergebnis in Abb. 6-46 dargestellt. Die Darstellung kennzeichnet die qualitativen Wirkungen der Einprägungen mit den Markierungen [+], [-] oder ----.

Ressourcen	A			B			C			D			E		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
<b>A. Globales Wirtschaftswachstum:</b>															
A1 stagnierend				[-]	[-]			[-]			[-]			[-]	
A2 moderat						[-]				[-]					[-]
A3 dynamisch						[-]		[-]		[-]					[-]
<b>B. Internationale Politik:</b>															
B1 Interessensausgleich	[-]	[-]						[-]		[-]					[-]
B2 Spannungen	[-]							[-]		[-]					[-]
B3 starke Konflikte		[-]	[-]					[-]		[-]					[-]
<b>C. Ressourceneffizienz:</b>															
C1 gering	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-
C2 Trend															
C3 beschleunigt		[-]													
<b>D. Investitionen Exploration/Förderung:</b>															
D1 gering		[-]	[-]	[-]	[-]			[-]						[-]	
D2 Business as usual															[-]
D3 massive Investitionen	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-
<b>E. Ressourcenpreis:</b>															
E1 tief				[-]			[+]	[-]							
E2 mittel								[-]							
E3 hoch		[-]	[-]	[-]				[-]		[-]					

Abb. 6-46: Qualitatives Einflussprofil für die Matrix „Ressourcenwirtschaft“.

[+]

Eine Markierung [+] im Einflussprofil weist aus, dass die in der betreffenden Spalte angegebene Variante im ursprünglichen Szenarioset nicht vertreten ist, sie bei Einprägung der in der betreffenden Zeile angegebenen Variante aber in das Szenarioset eintritt. Der einzige Fall einer [+] -Markierung im

Beispiel ist in Zeile E1, Spalte C1 vorzufinden: Die Einprägung von E1 (niedriger Ressourcenpreis) bewirkt, dass konsistente Szenarien mit der Variante C1 (geringe Ressourceneffizienz) möglich werden, was ohne Einprägung von E1 nicht der Fall ist.

[-]

Diese Markierung kennzeichnet das Gegenteil: die in der Spalte angegebene Variante ist im ursprünglichen Szenarioset vertreten. Durch Einprägung der in der Zeile angegebenen Variante wird sie aber aus dem Szenarioset verdrängt. So bedeuten die [-]-Markierungen in den Zellen D1/A2 und D1/A3, dass die Einprägung geringer Investitionen dazu führt, dass die Varianten „moderates Wirtschaftswachstum“ und „dynamisches Wirtschaftswachstum“ aus dem Szenarioset ausgeschlossen werden, so dass für Deskriptor „A. Globales Wirtschaftswachstum“ ausschließlich die Variante „stagnierend“ möglich bleibt.

----

Die Wirkung einer Einprägung von D3 (massive Investitionen) ist im Beispiel durch durchgehende Querstriche in der Zeile markiert. Dies gekennzeichnet, dass bei einer Einprägung von D3 keine konsistenten Szenarien möglich sind und das Set der konsistenten Szenarien also leer ist.

Daneben kann auch der Fall auftreten, dass eine Zeile keine Markierungen enthält (im Beispiel für die Variante C2). In diesem Fall bewirkt die Einprägung der betreffenden Varianten keine Veränderungen bei der Präsenz der anderen Varianten im Szenarioset: alle ursprünglich vorhandenen Varianten sind auch nach der Einprägung weiter im Szenarioset enthalten (möglicherweise aber häufiger oder seltener als im ursprünglichen Set), und es erscheinen andererseits auch keine zusätzlichen Varianten im Set.

Diese Form der Wirkungsanalyse wird als „qualitativ“ bezeichnet, da sie keine Auszählungen vornimmt und keine Zahlenwerte als Ergebnis ausweist. Sie zielt stattdessen ausschließlich auf die ja-nein-Information, ob bestimmte Varianten im Szenarioset vorhanden sind oder nicht, und ob sich diese Präsenz unter dem Eindruck einer Varianten-Einprägung ändert.

### **Einflussprofil - Quantitativ**

Das quantitative Einflussprofil zielt auf Aussagen über die Veränderung der *relativen Häufigkeit* der Deskriptor-Varianten infolge der Einprägung einer Varianten. Da die CIB als Methode der qualitativen System- und Szenarioanalyse angelegt ist, sind quantitative Auswertungen grundsätzlich nur eingeschränkt methodenkonform und erfordern eine besonders sorgfältige Interpretation. Daher sollte das zuvor beschriebene qualitative Einflussprofil grundsätzlich als Standardwerkzeug für die Analyse der Wirkung äußerer Einflüsse in der CIB verstanden werden, und das quantitative Einflussprofil als ergänzende technische Information.

Eine manuelle quantitative Analyse der Einprägung einer bestimmten Deskriptor-Variante ohne Nutzung der Funktion *Analyse - Einflussprofil - Quantitativ* würde im ersten Schritt die konsistenten

Szenarien ohne Einprägung bestimmen und die Häufigkeiten der Varianten im Szenario-Set mit Hilfe der Häufigkeitsstatistik der Auswertung „Konsistente Szenarien“ berechnen (Kapitel 6.4). Im zweiten Schritt würden dann die konsistenten Szenarien bei eingepprägter Variante bestimmt und die dann beobachteten Varianten-Häufigkeiten mit den ursprünglichen Häufigkeiten verglichen. Die Zunahme oder Abnahme der Häufigkeiten für die verschiedenen Varianten wird dann als charakteristische Wirkung der eingepprägten Variante gedeutet.

Die Funktion *Auswertung - Einflussprofil - Quantitativ* führt diese Analyse automatisiert für alle möglichen Prägungen durch. Sie führt die oben beschriebene Analyse (Prägung einer Varianten und Bestimmung der resultierenden Änderungen in der Variantenhäufigkeit) nacheinander für alle Varianten durch und protokolliert die Ergebnisse in Form der Häufigkeitsänderungen in einer Matrix. Das Resultat der Auswertung „Einflussprofil - Quantitativ“ für das Demonstrationsbeispiel „Ressourcenwirtschaft“ zeigt Abb. 6-47.

Ressourcen	A A A	B B B	C C C	D D D	E E E
	A1 A2 A3	B1 B2 B3	C1 C2 C3	D1 D2 D3	E1 E2 E3
<b>A. Globales Wirtschaftswachstum:</b>					
A1 stagnierend		-25 -50 75	0 -75 75	75 -75 0	0 -75 75
A2 moderat		8 17 -25	0 -8 8	-25 25 0	0 25 -25
A3 dynamisch		25 0 -25	0 25 -25	-25 25 0	0 25 -25
<b>B. Internationale Politik:</b>					
B1 Interessensausgleich	-25 -25 50		0 25 -25	-25 25 0	0 25 -25
B2 Spannungen	-25 25 0		0 25 -25	-25 25 0	0 25 -25
B3 starke Konflikte	75 -25 -50		0 -75 75	75 -75 0	0 -75 75
<b>C. Ressourceneffizienz:</b>					
C1 gering	- - -	- - -		- - -	- - -
C2 Trend	0 0 0	0 0 0		0 0 0	0 0 0
C3 beschleunigt	25 -25 0	0 -25 25		25 -25 0	0 0 0
<b>D. Investitionen Exploration/Förderung:</b>					
D1 gering	75 -25 -50	-25 -50 75	0 -75 75		0 -75 75
D2 Business as usual	-5 15 -10	-5 -10 15	0 5 -5		0 25 -25
D3 massive Investitionen	- - -	- - -	- - -		- - -
<b>E. Ressourcenpreis:</b>					
E1 tief	25 0 -25	-25 25 0	75 -50 -25	50 -50 0	
E2 mittel	15 -5 -10	-5 10 -5	0 25 -25	15 -15 0	
E3 hoch	75 -25 -50	-25 0 25	0 -75 75	75 -75 0	

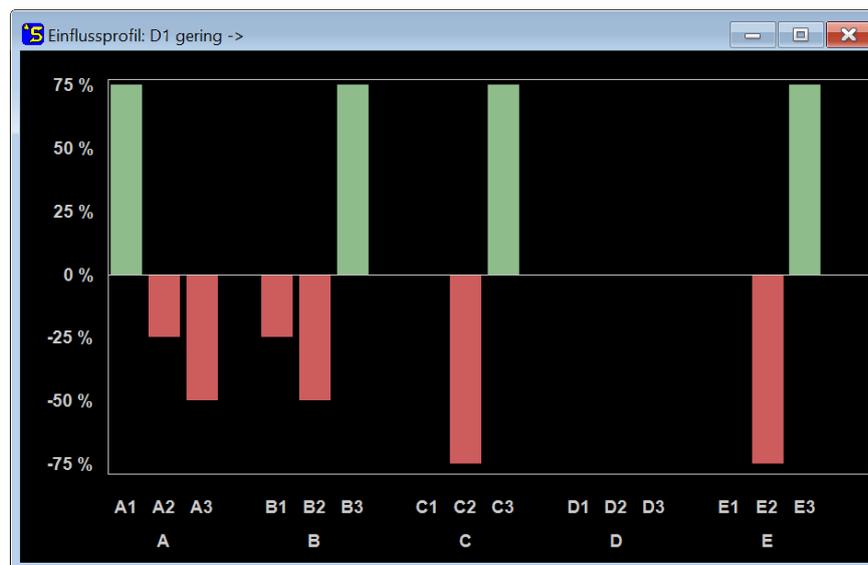
**Abb. 6-47:** Das Ergebnis der Auswertung „Einflussprofil - Quantitativ“ in Matrixdarstellung.

In der Zeile „E1 Ressourcenpreis: tief“ und der Spalte „D1 Investitionen in Exploration/Förderung: gering“ ist in Abb. 6-47 der Wert „50“ eingetragen. Dies gibt an, dass eine durch äußere Einflüsse bewirkte Fixierung des Systems auf die Variante „tiefe Ressourcenpreise“ dazu führt, dass die Variante „D1 Investitionen in Exploration/Förderung: gering“ um 50 %-Punkte häufiger auftritt als im Referenzfall ohne Einprägung: Ohne Einprägung beträgt die Häufigkeit von D1 25 % (1 Szenario von 4, vgl. Abb. 6-44). Durch Einprägung von E1 steigt die Häufigkeit von D1 auf 75 % (3 Szenarien von 4, vgl. Abb. 6-45).

In den Fällen, in denen sich mit der Fixierung einer Varianten keine konsistenten Szenarien ergeben, sind in der entsprechenden Datenzeile Querstriche eingetragen (im Beispiel die Varianten C1 und D3). Wenn sich bereits für den Referenzfall (ohne eingeprägte Variante) keine konsistenten Szenarien ergeben wird die Auswertung mit einer Meldung abgebrochen.

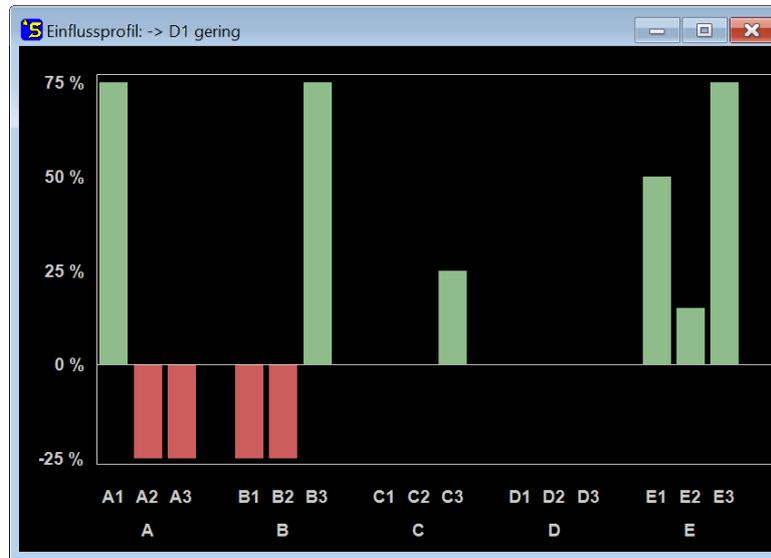
Im Gegensatz zur Korrelationstafel (Kapitel 6.12) ist die Matrix der Auswertung „quantitatives Einflussprofil“ in der Regel nicht symmetrisch. Der Grund dafür ist, dass z.B. die Werte in Zeile „E1“ eine gänzlich andere Bedeutung besitzen als die Werte in Spalte „E1“. Während die Zeile „E1“ ausweist, welche Wirkungen es auf die Häufigkeit anderen Deskriptor-Varianten hätte, wenn die Variante E1 durch äußeren Einfluss erzwungen würde, kann in der Spalte „E1“ abgelesen werden, an welchen Deskriptoren und Varianten ein äußerer Einfluss wirkungsvoll wäre, um die Häufigkeit der Variante E1 im Szenarioset zu befördern oder zu verringern.

Ähnlich wie bei der Korrelationstafel (Kapitel 6.12) kann auch bei der Auswertung „Einflussprofil - Quantitativ“ eine grafische Darstellung der Werte für eine ausgewählte Variante erzeugt werden. Anklicken der Variante „D1 Investitionen Exploration/Förderung: gering“ in der linken Titelspalte und anschließende Betätigung der rechten Maustaste ruft zum Beispiel das in Abb. 6-48 gezeigte Einflussprofil auf.



**Abb. 6-48:** Quantitatives Einflussprofil der Variante „D1 geringe Investitionen Exploration/Förderung: gering“.

Auch das „inverse Einflussprofil“, das sich in den Spalten ausdrückt, kann grafisch dargestellt werden. Dazu wird die ausgewählte Variante (im Beispiel: D1) oben in der Titelzeile angeklickt und die rechte Maustaste gepresst. Es erscheint dann das inverse Einflussprofil (die Spaltenwerte) für diese Variante (vgl. Abb. 6-49).



**Abb. 6-49:** Inverses Einflussprofil der Variante „A3 Wirtschaftswachstum: dynamisch“.

Die den Einflusswerten zugrundeliegenden Häufigkeitsstatistiken werden entsprechend der Einstellung der Option „Gewichte berechnen“ im Formular *Optionen - Auswertung* (vgl. Kapitel 7.1) entweder ungewichtet (Defaulteinstellung) oder gewichtet berechnet.

Das Menü *Auswertung - Einflussprofil* ist erst verfügbar, nachdem eine Projektdatei geladen wurde oder Struktur- und Cross-Impact-Daten eingegeben wurden.

### Zur Interpretation der quantitativen Einflussprofile

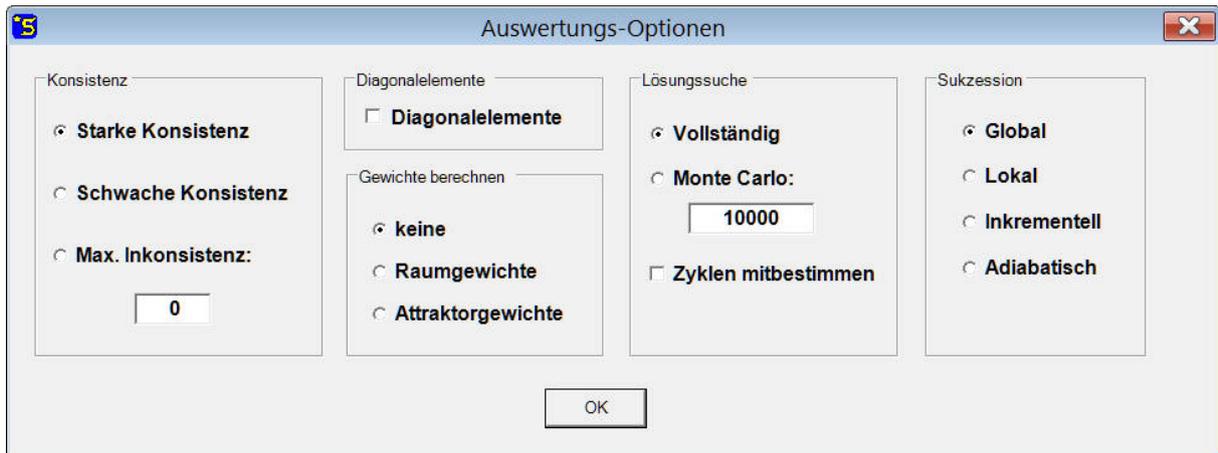
Es ist zu beachten, dass Variantenhäufigkeiten nicht ohne weiteres als Wahrscheinlichkeiten interpretiert werden können, sondern in erster Linie Möglichkeitsvielfalt ausdrücken (vgl. Kapitel 6.4, Abschnitt „Häufigkeiten“). Dementsprechend drückt ein hoher Wert im quantitativen Einflussprofil nicht aus, dass eine bestimmte Variante durch einen Eingriff wahrscheinlicher gemacht wird, sondern dass es unter den Bedingungen des Eingriffs mehr Möglichkeiten als ohne diesen Eingriff gibt, plausible Szenarien unter Verwendung dieser Variante zu konstruieren.

## 7. Optionen

Für den Ablauf der Berechnungen und die Ausgabe ihrer Ergebnisse bestehen verschiedene Optionen, für die in der bisherigen Beschreibung die Voreinstellungen zum Tragen kamen. Über das Menü *Optionen* können hierzu individuelle Einstellungen vorgenommen werden.

### 7.1 Auswertungs-Optionen

Der Menü-Befehl *Optionen - Auswertungs-Optionen* oder die entsprechende Taste  in der Werkzeugleiste öffnen das in Abb. 7-1 gezeigte Optionsformular.



**Abb. 7-1:** Das Optionsformular „Auswertung“.

#### Konsistenz

Die Optionsgruppe „Konsistenz“ regelt den Konsistenzmodus, nach dem Szenarien bei der Auswertung beurteilt werden.

- „Starke Konsistenz“ (Voreinstellung) bedeutet, dass ein Szenario als konsistent gilt, wenn jeder seiner Varianten die maximale Wirkungssumme in seiner Wirkungsbilanz besitzt. Entsprechend werden bei der CIB-Sukzession Varianten nachgestellt, wenn sie nicht die höchste Wirkungssumme ihrer Wirkungsbilanz besitzen.

- „Schwache Konsistenz“ bedeutet, dass ein Szenario als konsistent gilt, wenn keines seiner Varianten eine negative Wirkungssumme besitzt. Entsprechend werden bei der CIB-Sukzession Varianten nachgestellt, wenn sie eine negative Wirkungssumme besitzen. Die Anwendung dieser Option ist nur in standardisierten CIM sinnvoll und ergibt eine größere, aber weniger streng selektierte Szenarioauswahl.
- „Maximale Inkonsistenz“ bedeutet, dass ein Szenario als konsistent gilt, wenn keine seiner Varianten in der Wirkungssumme um mehr als den angegebenen Wert hinter der höchsten Wirkungssumme seiner Wirkungsbilanz zurückbleibt. Entsprechend werden bei der CIB-Sukzession Varianten nachgestellt, wenn ihre Wirkungssumme um mehr als den angegebenen Wert hinter der höchsten Wirkungssumme ihrer Wirkungsbilanz zurückbleibt. Mit dieser Option kann die Bedeutung von Unsicherheiten in den Cross-Impact Daten untersucht werden. Mit dem Wert 0 als maximale Inkonsistenz ergibt diese Option die gleiche Auswertung wie die Option „starke Konsistenz“. Ein Eintrag in das Wertefeld dieser Option besitzt nur dann eine Wirkung, wenn die Option ausgewählt ist. Bei Auswahl der Option „Maximale Inkonsistenz“ und Angabe eines maximalen Inkonsistenzwertes  $>0$  werden die Szenarioinformationen im Ergebnisprotokoll der Auswertung „Konsistente Szenarien“ (vgl. Kapitel 6.4) um die Angabe der Anzahl der inkonsistenten Deskriptoren eines Szenarios ergänzt.

### Diagonalelemente

Das Wahlfeld „Diagonalelemente“ steuert, ob die CIM diagonale Bewertungsfelder besitzen darf (erweiterte CIM) oder nicht (reguläre CIM). Voreinstellung ist das Verbot diagonalen Bewertungsfelder. Beim Laden einer Projektdatei prüft das Programm, ob die CIM des geladenen Projektes Diagonalelemente ungleich Null enthält und stellt die Option entsprechend ein. Wird das Wahlfeld geändert während eine CIM im Arbeitsspeicher ist, so werden die diagonalen Bewertungsfelder der CIM auf Null gesetzt bzw. durch Nullen gefüllt.

### Gewichte berechnen

Mit der Optionsgruppe „Gewichte berechnen“ kann eingestellt werden, ob und nach welchen Prinzipien Gewichte für die Szenarien bestimmt werden.

- Voreingestellt ist die Option „keine“, in der keine Gewichtsdaten berechnet und in den Auswertungsprotokollen ausgewiesen werden. Mit dieser Einstellung ist andererseits die Rechengeschwindigkeit bei der Bestimmung der konsistenten Szenarien am höchsten.
- Mit der Option „Raumgewichte“ werden im Zuge der Auswertung „Konsistente Szenarien“ auch Szenariogewichte bestimmt und im Ergebnisprotokoll ausgewiesen. Die Raumgewichte geben Auskunft, welcher Anteil des Konfigurationsraumes durch die einzelnen Szenarien repräsentiert wird. Zur Berechnung der Raumgewichte erhält zunächst jede Konfiguration (d.h. jede mögliche Kombination von Deskriptorvarianten) das Gewicht 1 zugewiesen. In einem zweiten Schritt vererbt jede Konfiguration ihr Gewicht an das konsistente Szenario, das der Konfiguration ähnlichsten ist. Ähnlichkeit wird durch die Anzahl von Deskriptoren mit übereinstimmenden Varianten gemessen. Sind mehrere konsistente Szenarien gleich ähnlich, so wird das Gewicht der Konfiguration gleichmäßig auf diese aufgeteilt.

Bei Aktivierung der Option „Raumgewichte“ erfordert die Auswertung „Konsistente Szenarien“ zwei Durchläufe des Fortschrittsbalkens. Beim ersten Durchlauf werden die konsistenten Szenarien ermittelt, beim zweiten Durchlauf ihre Raumgewichte. Anhängig von der Zahl der konsistenten Szenarien kann der zweite Durchlauf weniger oder auch wesentlich mehr Rechenzeit erfordern als der erste Durchlauf.

- Auch mit der Option „Attraktorgewichte“ werden im Zuge der Auswertung „Konsistente Szenarien“ Szenariogewichte bestimmt und im Ergebnisprotokoll ausgewiesen. Die Attraktorgewichte geben an, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein zufällig gewähltes Ausgangsszenario durch Sukzession (schrittweise Korrektur von Szenarioinkonsistenzen bis zum Erreichen eines konsistenten Szenarios) in ein bestimmtes konsistentes Szenario mündet. Die Ergebnisse für die Attraktorgewichte hängen von der Wahl des Sukzessionsmodus ab, die ebenfalls im Optionsformular „Auswertung“ vorgenommen werden kann.

Werden bei der Auswertung „Konsistente Szenarien“ Gewichtsdaten bestimmt, so werden diese bei der Auswertung „Korrelationen“ (Kapitel 6.12) und Einflussprofil (Kapitel 6.13) automatisch mitverwendet. Sie können auch bei der Auswertung Häufigkeits-Statistik (Kapitel 6.4) verwendet werden, hier bietet ein Wahlfeld jedoch die Möglichkeit, zwischen einer Statistik mit und ohne Gewichtung zu wählen.

#### **Exkurs: Warum Szenariogewichte?**

Szenariogewichte sollten nicht als Szenariowahrscheinlichkeiten interpretiert werden. Ihr Sinn liegt darin, statistische Verzerrungen bei der Berechnung von Variantenhäufigkeiten und davon abgeleiteten statistischen Größen zu mildern. Statistische Verzerrungen können auftreten, wenn ein Teil der Szenarien eines Szenariosets jeweils charakteristische und klar unterscheidbare Verhaltensmodi für das untersuchte System beschreiben, während andere Szenarien des Sets sich wenig voneinander unterscheiden und eher als Varianten eines Szenariomotivs aufzufassen sind. Ein Beispiel für ein Szenarioset mit dieser Eigenschaft ist das folgende Set aus drei Szenarien mit sechs Deskriptoren mit jeweils drei Varianten:

$$S_1 = [ a_1 \ b_3 \ c_2 \ d_1 \ e_3 \ f_2 ]$$

$$S_2 = [ a_2 \ b_2 \ c_1 \ d_3 \ e_1 \ f_3 ]$$

$$S_3 = [ a_2 \ b_2 \ c_1 \ d_3 \ e_1 \ f_1 ]$$

$S_1$  ist deutlich verschieden von  $S_2$  und  $S_3$ , wogegen  $S_2$  und  $S_3$  sehr ähnlich sind und bis auf einen Deskriptor mit unterschiedlichen Varianten ( $f_3$  bzw.  $f_1$ ) übereinstimmen. Gezählt als formale Lösungen der Cross-Impact Matrix bestehen also drei Szenarien. Gezählt nach Szenario-Motiven repräsentiert das Set jedoch eher zwei Szenarien, wovon ein Szenario in zwei Spielarten auftritt. Aus rein formaler Perspektive ergibt damit eine ungewichtete Statistik die korrekte Antwort 66,7% für die Häufigkeit der Variante  $a_2$ , denn diese Variante des ersten Deskriptors tritt in zwei von drei Lösungen der Matrix auf. Aus rein inhaltlicher Perspektive wäre dagegen die Antwort 50% sinnvoller, denn  $a_2$  tritt in einem von zwei Szenariomotiven auf. Dem trägt eine gewichtete Statistik besser Rechnung. Das Beispielset von drei Szenarien in einer Struktur von sechs Deskriptoren zu je drei Varianten würde auf Raumgewichte von 309 für  $S_1$  und von 210 für  $S_2$  und  $S_3$  führen. Damit würde eine gewichtete Häufigkeit von

57,6% für  $a_2$  ausgewiesen, wodurch der Charakter von  $S_2$  und  $S_3$  als zwei Spielarten eines Motivs besser berücksichtigt wird als durch die ungewichtete Statistik, ohne dass der formale Aspekt andererseits ganz ausgeblendet wird.

### Lösungssuche

Die Optionsgruppe „Lösungssuche“ bestimmt die Methode, mit der der *ScenarioWizard* nach den Lösungen der Cross-Impact Matrix sucht.

- Bei Auswahl von „Vollständig“ erfolgt eine vollständige Durchmusterung des Szenarioraumes. Auf diese Weise werden (innerhalb der in Kapitel 9 beschriebenen Grenzen) zuverlässig alle Lösungen der Cross-Impact Matrix aufgefunden. Diese Methode ist daher die Voreinstellung für die Option „Lösungssuche“. Bei großen Matrizen kann die vollständige Durchmusterung jedoch sehr lange Zeit in Anspruch nehmen und bei sehr großen Matrizen schließlich unpraktikabel werden.
- Für die näherungsweise Auswertung großer Matrizen steht die Option „Monte-Carlo“ zur Verfügung. Mit dieser Methode wird der Szenarioraum nicht vollständig untersucht, sondern es wird eine an dieser Stelle vorgebbare Anzahl von zufälligen Testszenarien konstruiert. Für jedes dieser Testszenarien wird mit der Sukzessionsmethode (vgl. Kapitel 6.2) eine dem Testszenario verwandte Lösung bestimmt und registriert. Als Lösungsmenge werden alle auf diese Weise gefundenen Lösungen ausgegeben.

Mit der Lösungsmethode „Monte-Carlo“ können auch sehr große Matrizen näherungsweise ausgewertet werden. Allerdings werden auf diese Weise nur die „Hauptlösungen“ der Matrix zuverlässig gefunden, d.h. die Lösungen mit hohem Attraktorgewicht. Je höher die im Textfeld dieser Option angegebene Zahl der zufälligen Testszenarien gewählt wird (Voreinstellung: 10.000), desto wahrscheinlicher ist es jedoch, dass das Verfahren auch Lösungen mit geringem Attraktorgewicht auffindet.

Bei Wahl dieser Option werden die Auswertungen „Konsistente Szenarien“, die in Kapitel 6 beschriebenen Auswertungen „Ensemble-Auswertung“ und die Auswertung „Statistik“ nach dem Monte-Carlo-Prinzip durchgeführt. In diesem Fall gibt die Ausgabevariable „Gewicht“ im Ergebnisprotokoll nicht das Raum- oder Attraktorgewicht an, sondern die Anzahl der Zufallsdurchläufe an, die zu einer bestimmten Lösung führten. Die Wiederholung einer Monte-Carlo Auswertung bei gleichen Cross-Impact Daten wird in der Regel dazu führen, dass die ermittelten Gewichte gewisse Streuungen aufweisen. Auch kann es vorkommen, dass Lösungen mit geringem Gewicht, die bei einem Auswertungsgang gefunden wurden, bei einem anderen Rechendurchgang nicht erkannt werden. Beides ist eine natürliche Folge des Zufallsprinzips, auf dem die Auswertung beruht, und die so deutlich werdenden Streubreiten der Ergebnisse markieren den Vertrauensbereich bei diesem Auswerteverfahren. Die Streuungen werden geringer, wenn die Zahl der Testszenarien erhöht wird.

Trotz des Näherungscharakters der Monte-Carlo Auswertung sind alle so gefundenen Szenarien und Zyklen uneingeschränkt korrekt und stimmen in ihrem Aufbau stets genau mit dem Ergebnis überein, das die Auswertoption „Vollständig“ ergeben würde. Der Näherungscharakter der Monte-Carlo-Auswertung drückt sich ausschließlich darin aus, dass nicht immer alle Lösungen gefunden werden und die Gewichte der gefundenen Lösungen nicht exakt bestimmt werden können.

Die Verwendung des Monte-Carlo-Verfahrens als Lösungsmethode wird im Kopf des Auswertungsprotokolls mit Angabe der Zahl der Durchläufe vermerkt.

Wird bei der Eingabe der Zahl der Monte-Carlo-Durchläufe ein Wert kleiner 1 angegeben, so wird die Angabe durch den Wert 1 ersetzt. Eine Eingabe mit mehr als 9 Zeichen wird ignoriert und der bisherige Eintrag bleibt gültig.

Der in diesem Feld eingegebene Wert hat keine Bedeutung, wenn die Option „Monte-Carlo“ nicht ausgewählt ist.

Das Wahlfeld **„Zyklen mitbestimmen“** in der Optionsgruppe „Lösungssuche“ reguliert ob bei der Auswertung „Konsistente Szenarien“ auch geprüft wird, ob die Matrix auch zyklische Lösungen zulässt. In der Voreinstellung ist das Wahlfeld deaktiviert. Als zyklische Lösung wird eine Gruppe von mehreren Szenarien bezeichnet, die durch Sukzession ineinander übergehen und dadurch einen geschlossenen Kreis von inkonsistenten Szenarien bilden. Solche Zyklen können sinnvolle Interpretationsansätze für Systeme bieten, deren Systembestandteile die Tendenz aufweisen, sich gegenseitig destabilisieren, so dass weniger bestimmte Zustände als der stetige Wechsel zwischen Systemzuständen typisch für das System sind („Schweinezyklen“, „Jo-Jo-Effekte“).

Ist das Wahlfeld „Zyklen mitbestimmen“ aktiviert, werden in Ergebnisprotokoll der Auswertung „Konsistente Szenarien“ neben den Szenarien auch die gefundenen Zyklen eingetragen. Im Kopftext zu jedem Szenario werden dann die laufende Nummer, das Sukzessionsgewicht und die Periodizität der Lösung angegeben. Für konsistente Szenarien beträgt die Periodizität 1, für zyklische Attraktoren gibt sie die Zykluslänge an, also die Zahl der verschiedenen Szenarien, die Teil des Zyklus sind.

### **Sukzession**

In der Optionsgruppe „Sukzession“ kann der Sukzessionsmodus festgelegt werden. Er bestimmt, nach welcher Prozedur das Programm ein beliebiges StartszENARIO Schritt für Schritt in eine Lösung überführt. Es stehen die folgenden Alternativen zur Verfügung:

- „Global“ (Voreinstellung): Bei jedem Sukzessionsschritt werden alle als inkonsistent bewerteten Deskriptoren gleichzeitig auf die jeweilige Variante höchster Wirkungssumme eingestellt. Haben mehrere Varianten gemeinsam die höchste Wirkungssumme innerhalb eines Deskriptors, so wird der erste dieser Varianten ausgewählt. Der Modus dient als generische Einstellung für alle Systeme, die nicht besser durch die nachfolgenden Alternativen beschrieben sind.
- „Lokal“: Der Modus arbeitet grundsätzlich ähnlich wie der Modus „Global“. Jedoch wird pro Sukzessionsschritt nur ein Deskriptor umgestellt (sofern inkonsistente Deskriptoren vorhanden sind), und zwar der Deskriptor mit der höchsten Inkonsistenz. Haben mehrere Deskriptoren die gemeinsam die höchste Inkonsistenz, so wird der erste dieser Deskriptoren umgestellt. Der Modus ist am besten für Systeme geeignet, in denen die Reaktionsgeschwindigkeit der Deskriptoren zunimmt je weiter sie von ihrem natürlichen Zustand entfernt sind.
- „Inkrementell“: Der Modus entspricht grundsätzlich dem Modus „Global“, jedoch dürfen bei den umgestellten Deskriptoren keine Varianten übersprungen werden. Statt dessen

wird die Variante ausgewählt, der der gegenwärtigen Variante in Richtung der Variante höchster Wirkungssumme benachbart ist. Auf diese Weise nähert sich die inkonsistente Variante eines Deskriptors schrittweise der konsistenten Varianten an. Dieser Modus ist nur bei der Auswertung von Matrizen mit ordinalen Deskriptoren sinnvoll und kann angewendet werden, wenn die Deskriptoren Größen beschreiben, für die sprunghafte Veränderungen unplausibel sind.

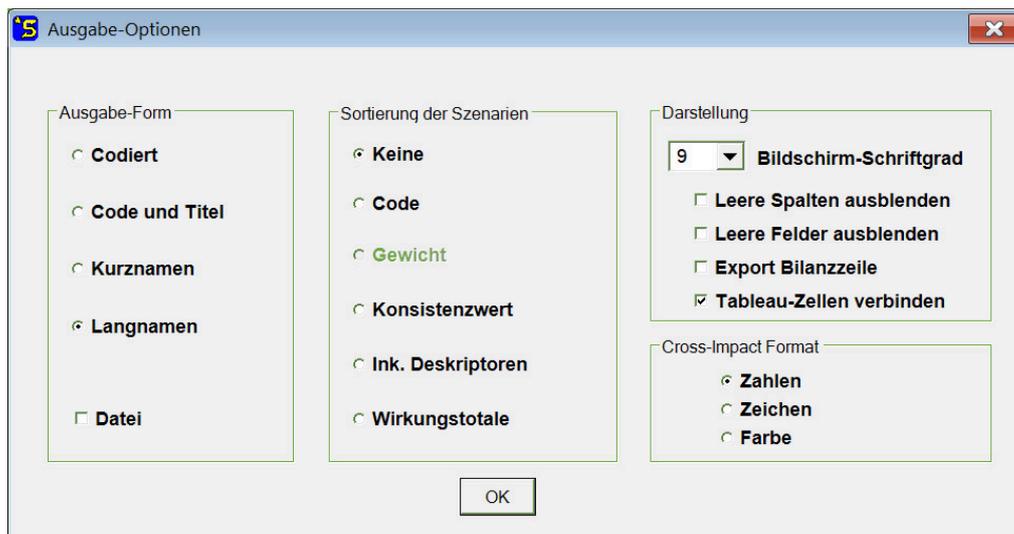
- „Adiabatisch“: Der Modus entspricht grundsätzlich dem Modus „Global“, jedoch wird pro Sukzessionsschritt nur der erste inkonsistente Deskriptor in der Deskriptorenliste umgestellt. Der Modus ist für Systeme adäquat, in denen die Reaktionszeiten der Deskriptoren deutlich unterschiedlich sind und die Deskriptoren in der Ordnung ansteigender Reaktionszeiten geordnet wurden.

Alle angebotenen Sukzessionsmodi sind gültige CIB-Sukzessionen, d.h. sie führen bei der Bestimmung der konsistenten Szenarien einer Matrix alle zu den gleichen Ergebnissen. Sie erzeugen jedoch im Allgemeinen unterschiedliche Sukzessionsverläufe (Transienten) und können dadurch zu unterschiedlichen Attraktorgewichten führen. Auch können die zyklischen Attraktoren je nach Sukzessionsmodus unterschiedliche Gestalt annehmen.

Die Einstellung in dieser Optionsgruppe wirkt auf alle Auswertungsprozeduren, die eine Sukzession verwenden. Sie betrifft damit die Menübefehle *Auswertung - Konsistente Szenarien* (Kapitel 6.4) falls die Auswertungsoptionen „Attraktorgewichte“ oder „Monte-Carlo“ aktiviert sind, und die Auswertung *Auswertung - Wirkungsbilanzen* (Kapitel 6.2). Umgekehrt werden die Einstellungen des Auswahlfelds „Konsistenz“ bei der Anwendung des gewählten Sukzessionsmodi berücksichtigt.

## 7.2 Ausgabe-Optionen

Mit dem Menü-Befehl *Optionen - Ausgabe* oder der Taste  in der Werkzeugleiste öffnet sich das Optionsformular Abb. 7-2.



**Abb. 7-2:** Das Optionsformular „Ausgabe“.

### Ausgabe-Form

In der Optionsgruppe „Ausgabe-Form“ wird festgelegt, wie die Deskriptoren und Varianten von konsistenten Szenarien bei den Ergebnisprotokollen ausgedrückt werden.

- „Codiert“ bedeutet, dass die Szenarien ohne Klartext in Form eines kompakten Codes dargestellt werden. Der Code „2 1 3 2“ bedeutet z.B., dass sich bei einem Szenario mit vier Deskriptoren für den ersten Deskriptor die zweite Variante, für den zweiten Deskriptor dessen erste Variante, für den dritten Deskriptor dessen dritte Variante und für den vierten Deskriptor dessen zweite Variante gilt. Die codierte Darstellung erlaubt es, eine größere Zahl von Szenarien übersichtlich aufzulisten. Auf der anderen Seite ist die Formulierung unanschaulich und erfordert etwas Übung bei der Lesung. Bei Wahl dieser Ausgabeform werden die Szenarioinformationen, die bei „Kurznamen“ und „Langnamen“ als Textkopf vor der Szenariobeschreibung stehen, zeilenförmig hinter den Szenariocode geschrieben.
- "Codiert und Titel" verwendet ebenfalls das codierte Ausgabeformat. Zusätzlich wird überhalb der Szenarioliste eine Titelzeile ausgegeben, in der die Spalten der Szenarioliste mit dem ersten Buchstaben des Szenariomamens gekennzeichnet werden. Dies kann das Lesen der Szenariocodes erleichtern, setzt aber voraus, dass die Deskriptornamen mit eindeutigen Buchstaben

beginnen (z.B. Durchbuchstabieren mit A, B, C, ...). Im Anschluss an die Szenarioliste wird die Liste der Deskriptoren und ihrer Varianten ausgegeben um die Rückübersetzung der Szenariocodes zu erleichtern.

- „Kurznamen“ bedeutet, dass jedes Szenario mit seinen Deskriptoren gelistet wird, wobei der Deskriptorname mit Langnamen und seine Variante mit Kurznamen ausgeschrieben wird.
- „Langnamen“ (Voreinstellung) bedeutet, dass jedes Szenario mit seinen Deskriptoren gelistet werden, wobei der Deskriptorname und der Variantename bei konsistenten Szenarien mit Langnamen ausgeschrieben wird. Diese Option ist platz- und leseintensiv, ermöglicht aber insbesondere bei Präsentationen und Workshops eine unmittelbar verständliche Ergebnisdarstellung.

Zyklische Lösungen werden sowohl bei der Option „Langnamen“ als auch bei der Option „Kurznamen“ so ausgegeben, dass der Deskriptor im Volltext und die Variante nolgen durch eine Reihe von Kurztex-ten geschrieben werden. Bei der Option „Codiert“ werden die zyklischen Lösungen dargestellt, indem die Szenarien des Zyklus in codierter Form in aufeinanderfolgenden Zeilen geschrieben werden.

Die Darstellung im Ergebnisprotokoll der Ensemble-Auswertung (siehe Kapitel 6.8) wird nicht von der Optionsauswahl in diesem Formular beeinflusst und erfolgt stets in codierter Form.

Bei Auswahl der Option „Datei“ werden die Ergebnisse der Auswertung „Konsistente Szenarien“ nicht in einem Ergebnisfenster angezeigt, sondern stattdessen in einer Textdatei gespeichert. Beim Start der Auswertung erfolgt in diesem Fall eine Abfrage zur Angabe des Namens und des Speicherorts für die Ergebnisdatei.

### Sortierung der Szenarien

Mit dem Optionsfeld „Sortierung der Szenarien“ kann festgelegt werden, ob die Ergebnisse der Auswertung „Konsistente Szenarien“ (Kapitel 6.4) sortiert ausgegeben werden und nach welchem Szenariomerkmale eine Sortierung gegebenenfalls erfolgt. Es werden folgende Alternativen angeboten:

- „Keine“ (Voreinstellung): Die Ausgabe erfolgt ungeordnet in der Reihenfolge, in der der *ScenarioWizard* die Lösungen bei der Durchmusterung des Szenarioraums findet. Die Ausgabe bei der Auswertung „Ensemble-Lösungen“ erfolgt stets ungeordnet.
- „Code“: Die Sortierung entspricht der aufsteigenden numerischen Reihenfolge der Szenariocodes, wenn diese als mehrstellige Zahl interpretiert werden.
- „Gewicht“ (nur bei Aktivierung der Auswertungs-Optionen „Raumgewichte“ oder „Attraktorgewichte“ auswählbar, vgl. Kapitel 7.1): Die Szenarien werden in absteigender Reihenfolge nach ihrem Gewicht geordnet. Bei Monte-Carlo Auswertungen (vgl. Kap. 7.1) erfolgt sie nach der Lösungshäufigkeit.
- „Konsistenzwert“: Die Szenarien werden in absteigender Reihenfolge nach ihrem Konsistenzwert geordnet.
- „Ink. Deskriptoren“: Die Sortierung erfolgt in aufsteigender Reihenfolge nach der Anzahl der inkonsistenten Deskriptoren eines Szenarios. Diese Sortierung ist nur sinnvoll, wenn die Auswertungsoption "Maximale Inkonsistenz" (vgl. Kap. 7.1) gewählt ist und ein maximaler Inkonsistenzwert  $>0$  angegeben wurde, oder bei Auswahl der Auswertungsoption „Schwache Konsistenz“. Ansonsten ist die Zahl der inkonsistenten Deskriptoren für alle Lösungsszenarien einheitlich Null.

- „Wirkungstotale“: Die Szenarien werden in absteigender Reihenfolge nach ihrer Wirkungstotale geordnet.

### Darstellung

Mit dem Auswahlfeld **„Bildschirm-Schriftgrad“** kann die Schriftgröße für die Darstellung der CIM mit dem Menü-Befehl *Bearbeiten - CI-Matrix* und dem Menü-Befehl *Auswerten - Wirkungsbilanzen*, sowie die Schriftgröße in den Ergebnisprotokollen zwischen Schriftgrad 5 und 15 eingestellt werden. Voreinstellung ist 9. Eine Verkleinerung des Schriftgrads kann helfen, größere Matrizen ohne Scrollen auf dem Bildschirm anzuzeigen. Eine Vergrößerung ist vor allem für die Bildschirmprojektion bei Präsentationen hilfreich.

In Cross-Impact Matrizen können Deskriptoren auftreten, die Einfluss ausüben, selbst jedoch nicht beeinflusst werden. In CIB repräsentieren diese Deskriptoren Rahmenbedingungen. Diese „autonomen Deskriptoren“ besitzen Einträge in den betreffenden Deskriptorzeilen, während die Spalten dieser Deskriptoren für alle Zustände nur Nullen enthalten. Bei Aktivierung der Option **„Leere Deskriptorspalten ausblenden“** werden die (leeren) Spalten autonomer Deskriptoren bei der Darstellung der Matrix im Fenster *„Cross-Impact-Matrix bearbeiten“* unterdrückt, während die Zeilen weiterhin dargestellt werden. Dies ermöglicht insbesondere bei Matrizen mit mehreren autonomen Deskriptoren eine deutlich kompaktere Darstellung. Diese Option ist auch bei der Verwendung von Deskriptortypen (vgl. Kapitel 7.3) wirksam. Auch bei einem Ausdruck der Matrix mit der Druckfunktion des Formulars *„Cross-Impact-Matrix bearbeiten“* ist die Unterdrückung leerer Deskriptorspalten wirksam.

In der Regel bestehen nicht zwischen allen Deskriptoren gegenseitige Einflussbeziehungen und ein Teil der Bewertungsfelder in der Cross-Impact Matrix sind daher vollständig mit Nullen gefüllt. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit bietet die Option **„Leere Bewertungsfelder ausblenden“** die Möglichkeit, die Ausgabe aller vollständig leeren Felder zu unterdrücken. Die Option wirkt auf die Darstellung im Matrix-Editor (wobei jedoch der graue Hintergrund der ausgeblendeten Felder erhalten bleibt um die weiterhin bestehende Editierfähigkeit dieser Felder anzuzeigen), auf den Ausdruck der Cross-Impact Matrizen mit Hilfe des Druck-Befehls des Matrix-Editors, auf den html-Export von Matrizen, auf die Darstellung der Matrix im Fenster *„Wirkungsbilanzen“* und auf den html-Export der Wirkungsbilanzen.

Im Ausgangszustand werden übereinstimmende Nachbarzellen im Szenario-Tableau (Kapitel 6.5) miteinander verschmolzen, um Ähnlichkeiten zwischen den Szenarien deutlicher sichtbar zu machen. Diese Funktion kann jedoch im Fenster *Ausgabe-Optionen* abgewählt werden, indem der Haken im Auswahlfeld **„Tableau-Zellen verbinden“** entfernt wird. Beim Neustart des *ScenarioWizard* wird der Ausgangszustand allerdings wiederhergestellt.

### Einstellung der Ausgabe-Optionen bei geöffnetem Auswertungsprotokoll

Das Formular *„Ausgabeoptionen“* kann auch aufgerufen und Optionen verändert werden während das Ergebnisprotokoll (siehe Kapitel 6.4) geöffnet ist. Sobald das Formular *„Ausgabeoptionen“* dann mit dem Schalter *„OK“* geschlossen wird erfolgt eine Neuerstellung des Ergebnisprotokolls entsprechend der neu eingestellten Ausgabeoptionen, soweit diese das Ergebnisprotokoll betreffen.

Diese Funktionalität ermöglicht die nachträgliche Änderung der Ergebnisdarstellung einer Auswertung, ohne dass die Auswertung dazu neu durchgeführt werden muss (was insbesondere bei zeitintensiven Auswertungen störend wäre).

### **Cross-Impact Format: Zeichen**

Die gewöhnliche Darstellung der Cross-Impact Urteile zu den Einflusswirkungen erfolgt wie in Kapitel 2.3.1 beschrieben in Form von Ordinalskalenwerten, üblicherweise im Intervall von -3 ... +3. Bei Befragungen zu Cross-Impact Urteilen kann es geschehen, dass die Artikulation qualitativer Einschätzungen in Form von Zahlenwerten als Hemmnis empfunden wird und es aus didaktischen Gründen vorteilhafter ist, in der Darstellung auf eine zahlenfreie Symbolik in Form von + und - Zeichen auszuweichen. Diese Form der Darstellung kann im Optionsfeld „Cross-Impact Format“ mit der Option „Zeichen“ gewählt werden.

Die Cross-Impact Matrix des Demonstrationsbeispiels in Abb. 5-6 erscheint dann wie in Abb. 7-3 gezeigt. Die Art des Einflusses (hemmend/fördernd) wird durch die Vorzeichen + bzw. - angezeigt, die Stärke durch Mehrfacheintrag der Zeichen. Fördernde Wirkungen (+) sind grün eingefärbt, hemmende Wirkungen (-) entsprechen roten Einträgen. Einflussfreie Zellen bleiben leer. Daten können auch in diesem Modus durch direkten Eintrag von + oder - Zeichen in die Zellen oder über die Pfeiltasten unterhalb der Matrix verändert werden.

In diesem Darstellungsformat ist die Urteilsskala strikt auf den Bereich --- bis +++ (entsprechend -3 bis +3 im Zahlenformat) begrenzt. Eine darüber hinausführende Betätigung der Pfeiltasten bleibt wirkungslos und eine direkte Eingabe von mehr als drei + oder - Zeichen wird automatisch auf drei Zeichen gekürzt. Wird eine Projektdatei geladen, deren Urteile die Skala von -3 ... +3 überschreitet, wird die Option „Cross-Impact-Format: Zeichen“ deaktiviert.

Auch der Ausdruck der Cross-Impact Matrix mit Hilfe der Taste „Drucken“ im Matrix-Editor erfolgt entsprechend der Einstellung der Option „Cross-Impact Format“. Die Darstellung der Cross-Impacts durch + und - Zeichen ist auch mit der Verwendung von Deskriptortypen kombinierbar (vgl. Kapitel 7.3).

Die Wahl des Cross-Impact Formats hat in keiner Weise Einfluss auf die Auswertung und die Auswertungsergebnisse. Sie betrifft ausschließlich die optische Darstellung der Cross-Impact Daten.

Somewhereand dt	A			B			C			D		E			F		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>A. Regierung:</b>																	
A1 patriotisch				-	+	+									-	+	+
A2 wirtschaftsorientiert				++	+	--	-	-	+++	-	++				++	-	-
A3 sozial								++	-	+++	--	++	-	-	-	++	
<b>B. Außenpolitik:</b>																	
B1 Kooperation							-	+	+								
B2 Rivalität								+	-			+		-			
B3 Konflikt	+++	-	--				+++		--			+++	-	--	--	+	+
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																	
C1 sinkend	++	+	--							-	++	--	+	++			
C2 stagnierend	-	++	-														
C3 dynamisch										-	++	+++	-	--			
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																	
D1 ausgeglichen												+++	-	--	--	+	+
D2 große Kontraste												--	+	++	++	-	-
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																	
E1 sozialer Friede							-	-	+++						++	-	-
E2 Spannungen				-		+	+	+	-						-		+
E3 Unruhen	++	-	-	--	+	++	+++		--						--	-	+++
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																	
F1 Leistung		+++	--				--		+++	--	+++	-	+	+			
F2 Solidarität	+	-	+				-	++	-	++	-	++	-	-			
F3 Familie							-	++	-	+	-	++	-	-			

Abb. 7-3: Eine Cross-Impact Matrix im Darstellungsformat „Zeichen“.

Das gewählte Darstellungsformat für die Cross-Impact Daten wirkt sich auch im Formular „Wirkungsbilanzen“ aus (vgl. Kapitel 6.2). Die Darstellung des Beispiels in diesem Formular entspricht dann Abb. 7-4. Zur Betonung der qualitativen Aussagen sind in diesem Darstellungsformat auch die Wirkungsbilanzen auf die Grundaussagen reduziert, ohne die genauen Wirkungssummen numerisch auszuweisen. Das Symbol [+] in einer Wirkungsbilanz bedeutet, dass die entsprechende Variante (alleine oder gemeinsam mit anderen Varianten) die höchste Wirkungssumme der Wirkungsbilanz aufweist und damit als bestätigt gelten kann. Das Symbol [-] bedeutet, dass die Wirkungssumme der Varianten negativ ist und daher mehr gegen diese Variante als dafür spricht. Das Symbol [0] drückt schließlich den dazwischenliegenden Fall aus, dass eine Variante zwar nicht die höchste Wirkungssumme innerhalb der Wirkungsbilanz seines Deskriptors aufweist, die Wirkungssumme jedoch immerhin positiv ist (wodurch sich die Variante für das Kriterium der schwachen Konsistenz, vgl. Kapitel 7.1, qualifizieren würde).

Die Speicherung des Formulars als html-Datei mit der Taste „Export“ berücksichtigt das eingestellte Format für die Cross-impacts.

Auch für das Formular „Wirkungsbilanzen“ gilt, dass das Darstellungsformat für die Cross-Impact Daten keinen Einfluss auf die Arbeitsweise des Formulars nimmt.

Auswahl:	x			x			x			x			x			x		
	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D		E	E	E	F	F	F
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2		E1	E2	E3	F1	F2	F3
<b>Bilanz:</b>	[0]	[+]	[-]	[-]	[+]	[+]	[-]	[0]	[+]	[-]	[+]		[-]	[+]	[+]	[+]	[+]	[+]
<b>A. Regierung:</b>																		
A1 patriotisch				--	+	+							--	+	+			
A2 wirtschaftsorientiert				++	+	--	--	-	+++	--	++					++	-	-
A3 sozial								++	--	+++	--		++	-	-	--	++	
<b>B. Außenpolitik:</b>																		
B1 Kooperation							--	+	+									
B2 Rivalität								+	-				+		-			
B3 Konflikt	+++	-	--				+++		--				+++	-	--	--	+	+
<b>C. Wirtschaftsleistung:</b>																		
C1 sinkend	++	+	---							--	++		---	+	++			
C2 stagnierend	-	++	-															
C3 dynamisch										--	++		+++	-	--			
<b>D. Wohlstandsverteilung:</b>																		
D1 ausgeglichen													+++	-	--	--	+	+
D2 große Kontraste		--	+++										--	+	++	++	-	-
<b>E. Sozialer Zusammenhalt:</b>																		
E1 sozialer Friede							--	-	+++							++	-	-
E2 Spannungen				-		+	+	+	--							-		+
E3 Unruhen	++	-	-	--	+	++	+++		--							--	-	+++
<b>F. Gesellschaftliche Werte:</b>																		
F1 Leistung		+++	---				---	+++		---	+++		--	+	+			
F2 Solidarität	+	--	+				-	++	-	++	--		++	-	-			
F3 Familie							-	++	-	+	-		++	-	-			

Abb. 7-4: Das Formular „Wirkungsbilanzen“ in der Darstellungsformat „Zeichen“.

**Cross-Impact Format: Farbe**

Alternativ können die Cross-Impact Daten durch Auswahl der Format-Option „Farbe“ auch farbcodiert auf einer rot-grün-Skala dargestellt werden. Rote Werte stehen dabei für hemmende, grüne für fördernde Einflüsse. Die Farbcodierung ist wirksam im Matrix-Editor (Abb. 7-5) und beim html-Export der Cross-Impact Matrix (Abb. 7-6). Der Ansatz, Cross-Impact Matrizen farbcodiert darzustellen, geht auf Weitz et al. (2018) zurück.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Weitz N., Carlsen H., Nilsson M., Skånberg K. (2018): Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. Sustain Sci 13, 531–548.

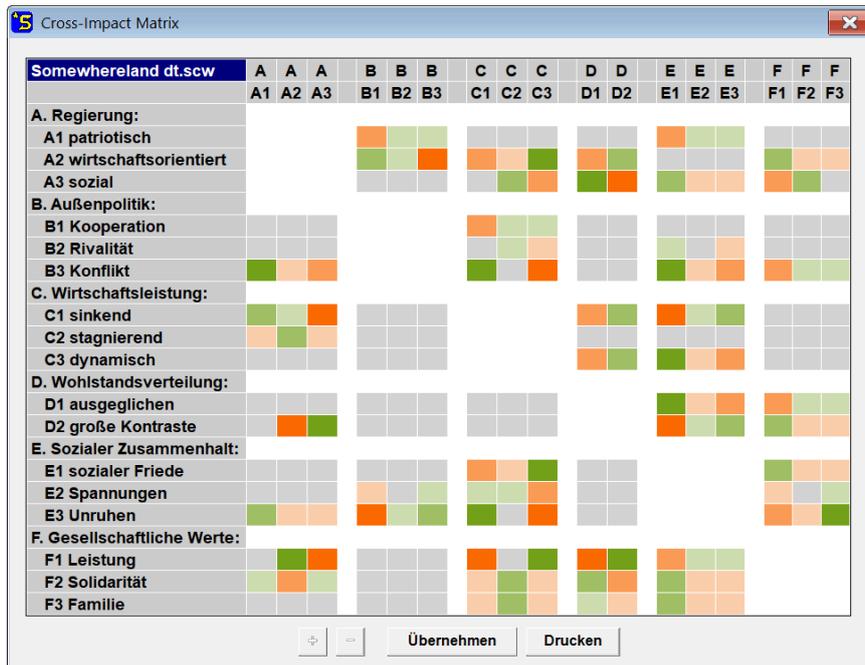


Abb. 7-5: Darstellung von farbcodierten Cross-Impact Daten im Matrix-Editor.

Das Format „Farbe“ ist ausschließlich zur Darstellung der Cross-Impact Daten vorgesehen. Die Cross-Impact Matrix ist in diesem Fall nicht im Matrix-Editor editierbar und die + und – Buttons im Formular sind deaktiviert. Die Druckfunktion des Matrix-Editors erzeugt keine Farbdarstellung, sondern die zahlenbasierte Standard-Darstellung der Matrix. Zum Ausdruck der farbcodierten Matrix auf einem Farbdrukker kann mit der Exportfunktion (siehe Kapitel 5.14) eine farbcodierte html-Datei erzeugt werden und diese mit der Druckfunktion des Browsers direkt gedruckt werden, oder die html-Datei in ein Tabellenverarbeitungsprogramm wie z.B. MS Excel übernommen werden und dort gedruckt werden.

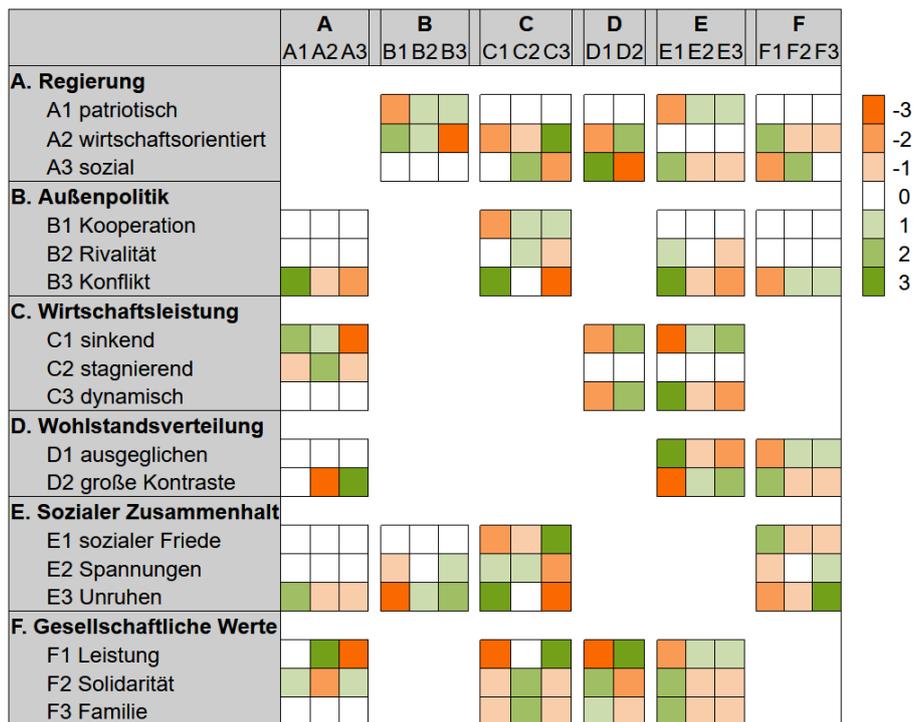


Abb. 7-6: Farbcodierte Darstellung beim html-Export der Cross-Impact Matrix.

### 7.3 Deskriptor-Typen

In manchen Analyseaufgaben unterscheiden sich die Einflüsse zwischen den verschiedenen Deskriptoren zwar in der Stärke und im Vorzeichen, die innere Struktur der Bewertungsfelder folgt aber für alle Deskriptoren einem einheitlichen Muster. In diesen Fällen muss der Einfluss eines Deskriptors auf einen anderen nicht mit einer Submatrix (dem Bewertungsfeld) beschrieben werden, sondern er kann durch eine einzige Zahl charakterisiert werden. Dadurch reduziert die Menge der erforderlichen Cross-Impact Daten erheblich. Im Formular *Optionen - Deskriptor-Typ* werden einige in der Praxis wichtige Deskriptorstrukturen zur Auswahl angeboten (Abb. 7-7). Bei Auswahl einer dieser Strukturen reduziert sich die Cross-Impact Matrix beim Editieren und Ausdrucken auf eine kompakte Form, in der der Impact zwischen zwei Deskriptoren durch nur eine Zahl dargestellt ist. Bei den Auswertungen wird dann jede Zahl als Stellvertreter für eine Submatrix der entsprechenden Stärke und der ausgewählten Struktur interpretiert.



**Abb. 7-7:** Das Formular zur Auswahl eines Deskriptortyps.

Die Vorgehensweise zur Verwendung von Deskriptor-Typen ist unterschiedlich, je nachdem ob ein neues Cross-Impact Projekt unter Verwendung von Deskriptor-Typen aufgebaut werden soll oder ob ein vorhandenes Projekt auf Deskriptor-Typen umgestellt werden soll. Im Formular *Optionen - Deskriptor-Typ* stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Die Option „Mehrwertig“ ist beim Start des *ScenarioWizard* voreingestellt. Sie entspricht der allgemeinen Form der Cross-Impact Bilanzanalyse und verwendet Deskriptoren mit einer zwischen 1 und 9 frei wählbaren Anzahl von Varianten, die auch innerhalb der Matrix von Deskriptor zu Deskriptor unterschiedlich sein kann.
- Die Option „Ereignis“ verwendet einen Deskriptor mit zwei Varianten, bei dem davon ausgegangen wird dass es eine passive („0“) und eine aktive („1“) Variante des entsprechenden Faktors gibt. Wirkungen gehen nur von der aktiven Variante aus. Die Bewertung „+2“ des Einflusses eines Deskriptors A auf einen anderen Deskriptor B entspricht dann beispielsweise dem Bewertungsfeld

		B	
		0	1
A	0	0	0
	1	-2	+2

- Die Option „Polar-2“ verwendet ebenfalls zweiwertige Deskriptoren, geht aber davon aus dass es für jeden Deskriptor zwei polar entgegengesetzte Varianten gibt (z.B. „steigend“/“fallend“ oder „gut“/“schlecht“). In diesem Fall gehen von den beiden Varianten die entgegengesetzten Wirkungen aus. Die Bewertung einer Deskriptorbeziehung mit +1 entspricht dann dem Bewertungsfeld

		B	
		-	+
A	-	+1	-1
	+	-1	+1

- Die Option „Polar-3“ entspricht im Grundsatz der Option „Polar-2“. Allerdings wird angenommen, dass es zwischen den beiden polar entgegengesetzten Varianten noch eine neutrale Zwischenvariante gibt, von der keine Wirkungen ausgehen. Die Bewertung einer Deskriptorbeziehung mit -3 entspricht dann dem Bewertungsfeld

		B		
		-	0	+
A	-	-3	0	+3
	0	0	0	0
	+	+3	0	-3

### Aufbau eines neuen Projektes unter Verwendung von Deskriptor-Typen

Als erster Schritt nach dem Neustart des Programms wird der gewünschte Deskriptor-Typ für das Projekt im Formular *Optionen - Deskriptor-Typ* eingestellt.

Als zweiter Schritt werden die Deskriptoren des Projektes eingegeben (vgl. Kapitel 5.3). Wenn zuvor eine der Optionen „Ereignis“, „Polar-2“ oder „Polar-3“ als Deskriptor-Typ ausgewählt wurden, müssen im Struktureditor lediglich die Deskriptoren und ihre Namen festgelegt werden. Das Editierfeld für die Varianten ist ausgeblendet. Den Deskriptorvarianten werden automatisch die Lang- und Kurznamen „0“, „1“ (für die Option „Ereignis“) oder „-“, „+“ (für die Option „Polar-2“) oder „-“, „0“, „+“ (für die Option „Polar-3“) zugeteilt.

Als dritter Schritt werden die Cross-Impact Daten eingegeben. Die Verwendung von Bewertungsfeld-Mustern und die dadurch mögliche Charakterisierung einer Einflussbeziehung durch eine einzelne Zahl erlaubt eine besonders kompakte Darstellung der Cross-Impact Matrix. Bei vorausgegangener Wahl einer der Optionen „Ereignis“, „Polar-2“ oder „Polar-3“ als Deskriptortyp erfolgt daher im Menü *Bearbeiten - CI Matrix* (Kapitel 5.7) eine auf die Deskriptorenmatrix reduzierte Darstellung. Auch ein Ausdruck aus dem Editierformular erfolgt in dieser kompakten Darstellung. Die Standardisierung der impliziten Bewertungsfelder ist durch die Gestaltung der Bewertungsfeldmuster automatisch gewährleistet.

Beim Schließen des Editierformulars wird die vollständige CI-Matrix aus der reduzierten Form automatisch entsprechend gewählten Deskriptortyp generiert. Auf die Auswertungen und Ergebnisdarstellungen hat die Verwendung von Deskriptor-Typen keinen Einfluss. Sie erfolgen wie gewohnt.

### Umstellung eines vorhandenen Projektes auf Deskriptor-Typen

Deskriptor-Typen können nicht nur verwendet werden um ein neues Cross-Impact Projekt aufzubauen. Auch vorhandene Projektdateien können auf Deskriptor-Typen umgestellt werden, sofern sie die dafür notwendigen Voraussetzungen erfüllen (eine einheitliche Variantenzahl von entweder durchgängig 2 oder durchgängig 3 Varianten für alle Deskriptoren).

Als erster Schritt wird die Projektdatei des umzustellenden Projektes geladen.

Als zweiter Schritt wird der gewünschte Deskriptor-Typ im Formular *Optionen - Deskriptor-Typ* ausgewählt. In dem Formular sind alle Optionen gesperrt, die nicht mit der geladenen Analysestruktur verträglich sind. So sind die Optionen „Ereignis“ und „Polar-2“ nur zugänglich, wenn die Analysestruktur ausschließlich Deskriptoren mit zwei Varianten enthält. Entsprechend ist die Option „Polar-3“ nur zugänglich, wenn in der Analysestruktur ausschließlich Deskriptoren mit drei Varianten enthalten sind (die Option „Mehrwertig“ ist stets zugänglich). Den Deskriptorvarianten der geladenen Analysestruktur werden automatisch die Lang- und Kurznamen „0“, „1“ (für die Option „Ereignis“) oder „-“, „+“ (für die Option „Polar-2“) oder „-“, „0“, „+“ (für die Option „Polar-3“) zugeteilt sobald das Formular „Deskriptor-Typ“ mit der „OK“-Taste geschlossen wird. Schon vorhandene andere Variantennamen werden überschrieben. Haben die Bewertungsfelder in den geladenen Daten nicht die Struktur des ausgewählten Deskriptor-Typs dann werden diese nach einer Warnmeldung entsprechend dem ausgewählten Typ überschrieben. Die Wertezuweisung richtet sich dabei nach dem vorliegenden Eintrag in der rechten unteren Zelle (Zelle „1/1“ bzw. „+/+“) jedes Bewertungsfeldes.

Nun kann der CI-Editor mit dem Menu-Befehl *Bearbeiten - CI Matrix* aufgerufen werden und Cross-Impact Daten in die reduzierte Matrix bearbeitet werden.

## 7.4 System zurücksetzen

Der Menü-Eintrag *Datei - Rücksetzen* bietet drei Funktionen an, mit denen die Datenstrukturen im Arbeitsspeicher des *ScenarioWizard* ganz oder teilweise gelöscht werden können.

### Essays löschen

Der Menü-Befehl *Datei - Rücksetzen - Essays löschen* entfernt alle Essaytexte (vgl. Kapitel 5.8) aus dem Arbeitsspeicher. Wurden die Projektdaten zuvor bereits gespeichert, so entfernt der Befehl nicht die Essays aus der gespeicherten Projektdatei, die Löschung betrifft ausschließlich die Daten im Arbeitsspeicher der aktuellen *ScenarioWizard*-Sitzung.

Wurden Essays seit der letzten Speicherung verändert, so erfolgt eine Sicherheitsabfrage bevor die Löschung ausgeführt wird.

### Cross-Impact Daten löschen

Mit dem Menü-Befehl *Datei - Rücksetzen - Cross-Impact Daten löschen* wird die Cross-Impact Matrix des aktuellen Projektes geleert. Die Strukturdaten (Deskriptoren, ihre Varianten und eventuelle Farbcodierungen der Varianten) bleiben erhalten. Die Löschung betrifft auch in diesem Fall nicht gespeicherte Projektdateien, sondern ausschließlich den Arbeitsspeicher.

Wurden Cross-Impact Daten seit der letzten Speicherung verändert, so erfolgt eine Sicherheitsabfrage bevor die Löschung ausgeführt wird.

### **ScenarioWizard zurücksetzen**

Der Menü-Befehl *Datei - Zurücksetzen - ScenarioWizard zurücksetzen* setzt das Programm auf den Anfangszustand unmittelbar nach Programmstart zurück. Alle Projektdaten (Strukturdaten, Cross-Impact Daten, Dokumentationstexte, Auswertungsergebnisse) werden aus dem Arbeitsspeicher entfernt und alle Einstellungen auf die Voreinstellungswerte zurückgestellt.

Wurden Projektdaten seit dem letzten Speichervorgang verändert, so erfolgt eine Sicherheitsabfrage bevor die Rücksetzung ausgeführt wird

## **7.5 Sprachwahl**

Der *ScenarioWizard* unterstützt eine Bedienung in wahlweise deutscher, englischer oder spanischer Sprache. Beim ersten Start des *ScenarioWizard* erscheint ein Fenster, in dem die vom Programm verwendete Sprache ausgewählt werden kann.

Mit dem Menü-Befehl *Optionen - Sprache* (bzw. *Options - Language* oder *Opciones - Idioma*) kann der aktuelle Sprachmodus jedoch zu jedem Zeitpunkt auf eine andere Sprache umgestellt werden. Es erscheint das Begrüßungsfenster in der neu gewählten Sprache, weiterhin werden alle Menü-Befehle, alle Beschriftungen, alle Textausgaben, alle Meldungen und die Hilfetexte auf die neu gewählte Sprache umgestellt (Ausnahme: die Hilfetexte liegen nur in deutscher und englischer Sprache vor. Die spanische Sprachversion verwendet den englischen Hilfetext). Offene Fenster werden von der Umstellung nicht erfasst, erscheinen aber nach Schließung und Neuöffnung entsprechend der veränderten Sprachwahl.

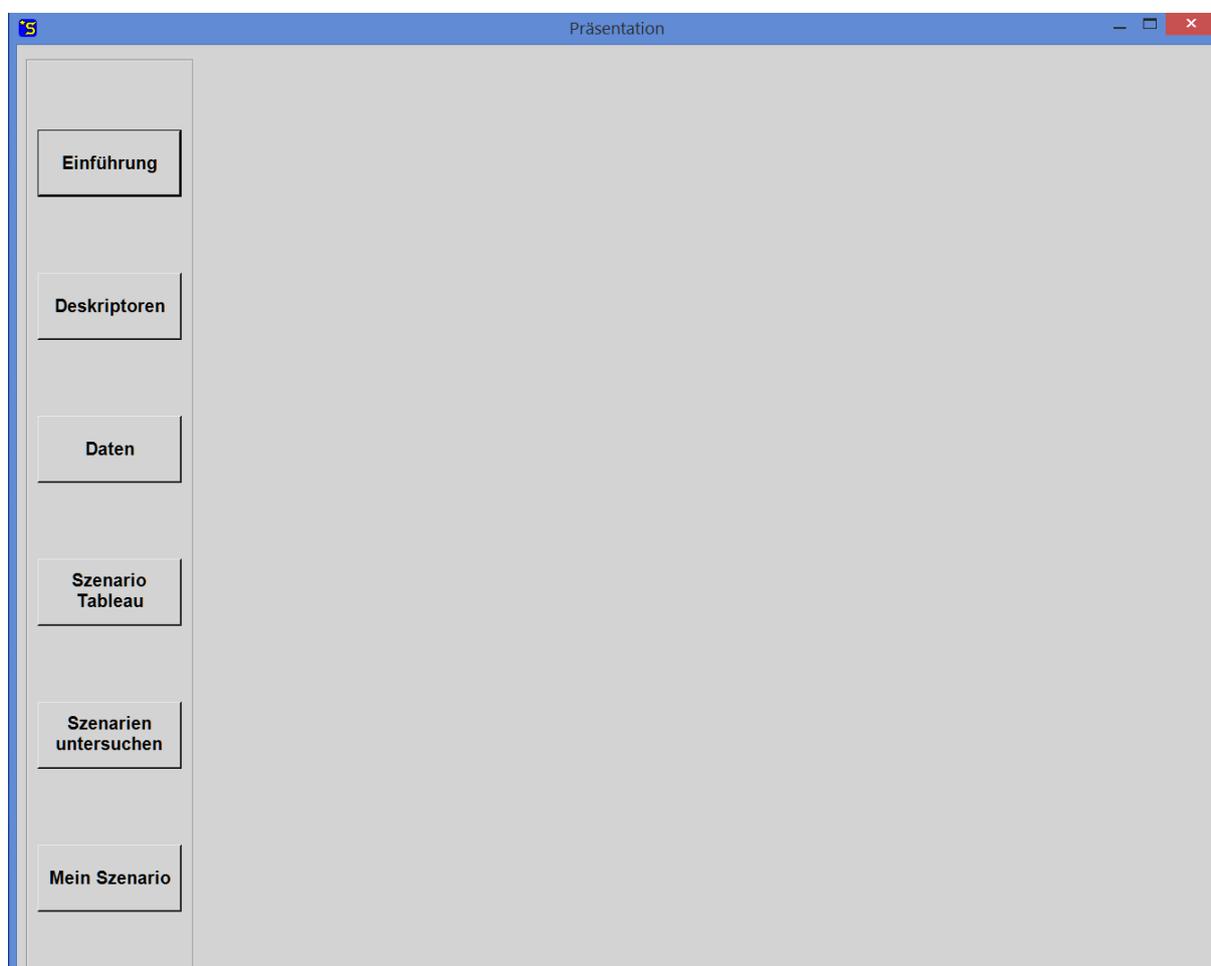
Die zuletzt gültige Sprachwahl beim Beenden des Programms gespeichert. Beim nächsten Start des Programms wird dann die gespeicherte Sprache verwendet.

Die Sprachwahl innerhalb des *ScenarioWizard* hat keinen Einfluss auf die in den Projektdateien verwendete Sprache. D.h. eine auf Deutsch verfasste Analysestruktur wird auch nach einer Sprachumstellung mit den unveränderten Deskriptor- und Variantennamen angezeigt. Die Vergabe von Deskriptor- und Variantennamen einschließlich der sie betreffenden Sprachwahl ist ausschließlich Sache des Benutzers. Aus die Essaytexte werden nicht übersetzt.

Die Sprache bestimmter vom Programm verwendeter Windows-Dialoge (Datei laden, Datei speichern, Druckermenü) wird ebenfalls nicht von der Option „Sprachwahl“ gesteuert. Sie richtet sich nach der Spracheinstellung des auf dem Computer installierten Windows-Betriebssystems.

## 8. Der Präsentations-Modus

Mit dem Menü-Befehl *Präsentation* wird der Präsentations-Modus des *ScenarioWizard* aufgerufen. Er dient hauptsächlich dazu, Arbeitsergebnisse vor Publikum darzustellen, beinhaltet jedoch auch Funktionen, die der eigenen Reflektion der Resultate und ihrer Datengrundlage dienlich sind. Nach Start des Präsentations-Modus erscheint das in Abb. 8-1 gezeigte Präsentationsfenster. Das Präsentationsfenster nimmt unabhängig von der Fenstergröße des *ScenarioWizard* beim Start den ganzen verfügbaren Bildschirm ein, um möglichst viel Raum für die Präsentation zu erhalten. Es kann jedoch auch verkleinert werden, wodurch aber eventuell Inhalte verdeckt werden.



**Abb. 8-1:** Das Präsentationsfenster des *ScenarioWizard*.

Auf der Kommandoleiste auf der linken Seite des Fensters befinden sich Tasten zum Start der verschiedenen "Präsentations-Kapitel". Sie folgen von oben nach unten der Logik eines naheliegenden Präsentations-Ablaufs für die Ergebnisse einer Szenarioanalyse. Die Kapitel können aber in beliebiger Reihenfolge aufgerufen werden.

Der Präsentations-Modus steht erst zur Verfügung, wenn eine Projektdatei geladen oder erstellt wurde. Wurden zwar Projektdaten geladen oder erstellt, aber noch keine Szenarien berechnet, sind die Kapitel "Szenario-Tableau" und "Szenarien untersuchen" deaktiviert. Diese Präsentations-Kapitel sind nur aktiv, wenn der Präsentations-Modus nach Durchführung der Szenario-Berechnungen (siehe Kapitel 6.4) bzw. dem Laden einer Lösungsliste (siehe Kapitel 6.4, Abschnitt "Speichern") bei geöffnetem Ergebnisprotokoll aufgerufen wird.

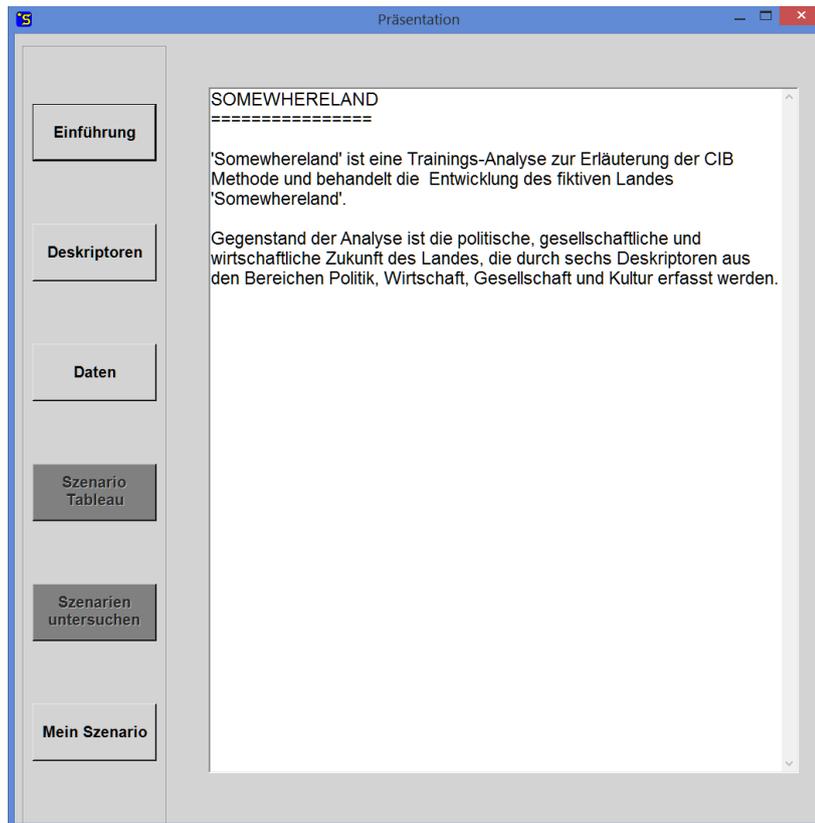
Die Präsentations-Kapitel "Szenario-Tableau" und "Szenarien untersuchen" sind auch gesperrt, wenn mehr als 50 Szenarien vorliegen, da große Szenariomengen nicht sinnvoll präsentiert werden können. Bei Analysen mit großen Szenariomengen wird empfohlen, vorab eine Auswahl zu treffen und eine spezielle Lösungsliste (sl-Datei) mit den ausgewählten Szenarien vorzubereiten und in der Präsentation zu verwenden.

Bei der Gestaltung des Präsentationsmodus wurde bewusst vermieden, Funktionen durch Verwendung der Maustasten zu steuern. Dies soll die Bedienung des Präsentationsmodus über Touchscreen-Bildschirme erleichtern.

Die Präsentations-Kapitel werden im Folgenden beschrieben. Da der Präsentations-Modus nicht für die Bearbeitung des Projektes, sondern für die Darstellung seiner Ergebnisse gedacht ist, sind alle im Präsentations-Modus verwendeten Anzeigeelemente grundsätzlich nicht editierbar.

## 8.1 Einführung

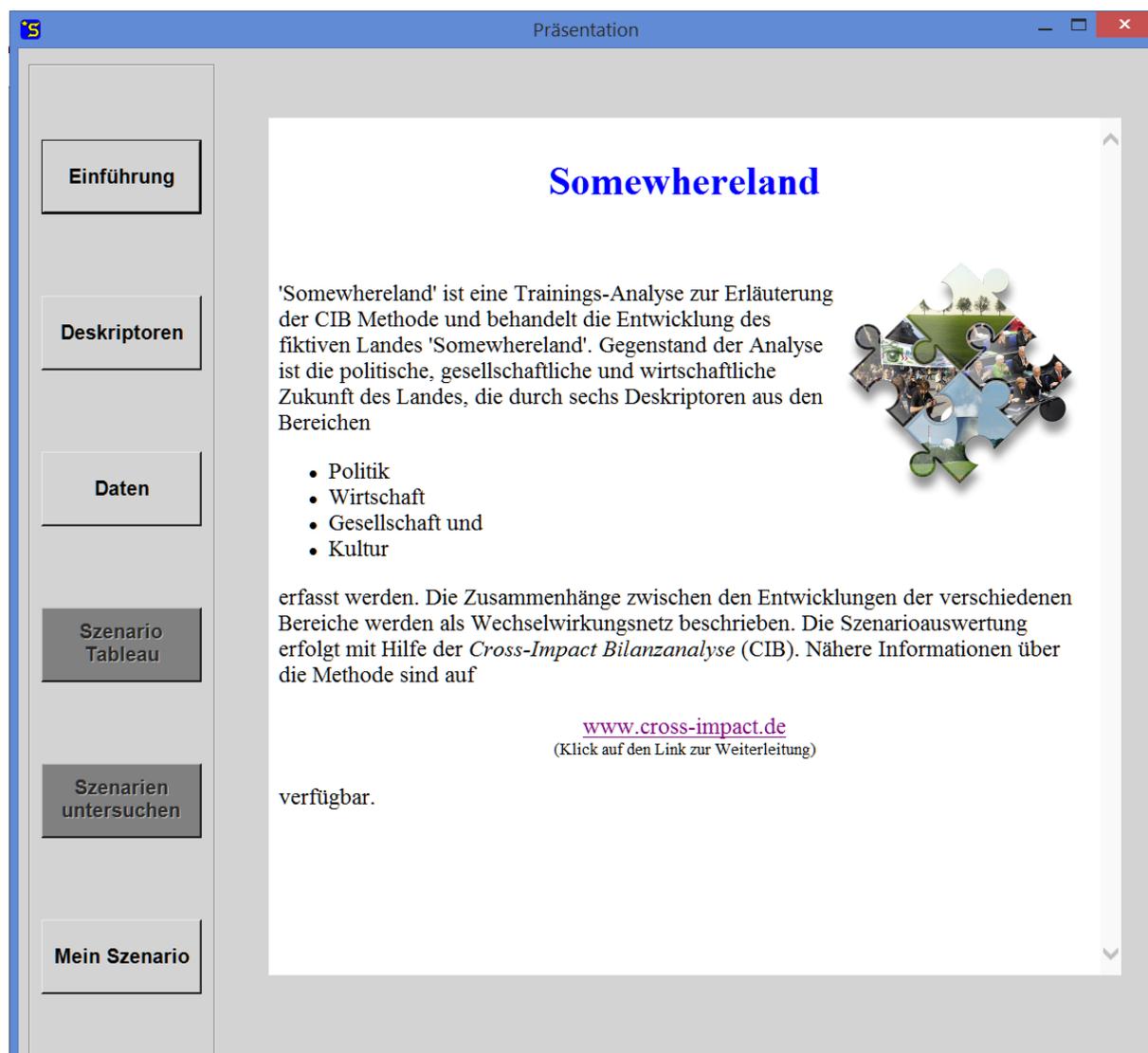
Das erste Präsentations-Kapitel "Einführung" dient dazu, grundlegende Angaben zu der Analyse zu besprechen. Angezeigt wird der Text der Projektbeschreibung, die im Struktureditor (Kapitel 5.4) oder dem Matrix-Editor (Kapitel 5.8) eingegeben werden kann. Es bieten sich Angaben über Thema, Analyseziele, Vorgehensweise, Beteiligte etc. an. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um einen unformatierten Text wie in Abb. 8-2 gezeigt.



**Abb. 8-2:** Ein einfacher, unformatierter Einführungstext für das Präsentations-Kapitel "Einführung".

Die Größe des Textes im Textfenster kann über die Ausgabe-Option "Bildschirm-Schriftgrad" (siehe Kapitel 7.2) reguliert werden.

Zur präsentationsgerechten Gestaltung des Einführungstextes ist es auch möglich, die Einführung als html-Text zu erstellen. Dazu muss der Einführungstext mit `<html>` begonnen und mit `</html>` abgeschlossen werden. *ScenarioWizard* erkennt daran, dass der Einführungstext als html-Text interpretiert werden soll und verwendet einen internen Browser als Textfenster. Es können dann alle in html üblichen Gestaltungsanweisungen verwendet werden. Ein Beispiel zeigt Abb. 8-3.



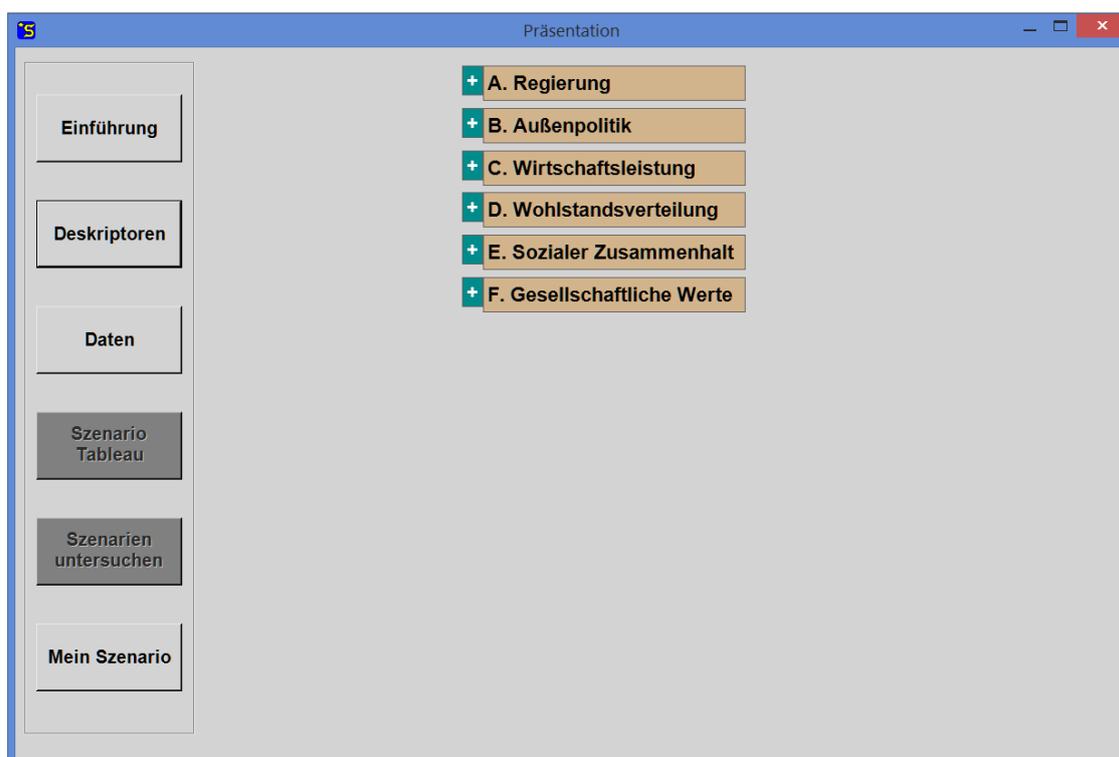
**Abb. 8-3:** Ein html-formatierter Einführungstext im Präsentationsfenster.

Wenn der verwendete Computer über eine aktive Internetverbindung verfügt können auch Links auf externe Webseiten implementiert und während der Präsentation verwendet werden.

Wenn keine Projektbeschreibung vorhanden ist wird die Taste "Einführung" ausgegraut und ist nicht ansprechbar.

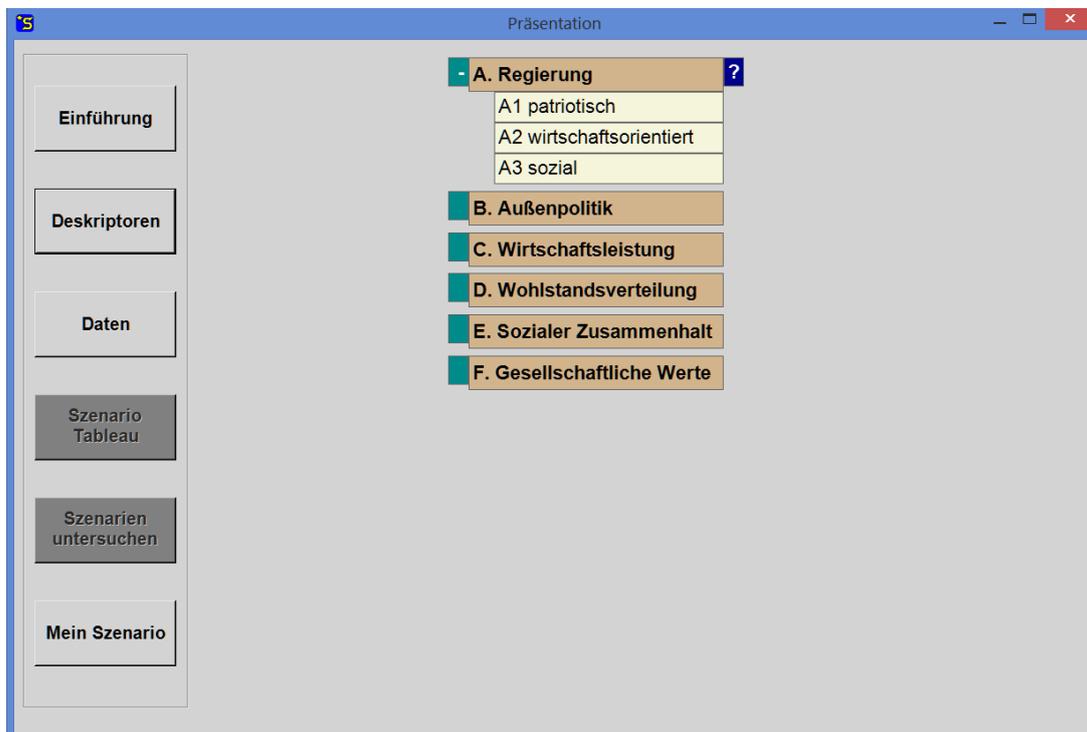
## 8.2 Deskriptoren

Im nächsten Präsentations-Kapitel ist die Vorstellung der Deskriptoren der Szenario-Analyse und ihrer Varianten vorgesehen. Nach Betätigung der Taste "Deskriptoren" erscheint zunächst eine Liste der Deskriptoren (Abb. 8-4).



**Abb. 8-4:** Auflistung der Deskriptoren im Präsentationsfenster.

Die Größe der Beschriftungen der Deskriptorfelder kann wieder über die Ausgabeoption "Bildschirm-Schriftgrad" gesteuert werden. Ein Klick auf eines der grünen, mit "+" markierten Felder links der Deskriptorfelder macht die Varianten des betreffenden Deskriptors sichtbar (Abb. 8-5).

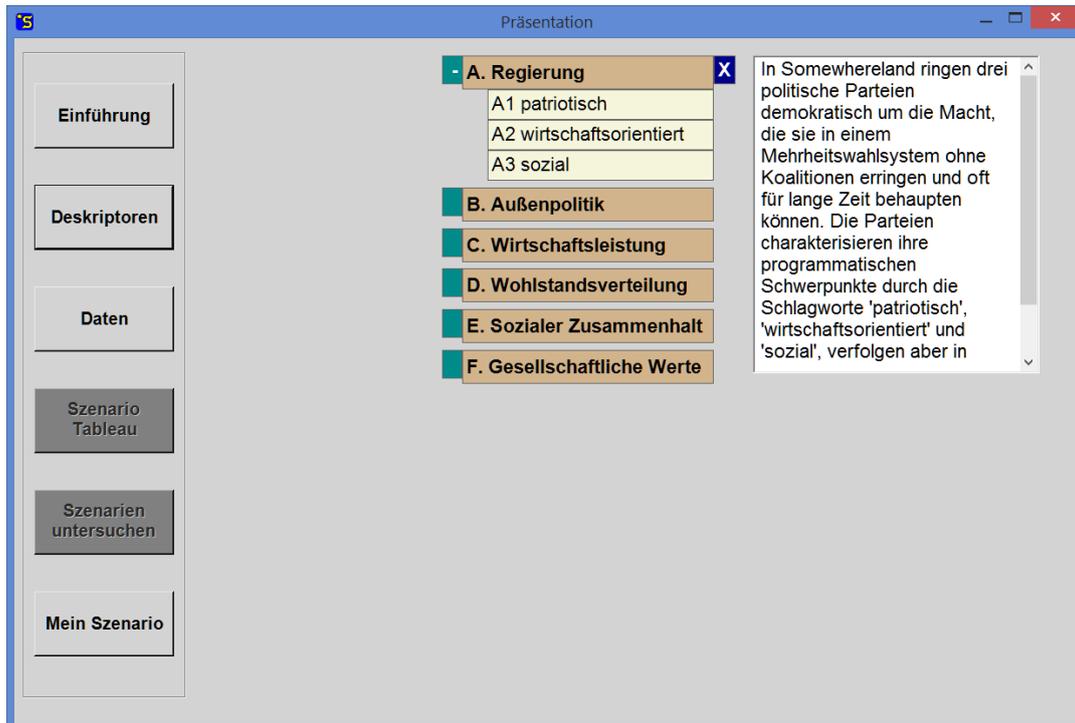


**Abb. 8-5:** Das Präsentationsfenster im Kapitel "Deskriptoren" bei expandierten Varianten.

Ein Klick auf das gleiche, nun mit "-" markierte Kontrollfeld schließt die Auflistung der Deskriptor-Varianten wieder. Bis dahin können die Kontrollfelder für die anderen Deskriptoren nicht angesprochen werden.

Solange die Varianten jedoch noch dargestellt sind öffnet ein Klick auf das blaue, mit "?" markierte Kontrollfeld auf der rechten Seite des aktiven Deskriptorfeldes ein Textfeld und zeigt das betreffende Deskriptoressay an. Die Eingabe von Deskriptoressays wird in den Kapiteln 5.4 und 5.8 beschrieben.

Ein Beispiel für ein Präsentationsfenster mit expandierter Variantenliste und geöffnetem Textfenster für den Deskriptor-Essay zeigt Abb. 8-6. Ein Klick auf das nun mit "X" gekennzeichneten Kontrollfeldes für das Essay-Textfenster schließt dieses wieder.



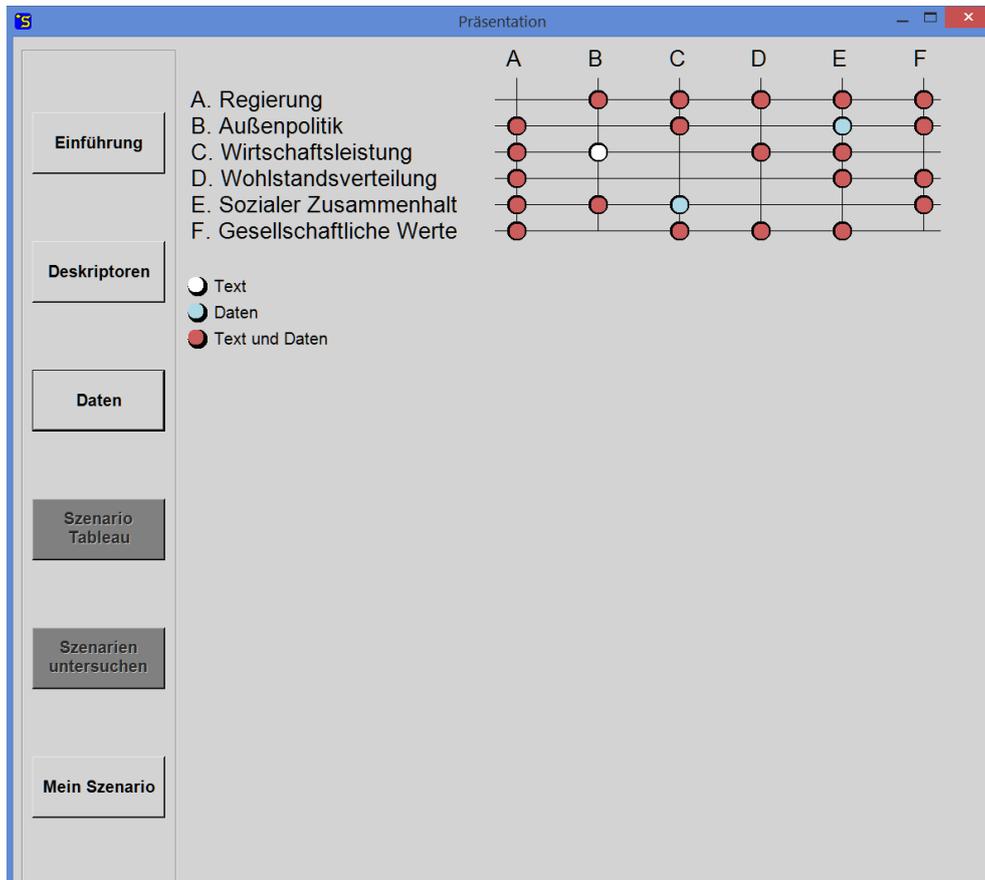
**Abb. 8-6:** Das Präsentations-Kapitel "Deskriptoren" mit Variantenliste und Essay-Textfeld.

Die Breite der Namensfelder für die Deskriptor-Varianten ist auf einen bestimmten Maximalwert beschränkt. Sehr langen Namen werden daher nur unvollständig dargestellt. Auch in diesem Fall kann der vollständige Name einer Variante jedoch angezeigt werden, indem das Namensfeld mit der linken Maustaste angeklickt wird. Solange die Maustaste gedrückt bleibt, wird das Namensfeld in vergrößerter Form dargestellt. Sobald die Maustaste losgelassen wird, verkleinert sich das Namensfeld wieder auf seine gewöhnliche Größe.

## 8.3 Daten

Im Präsentations-Kapitel "Daten" kann die Datenbasis der Szenarioanalyse übersichtlich dargestellt und einer Diskussion zugeführt werden. Bei Aufruf des Kapitels erscheint zunächst ein Vernetzungsdiagramm, das anzeigt, für welche potenzielle Einflussbeziehungen Informationen vorliegen (Abb. 8-7). Die Farbe der Verknüpfungsknoten zeigt an, ob zu dieser Verknüpfung Cross-Impact Daten, Begründungstexte oder beides vorliegt.

Auch für diese Darstellung kann die Schriftgröße (und die Größe der Verknüpfungsknoten) durch die Einstellung in der Ausgabe-Option "Bildschirm-Schriftgrad" reguliert werden.



**Abb. 8-7:** Das Verknüpfungsdiagramm im Präsentations-Kapitel "Daten".

Der Raum für die Deskriptornamen auf der linken Seite des Verknüpfungsdiagramms ist auf max. 40% der gesamten Fensterweite begrenzt, um ausreichend Platz für das Diagramm zu gewährleisten. Lange Deskriptornamen werden erforderlichenfalls abgeschnitten. Es wird daher empfohlen, ursprünglich lange Deskriptornamen für die Präsentation auf kurze Stichworte zu reduzieren damit eine vollständige Darstellung auch bei präsentationsgeeigneten, größeren Schriftgraden möglich bleibt.

Das Verknüpfungsdiagramm ist der Zugang für alle weitergehenden Informationen. Ein Klick auf einen der Deskriptornamen öffnet ein Textfenster, in dem der Essay zu dem angeklickten Deskriptor angezeigt wird.

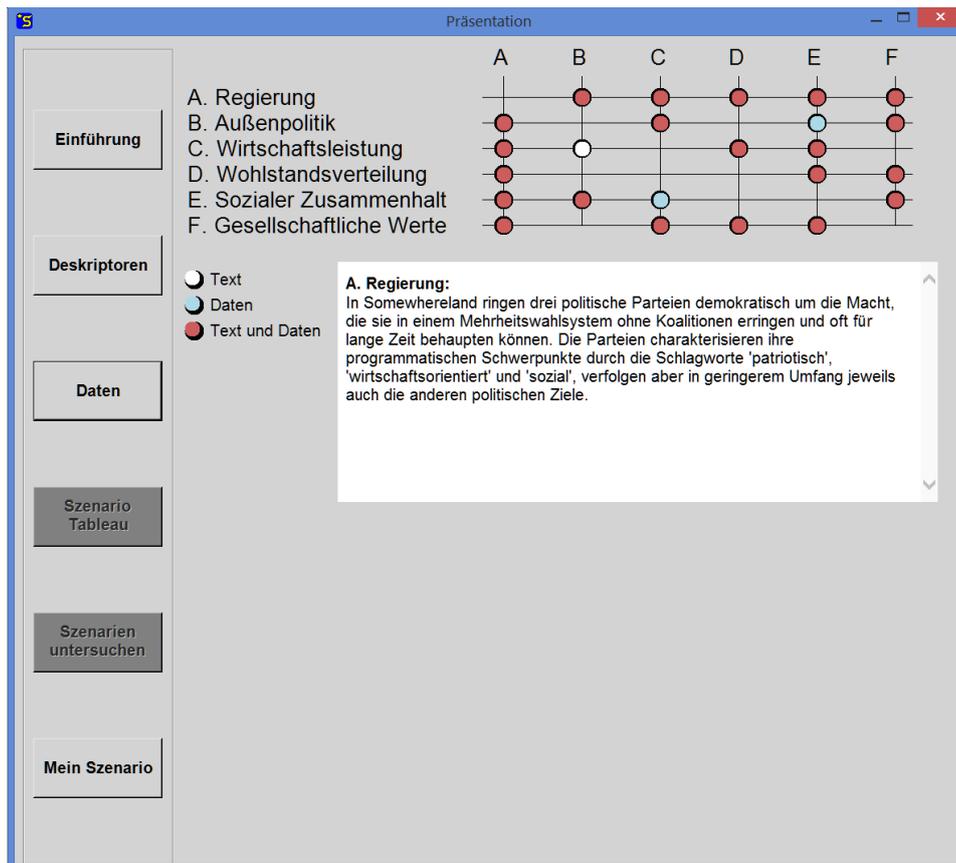


Abb. 8-8: Darstellung von Deskriptor-Essays im Kapitel "Daten".

Ein Klick auf einen der Verknüpfungsknoten bringt die betreffenden Cross-Impact Daten, sowie wenn vorhanden den zugehörigen Begründungstext zur Anzeige (Abb. 8-9)<sup>15</sup>. Das Textfenster kann gescrollt werden um umfangreichere Informationen darzustellen. Der ausgewählte Knoten wird im Verknüpfungsdigramm gelb dargestellt solange seine Daten sichtbar sind.

<sup>15</sup> U.U. kann es aus technischen Gründen erforderlich sein, beim erstmaligen Aufruf eines Knotens zweimal auf den Knoten zu klicken.

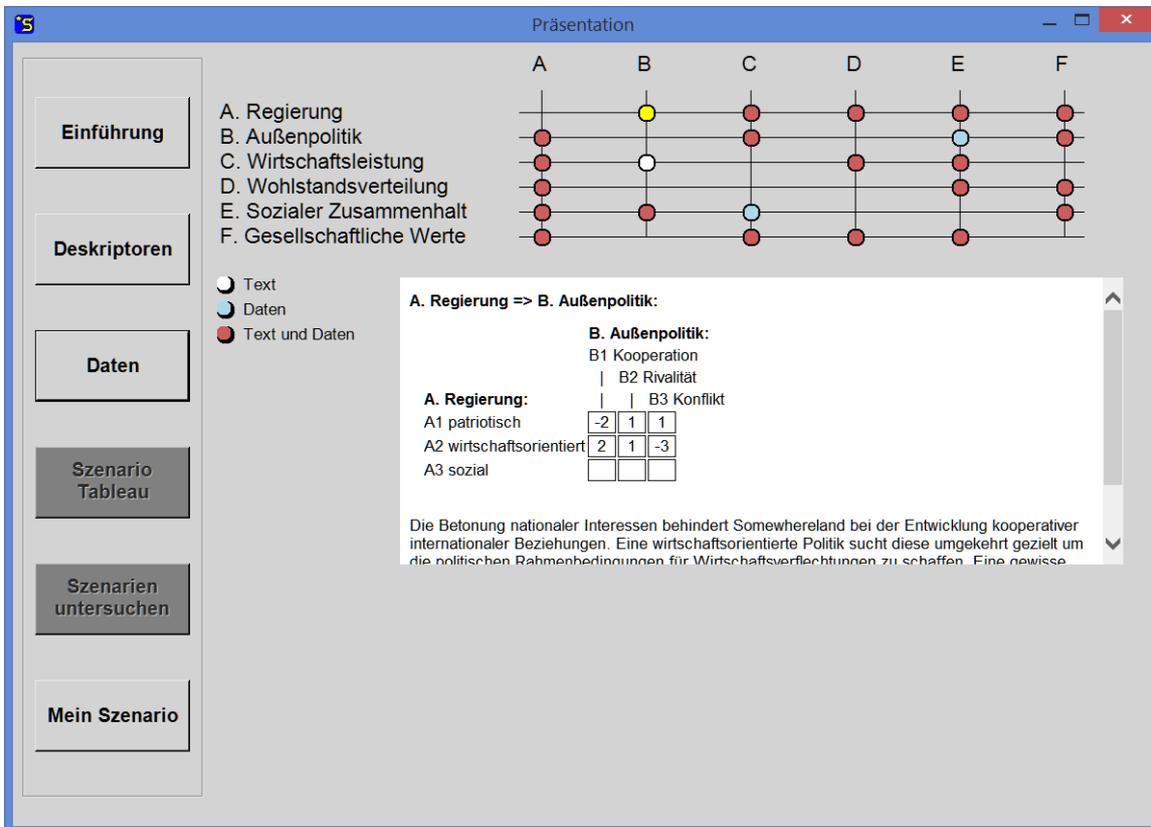


Abb. 8-9: Darstellung der Informationen zu einem Bewertungsfeld im Kapitel "Daten".

Bei größeren Matrizen und der Wahl eines hohen Schriftgrads kann der verfügbare Raum im Präsentationsfenster eventuell unzureichend für eine volle Darstellung des Verknüpfungsdiagramms und des Textfensters sein. In diesem Fall wird der Schriftgrad automatisch auf das für eine volle Darstellung erforderliche Maß verkleinert.

## 8.4 Szenario-Tableau

Die Aufgabe dieses Präsentationskapitels ist die zusammenfassende Darstellung aller Szenarien. Das Kapitel ist nur verfügbar, wenn das Ergebnis einer Szenario-Berechnung vorliegt und das Auswertungsprotokollfenster geöffnet ist - also nach dem Durchführen der Auswertung "Konsistente Szenarien" (Kapitel 6.4) oder dem Laden einer Lösungsliste (Kapitel 6.4, Abschnitt Speichern). Andernfalls ist die Taste für den Aufruf des Kapitels ausgegraut.

Die Betätigung der Taste erzeugt eine Darstellung der Ergebnisszenarien als Tableau entsprechend der in Kapitel 6.5 beschriebenen Darstellung. Anders als im Tableau-Fenster des Auswertungs-Modus kann das Tableau im Präsentations-Modus jedoch nicht bearbeitet werden, denn in diesem Fall dient die Darstellung ausschließlich der Präsentation.

Die für das Tableau verwendete Schriftgröße kann durch die Ausgabe-Option "Bildschirm-Schriftgrad" reguliert werden.

Szenario Nr. 1	Szenario Nr. 2	Szenario Nr. 3	Szenario Nr. 4	Szenario Nr. 5	Szenario Nr. 6	Szenario Nr. 7	Szenario Nr. 8	Szenario Nr. 9	Szenario Nr. 10
A. Regierung: A3 sozial		A. Regierung: A2 wirtschaftsorientiert		A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A1 patriotisch	A. Regierung: A3 sozial	A. Regierung: A1 patriotisch		
B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität	B. Außenpolitik: B1 Kooperation	B. Außenpolitik: B2 Rivalität		B. Außenpolitik: B3 Konflikt		
C. Wirtschaftsleistung: C3 dynamisch				C. Wirtschaftsleistung: C2 stagnierend			C. Wirtschaftsleistung: C1 sinkend		
D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste				D. Wohlstandsverteilung: D1 ausgeglichen			D. Wohlstandsverteilung: D2 große Kontraste		
E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede		E. Sozialer Zusammenhalt: E2 Spannungen		E. Sozialer Zusammenhalt: E1 sozialer Friede			E. Sozialer Zusammenhalt: E3 Unruhen		
F. Gesellschaftliche Werte: F1 Leistung				F. Gesellschaftliche Werte: F2 Solidarität			F. Gesellschaftliche Werte: F3 Familie		

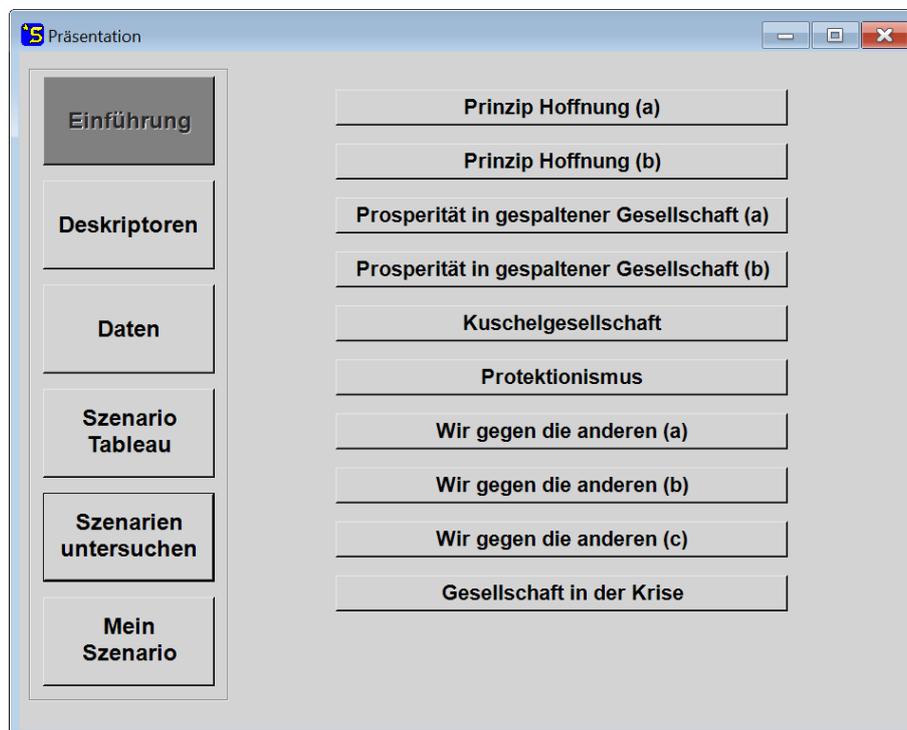
Abb. 8-10: Darstellung eines Szenariotableaus im Präsentationsfenster.

## 8.5 Szenarien untersuchen

Auch dieses Präsentations-Kapitel ist nur verfügbar, wenn das Ergebnis einer Szenario-Berechnung vorliegt und das Auswertungsprotokollfenster geöffnet ist - also nach dem Durchführen der Auswertung "Konsistente Szenarien" (Kapitel 6.4) oder dem Laden einer Lösungsliste (Kapitel 6.4, Abschnitt Speichern). Andernfalls ist die Taste für den Aufruf des Kapitels ausgegraut. Das Kapitel verfolgt den Zweck, ein einzelnes Szenario näher in Augenschein zu nehmen und seinen logischen Zusammenhalt verständlich zu machen.

### Die Auswahl des zu untersuchenden Szenarios

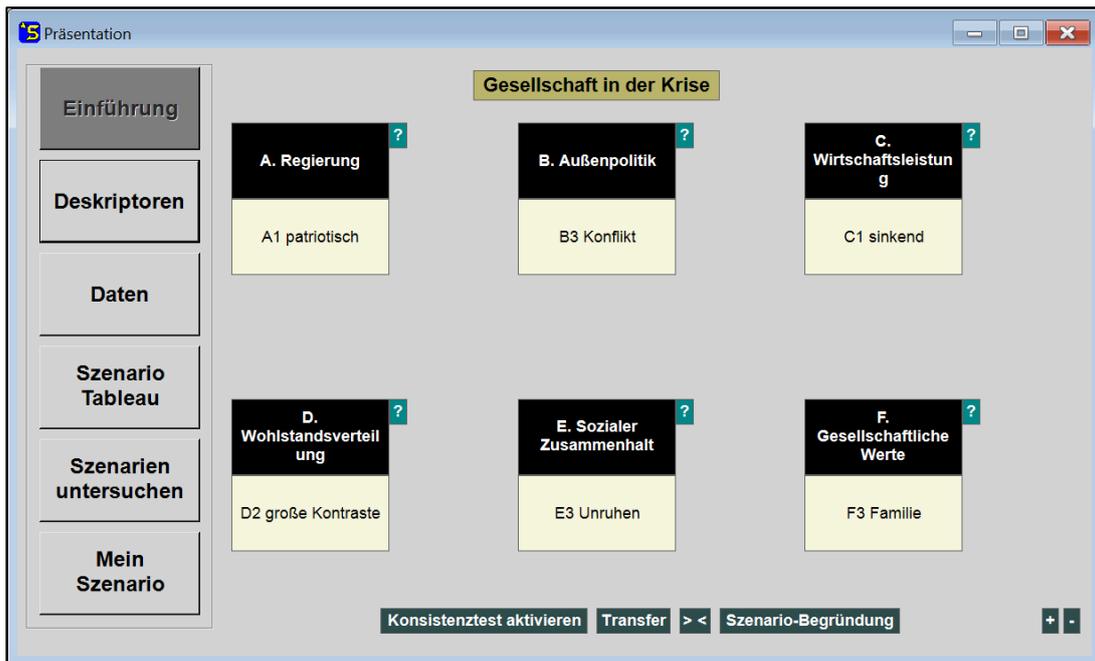
Bei Betätigung der Taste "Szenarien untersuchen" erscheint zunächst ein Auswahlfeld, in dem für jedes im Ergebnisprotokoll vorhandene Szenario eine Auswahl Taste vorhanden ist. Die Tasten sind, wenn vorhanden, mit dem Szenario-Titel beschriftet (zur Vergabe von Szenario-Titeln siehe Kapitel 6.5, Abschnitt Szenario-Titel). Szenarien ohne Titel sind durch die Szenario-Nummerierung des Ergebnis-Protokolls beschriftet. Für die Beispielanalyse "SomewhereLand" könnte das Auswahlfeld wie in Abb. 8-11 gezeigt aussehen.



**Abb. 8-11:** Die Auswahl eines Szenarios im Präsentations-Kapitel "Szenarien untersuchen".

Sind in der Szenarioliste mehrere hintereinanderstehende Szenarien mit identischem Titel enthalten), dann wird zur Unterscheidung automatisch eine nachstehende Kennzeichnung (a), (b), (c) etc. angefügt<sup>16</sup>. Die Vergabe identischer Titel für mehrere Szenario kann sinnvoll sein, wenn diese Szenarien geringfügige Variationen eines gemeinsamen Szenario-Grundthemas darstellen

Ein Klick auf eine der Auswahlstasten stellt das ausgewählte Szenario als ein Feld von Deskriptoren und ihrer in diesem Szenario zugeordneten Varianten dar (Abb. 8-12).



**Abb. 8-12:** Darstellung des Somewhereand-Szenarios "Gesellschaft in der Krise" im Präsentations-Kapitel "Szenarien untersuchen".

**Konsistenzprüfung**

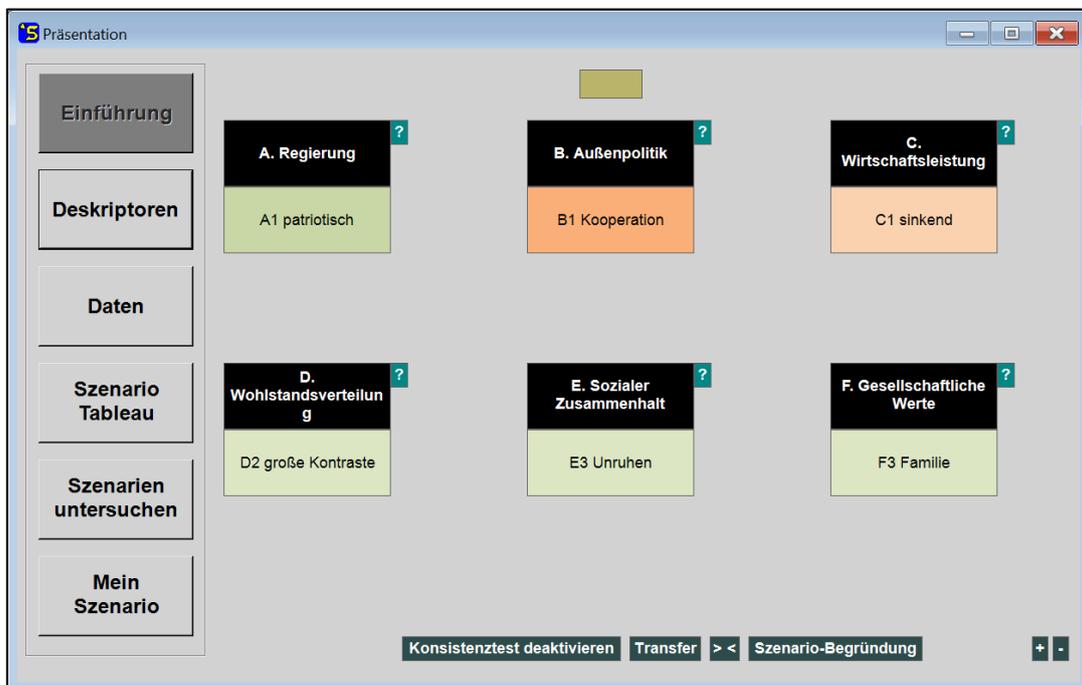
Mit Klick auf das grüne Kontrollfeld "Konsistenztest aktivieren" wird eine Prüfung der Deskriptor-Konsistenzen für das angezeigte Szenario eingeschaltet. Der untere Teil des Deskriptorfeldes, der mit der für den Deskriptor ausgewählten Variante beschriftet ist, wird für konsistente Deskriptoren grün und für inkonsistente Deskriptoren rot eingefärbt, wobei unterschiedlich intensiven Farbtöne anzeigen, wie ausgeprägt die Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Deskriptors ausfällt. Bei der Entscheidung, welche Deskriptoren in grünen oder in roten Farbtönen eingefärbt werden, wird die Auswertungsoption „maximale Inkonsistenz“ (Kapitel 7.1) mitberücksichtigt, d.h. bei einer zugelassenen Inkonsistenz von 2 würde ein Deskriptor mit Inkonsistenz 1 grün eingefärbt. Konsistenz 0 (bzw. eine Inkonsistenz entsprechend der maximal zugelassenen Inkonsistenz) wird durch einen beigeen Farbton dargestellt.

<sup>16</sup> Diese automatische Kennzeichnung erfolgt, sofern die Anzahl der aufeinanderfolgenden Szenarien mit identischen Titel die Anzahl von 26 (entsprechend einer Kennzeichnung von a...z) nicht überschreitet.

Da das angezeigte Szenario das unveränderte Ergebnis einer zuvor durchgeführten Auswertung "Konsistente Szenarien" ist, sind folgerichtig alle Deskriptoren konsistent und alle Deskriptorenfelder erscheinen in unterschiedlicher Intensität grün eingefärbt.

Der Zweck des Präsentationskapitels ist es jedoch, das Verständnis für die gegenseitigen Bedingtheiten zwischen den einzelnen Szenarioannahmen zu schärfen. Dazu bietet das Fenster die Möglichkeit, die Szenarioannahmen testweise zu ändern und die daraus entstehenden Konsequenzen für die Konsistenz der anderen Deskriptoren zu beobachten. Die einem Deskriptor als Szenarioannahme zugeordnete Variante wird geändert, indem auf den betreffenden Deskriptornamen geklickt wird. Darauf wird dem Deskriptor die in der Variantenliste dieses Deskriptors nächstfolgende Variante zugeordnet. Wenn dem angeklickten Deskriptor bereits der letzte Eintrag seiner Variantenliste zugeordnet war, schaltet ein Klick wieder zum ersten Eintrag der Variantenliste zurück.

Wird für das SomewhereLand-Szenario "Gesellschaft in der Krise" z.B. auf das Deskriptorfeld "B. Außenpolitik: B3 Konflikt" geklickt, so schaltet sich dieses auf "B. Außenpolitik: B1 Kooperation" um. Die Konsistenzprüfung ermittelt daraufhin, dass dieser Deskriptor selbst und außerdem der Deskriptor "C. Wirtschaftsleistung" mit seiner Szenarioannahme "C1 sinkend" inkonsistent sind und färbt diese Deskriptorfelder rot ein (wobei „B. Außenpolitik“ stärker inkonsistent ist als „C. Wirtschaftsleistung“ und daher in einem tieferen Rotton eingefärbt wird, Abb. 8-13). Das Szenariotitel-Feld ist nun leer, da das modifizierte Szenario nicht mehr dem ursprünglichen Szenario „Gesellschaft in der Krise“ entspricht. Sollte durch weitere Modifikationen von Deskriptorvarianten schließlich wieder ein Szenario der Szenarienauswahl (Abb. 8-11) erreicht werden, so wird der entsprechende Szenariotitel angezeigt.



**Abb. 8-13:** Das Präsentationskapitel "Szenarien untersuchen" bei aktivierter Konsistenzprüfung.

Nach Aktivierung der Konsistenzprüfung ist das Kontrollfeld nun mit "Konsistenztest deaktivieren" beschriftet. Ein weiterer Klick auf dieses Feld kann die Konsistenzprüfung und die Einfärbung der Deskriptorfelder wieder abgeschaltet werden.

### **Speichern**

Möglicherweise führt die Diskussion während der Präsentation eines Szenarios auf den Wunsch, eine abgeänderte Version des präsentierten Szenarios zu dokumentieren. Das Kontrollfeld "Transfer" am unteren Rand des Präsentationsfensters bietet daher die Möglichkeit, ein modifiziertes Szenario in die Szenarioliste des Ergebnisprotokolls zu übertragen. Von dort aus kann es zusammen mit der bereits vorhandenen Szenarioliste wie in Kapitel 6.4 (Abschnitt "Speichern") beschrieben abgespeichert werden. Den selbsterstellten Szenarien wird im Ergebnisprotokoll die Namen "MyScenario 1", "MyScenario 2" etc. zugewiesen. Die Namensgebung für die Szenarien kann anschließend über die Funktion "Tableau" im Ergebnisprotokoll geändert werden (vgl. Kapitel 6.5).

### **Box-Skalierung (+/-)**

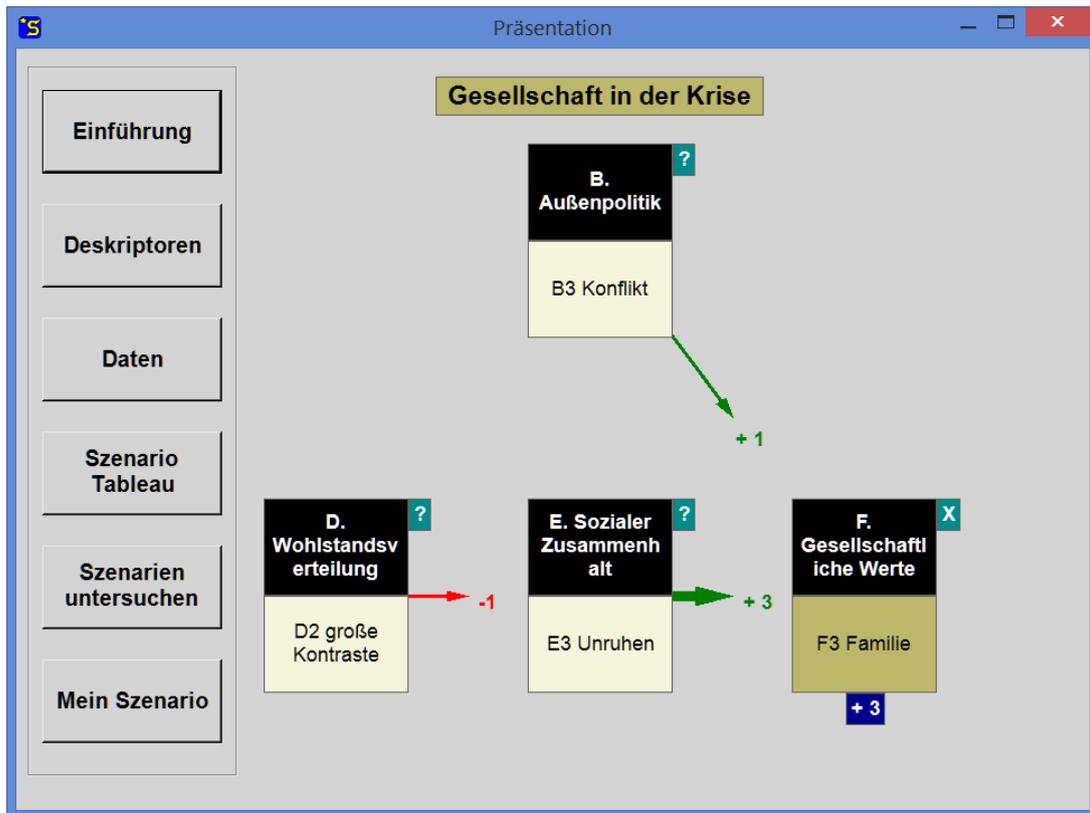
Das Programm trifft beim Aufbau der Szenariodarstellung eine Entscheidung über die Boxengröße die sich an dem längsten Deskriptor- und Variantennamen und an der Größe des Präsentationsfensters orientiert. Bei Szenarien mit vielen Deskriptoren wird das Präsentationsfenster vollständig genützt. Bei Szenarien mit weniger Deskriptoren und kurzen Deskriptor- und Variantennamen werden die Deskriptor-Boxen verkleinert um die Boxen nicht unpassend groß im Vergleich zu ihrer Beschriftung erscheinen zu lassen. Dabei werden die Beschreibungstexte jedoch ggf. umgebrochen.

Um dem Nutzer eine eigene Entscheidung über die Boxengröße zu ermöglichen stehen am rechten unteren Rand des Präsentationsfenster zwei mit + und - gekennzeichneten Schaltflächen zur Verfügung. Der Schriftgrad der Boxbeschriftung wird davon nicht beeinflusst - dieser wird durch den Parameter "Bildschirm-Schriftgrad" in den Ausgabe-Optionen (Kapitel 7.2) reguliert. Die Schaltflächen verändern dagegen die Boxgrößen und erlauben dadurch die persönliche Anpassung der Darstellung.

### **Einflussdiagramme**

Der für eine Präsentation nächstliegende Schritt zur Erklärung eines Szenarios ist die Begründung, warum durch die Abänderung des Szenarios Inkonsistenzen hervorgerufen wurden. Zur Visualisierung der Ursachen der Inkonsistenz (oder auch der Konsistenz) eines Deskriptors kann das grüne, mit "?" gekennzeichnete Kontrollfeld rechts neben dem betreffenden Deskriptorfeld angeklickt werden. Daraufhin wird der untersuchte Deskriptor (der "Fokusdeskriptor") durch khakifarbige Einfärbung hervorgehoben. Alle Deskriptoren, die keinen Einfluss auf den Fokusdeskriptor ausüben, werden ausgeblendet um die Übersichtlichkeit zu fördern. Die fördernden und hemmenden Einflüsse der verbliebenen Deskriptoren auf den Fokusdeskriptor werden durch grüne und rote Pfeile angezeigt (Abb. 8-14).

Die Pfeildicken drücken die relative Stärke der Einflüsse aus, wobei die Einflussstärke auch an einer Beschriftung an der Pfeilspitze ablesbar ist. Die Wirkungssumme, also die Summe aus allen eingehenden Einflüssen auf den Fokusdeskriptor, ist in dem blauen Feld unterhalb des Fokusdeskriptors angegeben.



**Abb. 8-14:** Einflussdiagramm zur Erklärung der Konsistenzbewertung eines Deskriptors.

Um zu sehen, wie sich das Einflussdiagramm verändern würde, falls eine abweichende Szenarioannahme für den Fokusdeskriptor getroffen würde, kann per Klick auf den Fokusdeskriptor dessen zugeordnete Variante verändert werden. Simultan wird das Einflussdiagramm aktualisiert.

Zur Vertiefung des Verständnisses der visualisierten Einflusswirkungen bietet sich das Studium der Begründungstexte an. Diese können durch Klick auf das grüne, mit "?" gekennzeichneten Kontrollfeldern rechts neben den Einflussdeskriptoren aufgerufen werden (Abb. 8-15).

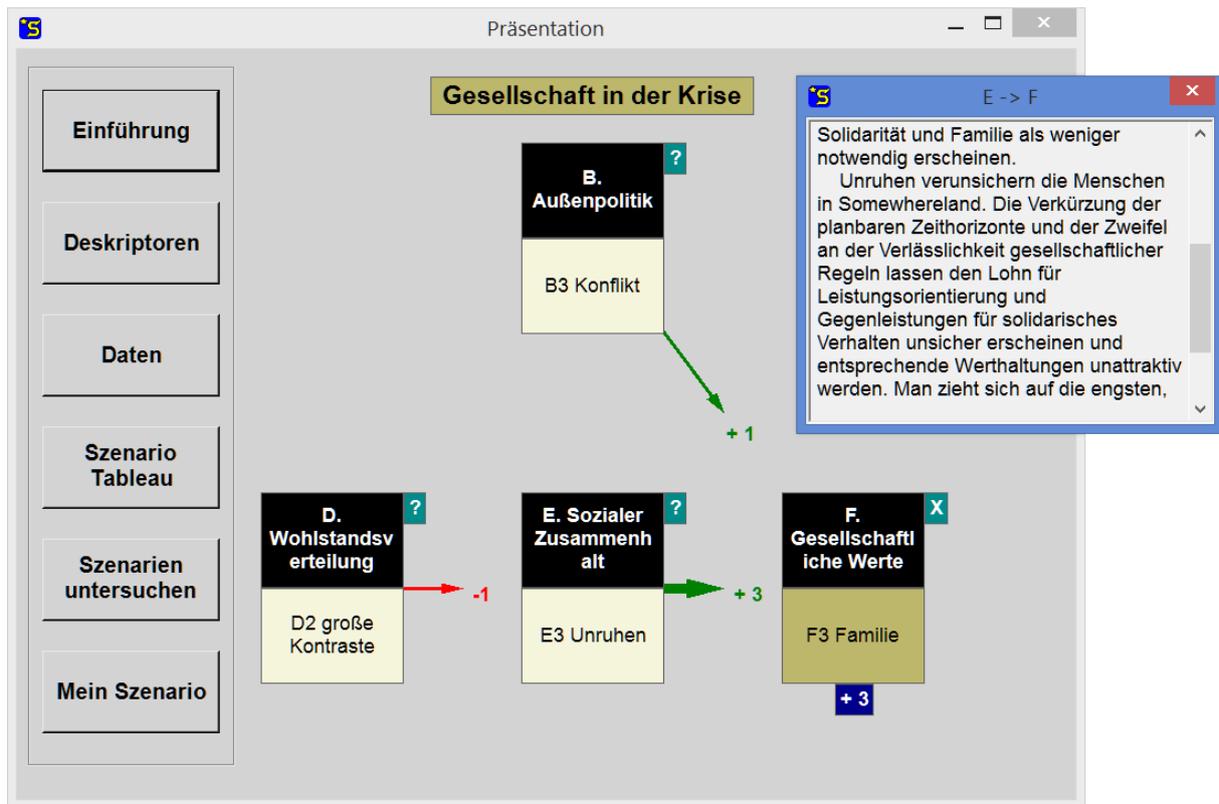


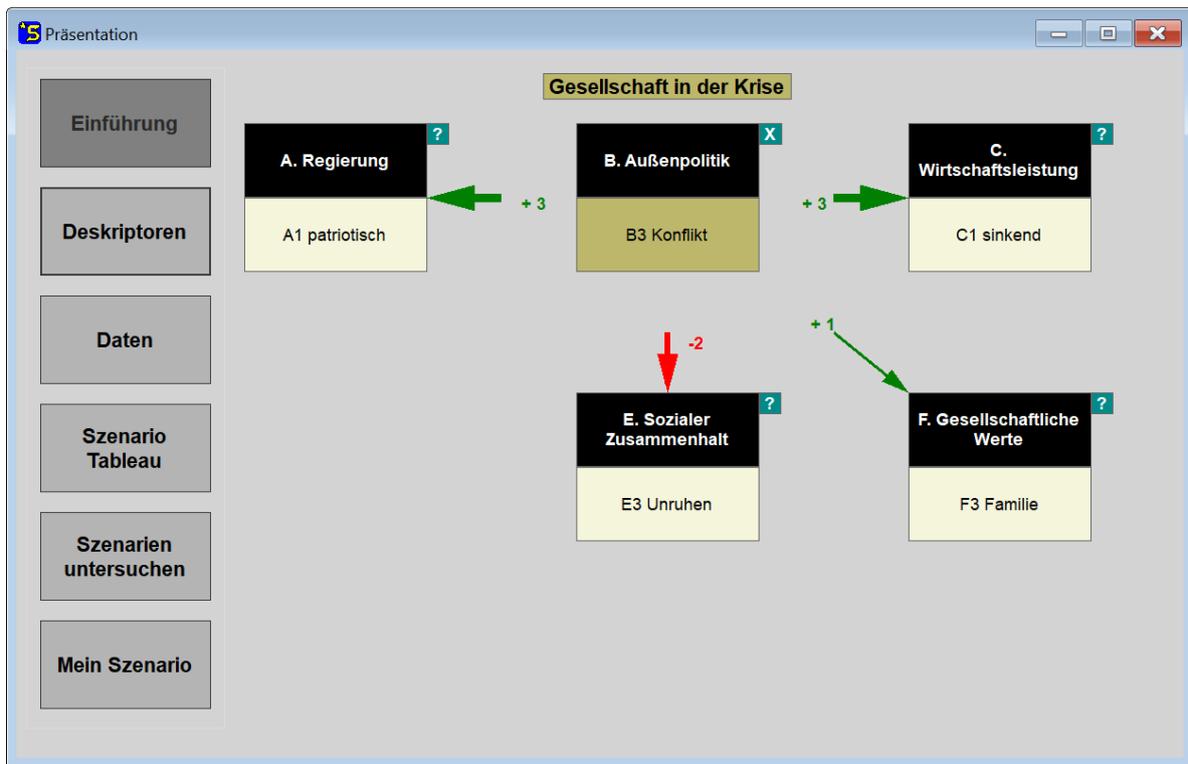
Abb. 8-15: Aufruf von Begründungstexten im Einflussdiagramm.

Das zum Aufruf des Begründungstextes verwendete Kontrollfeld rechts neben dem einflussgebenden Deskriptor (Deskriptor "A. Regierung" in Abb. 8-15) ist nun mit "X" beschriftet. Ein Klick auf dieses Feld schließt das Textfenster mit dem Begründungstext. Ein Klick auf das ebenfalls mit "X" beschriftete Kontrollfeld rechts neben dem Fokusdeskriptor beendet die Darstellung des Einflussdiagramms und das Präsentationsfenster kehrt zur Grunddarstellung des Szenarios zurück.

### Inverse Einflussdiagramme

Die inversen Einflussdiagramme des Presenters sind das Gegenstück zu den Einflussdiagrammen. Während die Einflussdiagramme die Cross-Impacts aufzeigen, die auf einen ausgewählten Fokusdeskriptor eingehen, stellen die inversen Einflussdiagramme dar, welche Wirkungen der Fokusdeskriptor im aktuellen Szenario auf die anderen Deskriptoren ausübt.

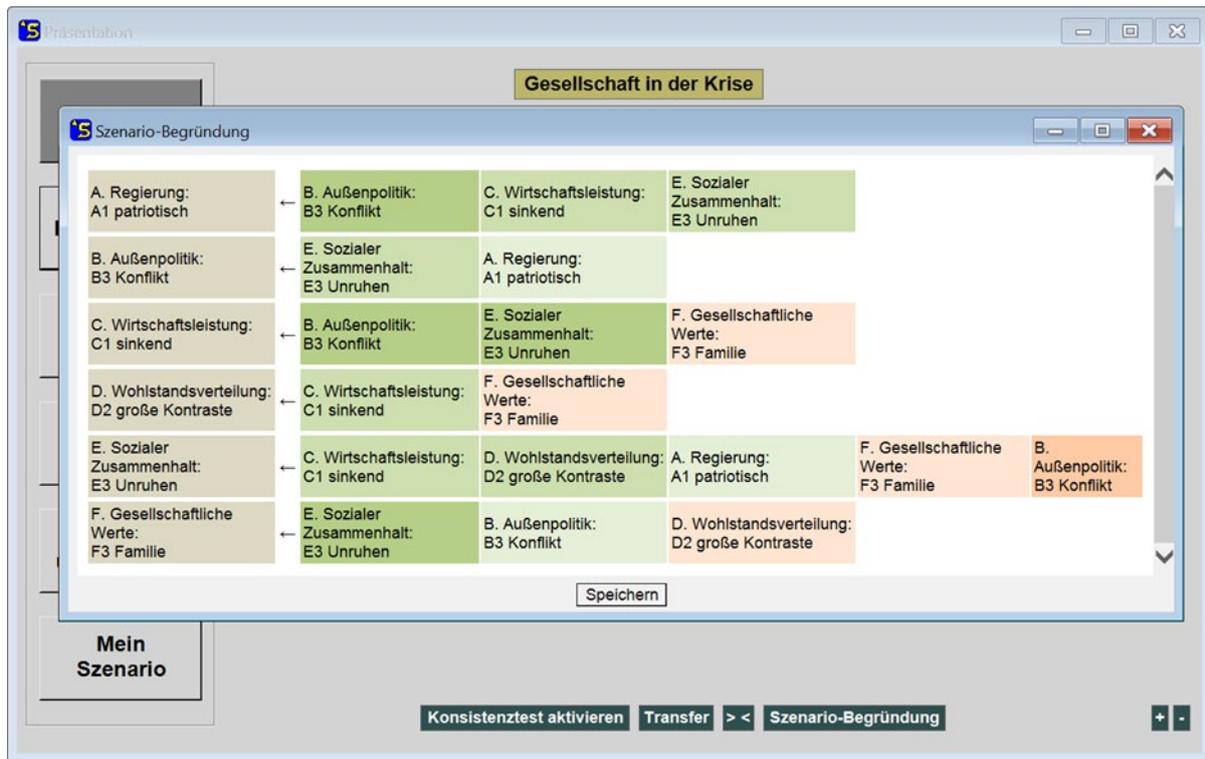
Nach Aufruf des Präsentations-Kapitels „Szenarien untersuchen“ ist zunächst der Modus „Einflussdiagramme“ eingestellt. Dies wird in der Fußzeile der Darstellung durch die Markierung > < (eingehende Pfeile, Abb. 8-12 unten) angezeigt. Um inverse Einflussdiagramme erstellen zu können, muss zunächst ein Klick auf diese Markierung erfolgen, worauf diese auf das Symbol < > („ausgehende Pfeile“) umschaltet. Anschließend kann wieder ein Fokusdeskriptor durch Klick auf das entsprechende ?-Symbol ausgewählt werden, worauf das zugehörige inverse Einflussdiagramm dargestellt wird. Abb. 8-16 zeigt dies für den Deskriptor „B. Außenpolitik“.



**Abb. 8-16:** Ein inverses Einflussdiagramm zur Darstellung der Wirkungen eines Deskriptors auf die anderen Deskriptoren.

**Szenario-Begründung**

Als Alternative zu der eben dargestellten Analyse, die immer jeweils einen einzelnen Deskriptor in den Blick nimmt, bietet der Presenter auch eine kompakte Übersichtsdarstellung der Gründe hinter den Entwicklungen eines Szenarios. Dazu wird die Darstellung in Abb. 8-16 durch Klick auf das „X“-Kontrollfeld neben dem Fokusdeskriptor „B. Außenpolitik“ geschlossen und der Presenter kehrt zur Darstellung Abb. 8-12 zurück. Ein Klick auf das grüne Kontrollfeld „Szenario-Begründung“ am unten Rand erstellt eine Tabelle, die für jede im Szenario aktive, links in Abb. 8-17 hellbraun dargestellte Variante ausweist, welche der jeweils anderen Varianten fördernd (grün eingefärbte Varianten) und welche hemmend wirken (rot eingefärbte Varianten). Der Farbton zeigt die Stärke des Einflusses an, wobei dunkle Töne für starke Einflüsse stehen. Die einflussnehmenden Varianten sind in jeder Zeile so geordnet, dass jede Zeile links mit den stärksten fördernden Einflüssen beginnt und mit den stärksten hemmenden Einflüssen endet.



**Abb. 8-17:** Listendarstellung der fördernden und hemmenden Einflusswirkungen im ausgewählten Szenario.

Die Tabelle ermöglicht eine argumentative Interpretation des untersuchten Szenarios. Der Darstellung ist z.B. zu entnehmen, dass die Begründung für die im Szenario angenommene sinkende Wirtschaftsleistung darin besteht, dass eine konfliktbetonte Außenpolitik vorliegt und gesellschaftliche Unruhen auftreten, und dass die Wirkung der eigentlich für die Wirtschaftsentwicklung günstige familienorientierte Werthaltung zu schwach ist, um diese negativen Wirtschaftseinflüsse auszugleichen.

Beim Klick auf einen der gezeigten Einflüsse springt die Darstellung zu den textlichen Begründungen zu diesem Einfluss (vgl. Kapitel 5.8), sofern solche Begründungen eingegeben wurden. Ein Klick auf einen Einfluss ohne hinterlegte Begründung bleibt ohne Wirkung.

Die Tabelle kann durch Klick auf die Taste „Speichern“ als html-Datei gespeichert werden. Durch Veränderung der Schriftgrad-Einstellung im Fenster „Ausgabe-Optionen“ (Kapitel 7.2) kann auch die Schriftdarstellung in der Begründungs-Tabelle vergrößert oder verkleinert werden. Eine Änderung der Schriftgrad-Einstellung kommt allerdings erst beim nächsten Aufruf des Tabellenfensters zur Wirkung.

## 8.6 Mein Szenario

Dieses Präsentations-Kapitel bietet dem Publikum die Möglichkeit, ein Szenario nach eigenen Vorstellungen zu erstellen und zu dokumentieren.

Die Funktionalitäten dazu entsprechen exakt den Möglichkeiten im vorstehend beschriebenen Präsentations-Kapitel "Szenarien untersuchen". Der wesentliche Unterschied besteht lediglich darin, dass die Szenariodarstellung nicht mit einem vordefinierten Szenario startet wie in Kapitel 8.5, sondern von einem neutralen Grundzustand beginnt (alle Deskriptoren sind auf ihre erste Variante eingestellt).

Davon ausgehend kann der Benutzer nun durch Klicken auf die Variantenfelder der Deskriptoren das seinen Vorstellungen entsprechende Szenario einzustellen. Mit der Taste "Konsistenztest aktivieren" können dann die formalen Inkonsistenzen im Szenario durch Rotfärbung der inkonsistenten Deskriptoren sichtbar gemacht werden. Die Gründe der Inkonsistenzen (oder auch der Konsistenzen der grün eingefärbten Deskriptoren) kann durch Aufruf der Einflussdiagramme über die mit "?" markierten Steuerfelder sichtbar gemacht werden. Fertig entwickelte Szenarien können unabhängig von ihrer formalen Konsistenz durch die Taste "Transfer" in das Ergebnisprotoll übertragen werden um dort weiterverarbeitet oder in einer Lösungsdatei dauerhaft gespeichert zu werden.

Dieses Präsentations-Kapitel bietet eine wirkungsvolle Methode, die Schwierigkeiten einer unmethodischen Szenariokonstruktion zu demonstrieren. Insbesondere bei größeren, komplexeren Deskriptorstrukturen ist es bei eingeschalteter Konsistenzprüfung eindrucksvoll zu beobachten, wie eine Inkonsistenzbereinigung an einer Stelle zum Auftritt neuer Inkonsistenzen in anderen Teilen des Szenarios führen kann.

## 9. Auslegungsgrenzen

Für die Größe der Datenstrukturen bestehen im *ScenarioWizard 4.52* folgende Grenzwerte:

- Maximal 199 Deskriptoren;
- Maximal 9 Varianten pro Deskriptor;
- Maximal 99 Ensemble-Mitglieder;
- Die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten (Produkt der Variantenzahlen aller Deskriptoren) darf bei Wahl der Auswertungsoption „Vollständig“ einen Umfang von rund  $9,22 \cdot 10^{18}$  nicht überschreiten. Diese Grenze wurde gegenüber den Vorgängerversionen stark ausgeweitet und ist nun kaum noch von praktischer Bedeutung, da die Rechenzeiten eine engere Begrenzung setzen (s.u.). Mit Hilfe der Auswertungs-Option „Monte-Carlo“ (Kapitel 7.2) können auch Matrizen mit mehr Kombinationsmöglichkeiten bearbeitet werden.
- Es werden maximal 9.999 Ergebnisszenarien pro Auswertung protokolliert. Bei einer Überschreitung dieser Zahl erfolgt ein Hinweis im Ergebnisprotokoll.
- Bei der Auswertung "Konsistente Szenarien" bei aktivierter Gewichtsrechnung sowie bei aktivierter Berechnung von Zyklen werden Lösungen dann erkannt, wenn die Summe aus Transientenlänge und Attraktorperiode kleiner als 100 ist. Die Überschreitung dieser Grenze wird im Ergebnisprotokoll durch das Auftreten von „Attraktoren“ der Länge 99 erkennbar. In diesem (konstruierbaren, aber in der Praxis sehr ungewöhnlichen) Fall ist die Lösung nicht verwertbar. Typische Perioden- und Transientenlängen liegen im Bereich um oder unter 10. Bei der Auswertung "Konsistente Szenarien" mit abgeschalteter Gewichtsrechnung werden stets alle Lösungen erkannt. Die Transientenlänge hat in diesem Fall keinen Einfluss.
- In die Textfenster zur Eingabe von Erläuterungen zu den Deskriptoren und Einflussbeziehungen (Essays) können Texte mit maximal 32.767 Zeichen eingegeben werden.
- Der Presentermodus ist für Lösungslisten mit max. 50 Szenarien ausgelegt (max. 100 unter Einschluss der während des Presentermodus selbsterzeugten und gespeicherten Szenarien).

Diese Grenzwerte sind reichlich ausreichend, um Cross-Impact Analysen typischen Zuschnitts auszuführen. Für große Matrizen wirken eher die Rechenzeiten für die Auswertungen begrenzend. In der Regel liegt die Rechenzeit für typische Matrizengrößen (z.B. 12-15 Deskriptoren mit je 2-3 Varianten) im Bereich von einigen Sekunden oder darunter. Bei großen Matrizen kann die Rechenzeit dagegen auch im Stundenbereich und höher liegen. Ein grober Hinweis auf die Größenordnung der erforderlichen Rechenzeit ergibt sich aus der Zahl der Kombinationsmöglichkeiten einer Matrix (Produkt der Zustandszahlen aller Deskriptoren, abzulesen in den Projektinformationen, siehe Kapitel 5.18). Liegt diese Zahl im Bereich unter 10.000.000, so erfolgt eine Auswertung in der Regel im Sekundenbereich. Im Bereich von 100.000.000 sind in der Regel einige Minuten erforderlich. Für Matrizen mit einer 10-stelligen Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten sind im Regelfall mehrere Stunden erforderlich. Diese Angaben sind geräteabhängig, gelten bei abgeschalteter Gewichtsrechnung und sind nur als

ungefähre Richtwerte zu verstehen. Bei aktivierter Gewichtsrechnung sind die Rechenzeiten deutlich höher. Wird die Rechenzeit bei großen Matrizen unpraktikabel hoch, so kann auf eine Näherungsauswertung mit der Monte-Carlo-Option (siehe Kapitel 7.1) ausgewichen werden.

## 10. Danksagung

Der Autor dankt Dr. Diethard Schade für seine Impulse und seine Unterstützung während der ersten Entwicklungsphase von CIB und dem *ScenarioWizard* und Prof. Ortwin Renn für sein großzügiges Angebot, die Methodenentwicklung an seinem Institut fortzuführen und für seine vielfältige Unterstützung. Dank gebührt auch Prof. Georg Förster, Dr. Ulrich Fahl, Dr. Astrid Aretz, Dr. Gerhard Fuchs, Dr. Vanessa Schweizer, Sandra Wassermann, Dr. Stefan Vögele, Christian Léon, Jürgen Deuschle, Dr. Hannah Kosow, Dr. Till Jenssen, Ullrich Lorenz, Sigrid Prehofer, Dr. Wolfgang Hauser, Dr. Ricarda Scheele, Dr. Thomas Pregger, Dr. Tobias Naegler, Dr. Witold-Roger Poganietz, Jens Buchgeister, Andreas Rieder, Arash Shojachaikar, Dr. Davi Francois, Dr. Jürgen Kopfmüller, Dr. Volker Stelzer, Klaus-Rainer Bräutigam, Dr. Norman Kearney, Andreas Püttner, Janina Moschner, Matthias Leger und Dr. Patricia Oviedo Toral für ihre kollegiale Unterstützung, ihre Mitwirkung an CIB-Projekten, ihre wertvollen Anregungen zur Weiterentwicklung des Programms und ihre Initiativen zur Verbreitung der Methode, ebenso Carolin Jaschek für die Korrekturlesung des Manuskripts.

# 11. Lizenzvereinbarung (EULA)

Mit "AUTOR" wird im Folgenden der unten genannte Copyright-Halter bezeichnet, "PRODUKT" steht für die vom AUTOR entwickelte und bereitgestellte Software *ScenarioWizard*, "DIENSTE" sind die vom Autor entwickelten und zur Unterstützung der Nutzer des PRODUKTES bereitgestellten Materialien und Dienste. "NUTZER" bezeichnet den Nutzer des PRODUKTES, unabhängig davon ob das PRODUKT von einzelnen Personen, von einer Gruppe oder Unternehmen oder Organisationen genutzt wird.

Diese Nutzungslizenzvereinbarung (End User Licence Agreement, EULA) ist eine Vereinbarung zwischen dem NUTZER und dem AUTOR. Durch die Verwendung des PRODUKTES, der DIENSTE und aller anderen das PRODUKT begleitenden Dokumente erklärt der NUTZER, diese Nutzungslizenzvereinbarung gelesen und verstanden zu haben, ihr in vollem Umfang zuzustimmen und an sie gebunden zu sein.

## I. PRODUKT

Das vom AUTOR bereitgestellte PRODUKT und alle begleitenden Materialien werden "so wie sie sind" ohne irgendwelche Gewährleistungen, weder ausdrücklich noch stillschweigend, zur Verfügung gestellt. Mit der Nutzung des PRODUKTS erklärt sich der NUTZER damit einverstanden, den AUTOR nicht für Schäden, gleich welcher Art, die direkt oder indirekt durch die Nutzung des PRODUKTES verursacht werden, haftbar zu machen.

## II. DIENSTE

Das vom AUTOR bereitgestellte DIENSTE und alle begleitenden Materialien werden "so wie sie sind" ohne irgendwelche Gewährleistungen, weder ausdrücklich noch stillschweigend, zur Verfügung gestellt. Mit der Nutzung der DIENSTE erklärt sich der NUTZER damit einverstanden, den AUTOR nicht für Schäden, gleich welcher Art, die direkt oder indirekt durch die Nutzung der DIENSTE verursacht werden, haftbar zu machen. Weiterhin erklärt sich der NUTZER damit einverstanden, dass die bereitgestellten DIENSTE jederzeit und ohne Ankündigung eingestellt werden können.

## III. LIZENZ

Unter den Bedingungen dieser EULA gewährt der AUTOR dem NUTZER eine nicht-exklusive Lizenz zur Nutzung des PRODUKTES und der begleitenden DIENSTE. Alle Rechte an dem PRODUKT, den DIENSTEN und den Begleitmaterialien verbleiben dabei beim AUTOR.

Im Rahmen dieser Vereinbarung erhält der NUTZER das Recht, das vom AUTOR bereitgestellten PRODUKT, sowie die vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE und Begleitmaterialien von der Website [www.cross-impact.de](http://www.cross-impact.de) zu beziehen und zur persönlichen, wissenschaftlichen und kommerziellen Verwendung zu nutzen. Der NUTZER ist jedoch nicht berechtigt, das PRODUKT oder die DIENSTE zu dekompile, zu verkaufen, zu vermieten, mit anderen Produkten zu verbinden, oder den Versuch dazu zu unternehmen. Dieses Verbot schließt alle bereitgestellten Grafiken, Dokumente und Dateien mit ein, ohne darauf begrenzt zu sein. Ausnahmen von diesem Verbot erfordern die schriftliche Genehmigung des AUTORS.

## IV. DISTRIBUTION

Im Rahmen dieser Lizenzvereinbarung gewährt der AUTOR dem NUTZER das nicht-exklusive Recht, das vom AUTOR bereitgestellte PRODUKT weiterzugeben, vorausgesetzt dass die Weitergabe nicht als Verkauf stattfindet oder anderweitig mit der Erzielung eines finanziellen Vorteils infolge der

Weitergabe des PRODUKTES verbunden ist. Alle Dateien müssen unverändert weitergegeben werden und die Weitergabe muss diese EULA miteinschließen.

#### V. EINSCHRÄNKUNGEN DER DISTRIBUTION

Obgleich der AUTOR dem NUTZER die Weitergabe des PRODUKTES erlaubt bestehen folgende Einschränkungen dieser Erlaubnis:

Es ist nicht gestattet, das vom Autor bereitgestellte PRODUKT oder die vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE auf Webseiten anzubieten, deren Zugang, Nutzung oder Downloads kostenpflichtig sind.

Es ist ebenfalls nicht gestattet, das vom Autor bereitgestellte PRODUKT oder die vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE per CD-ROM, DVD, oder ähnliche Medien zu verbreiten, es sei denn, es werden den Empfängern der Medien hierfür ausschließlich Postgebühren in Rechnung gestellt, oder es liegt eine schriftliche Erlaubnis des AUTORS vor.

Es ist nicht gestattet, das vom Autor bereitgestellte PRODUKT oder die vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE mit anderen Produkten oder Diensten ohne schriftliche Erlaubnis des AUTORS zu bündeln und zu verbreiten.

Wenn das vom Autor bereitgestellte PRODUKT oder die vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE auf Medien wie CD-ROM, DVD, oder ähnliches verbreitet werden soll, muss der AUTOR davon im Voraus informiert werden. Der AUTOR hat in diesem Fall das Recht, die Zusendung einer kostenfreien Kopie des betreffenden Mediums zu verlangen. Die vorstehend genannten Einschränkungen gelten unbeschadet davon.

#### VI. ÄNDERUNG DER EULA

Der AUTOR behält sich das Recht vor, diese EULA jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. In Falle einer Änderung ist der NUTZER aufgefordert, die geänderte EULA zu lesen und ihnen innerhalb von sieben Tagen zustimmen. Erfolgt die Zustimmung nicht, so ist der NUTZER verpflichtet, die Verwendung des vom AUTOR bereitgestellten PRODUKTES und der vom AUTOR bereitgestellten DIENSTE umgehend einzustellen.

#### VII KÜNDIGUNG DER EULA

Der AUTOR behält sich das Recht vor, diese EULA jederzeit, fristlos und ohne Vorankündigung zu kündigen. Im Fall einer Kündigung verbleibt dem NUTZER das nicht-exklusive Recht, das PRODUKT weiterhin unter den in dieser EULA genannten Bedingungen kostenfrei zu nutzen, jedoch ohne dass durch den AUTOR weiterhin DIENSTE zur Verfügung gestellt werden.

AUTOR:

Dr. Wolfgang Weimer-Jehle  
c/o ZIRIUS  
Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationforschung  
Universität Stuttgart  
Seidenstr. 36  
70174 Stuttgart  
wolfgang.weimer-jehle@cross-impact.de  
www.zirius.eu  
www.cross-impact.de

## 12. Glossar

### Analysestruktur

Die Liste der Deskriptoren und ihrer jeweiligen Varianten (siehe auch DVL, Deskriptoren-Varianten-Liste). Mit der Definition der Deskriptoren und ihrer Varianten ist der analytische Rahmen einer CIB-Analyse festgelegt. Für Faktoren, die nicht durch Deskriptoren erschlossen sind, kann die Analyse keine Aussagen ergeben, und für jeden Deskriptor ist durch die Liste seiner Varianten festgelegt, welches Verhalten für den Deskriptor im Rahmen der Analyse für möglich erachtet und welches Verhalten für den Zweck der Analyse ausgeschlossen wird. Da die DVL die Möglichkeiten und die Grenzen einer Analyse fundamental festlegt wird sie auch als Analysestruktur bezeichnet.

### Attraktorgewichte

Attraktorgewichte (teilweise auch als kombinatorische Gewichte bezeichnet) sind eine Szenarioeigenschaft, die den Status eines Szenarios bei der Szenariosuche mittels *Sukzession* beschreibt. Das Attraktorgewicht eines Szenarios gibt an, wie häufig ein bestimmtes Szenario (oder ein Szenario-Zyklus) gefunden wurde, wenn alle kombinatorisch möglichen Startszenerien durch Sukzession zu einer "Lösung" (also einem Szenario oder einem Szenario-Zyklus) überführt wurden.

Daraus ergibt sich eine Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Attraktorgewichte: Das Verhältnis des Attraktorgewichts einer Lösung zur Gesamtzahl der kombinatorisch möglichen Szenarien ist gleich der Wahrscheinlichkeit, dass die Sukzession eines zufällig gewählten Startszenerio zu dieser Lösung führt.

Im Rahmen einer "*Monte-Carlo-Auswertung*" entscheiden die Attraktorgewichte dementsprechend auch darüber, wie häufig eine bestimmte Lösung von der Monte-Carlo-Prozedur aufgefunden wird.

### Autonome Deskriptoren

(Primär) autonome Deskriptoren sind Deskriptoren, die keinen Einflüssen ausgesetzt sind. Die Spalte eines autonomen Deskriptors in der Cross-Impact Matrix ist daher vollständig mit Nullen gefüllt.

Sekundär autonome Deskriptoren sind Deskriptoren, die nur von autonomen Deskriptoren beeinflusst werden.

### Bewertungsgruppe

Eine einzelne Zeile in einem Bewertungsfeld.

---

<b>Bewertungsfeld</b>	Ein einzelner Datenblock (Submatrix) einer Cross-Impact Matrix. Er beschreibt den Einfluss (Impact) der Varianten eines Deskriptors auf die Varianten eines anderen Deskriptors.
<b>Bias</b>	Als Vorfestlegung (engl. bias) von Deskriptoren wird es bezeichnet wenn die Vergabe der Cross-Impacts einen der Deskriptorvarianten stark bevorzugen oder benachteiligen. Gemessen wird der Bias eines Deskriptors durch Auszählung, zu welchen Anteilen die Varianten-Kombinationen jeweils die verschiedenen Varianten des Deskriptors präferieren (d.h ihnen die maximale Wirkungssumme zuweisen). Vgl. Kapitel 6.10.
<b>CIB</b>	Cross-Impact Bilanzanalyse (vgl. Kapitel 2).
<b>CIM</b>	Cross-Impact Matrix.
<b>Codierte Szenariodarstellung</b>	Eine codierte Szenariodarstellung ist z.B. „2 1 3 2“. Der Code drückt aus, dass sich bei einem Szenario mit vier Deskriptoren für den erste Deskriptor dessen zweite Variante, für den zweite Deskriptor dessen erste Variante, für den dritte Deskriptor dessen dritte Variante und für den vierten Deskriptor dessen zweite Variante gilt.
<b>Deskriptor</b>	Ein wichtiges Systemelement, das als Einflussfaktor, Rahmenbedingung oder Ergebnisgröße explizit in der Systemanalyse berücksichtigt wird.
<b>DVL</b>	Deskriptor-Varianten-Liste
<b>Echos</b>	Echos (oder Wirkungs-Echos) sind eine spezielle Form von indirekten Wirkungspfaden, mit der Besonderheit, dass sie wieder auf den Ausgangsdeskriptor zurückführen. Ein Echo liegt z.B. vor, wenn Deskriptorvariante A1 einen direkten Einfluss auf Deskriptorvariante B2 ausübt, und B2 wieder zurück direkt auf A1 Einfluss nimmt. Je nachdem, ob beide Impact-Teile des Echos das gleiche Vorzeichen aufweisen oder nicht kann sich die Deskriptorvariante A1 durch das Echo stabilisieren oder destabilisieren. Echos können im <i>ScenarioWizard</i> durch Pfadanalysen (Kapitel 6.11) bestimmt werden.
<b>Ensemble</b>	Liegen für ein System mehrere Cross-Impact Matrizen vor (z.B. die Vorschläge unterschiedlicher Experten oder die Formulierungen unterschiedlicher Hypothesen über das System), so spricht man von einem Ensemble von Cross-Impact Matrizen. Diese können durch die Ensemble-Prozeduren des <i>ScenarioWizards</i> verwaltet und ausgewertet werden.

---

<b>Ensemble-Gewicht</b>	<p>Das Ensemble-Gewicht ist eine Szenario-Eigenschaft im Rahmen einer <i>Ensemble</i>-Auswertung. Dabei werden die Szenarien für ein Set von Cross-Impact-Matrizen berechnet, die sich untereinander in den Cross-Impact Daten, nicht jedoch in der <i>Analysestruktur</i> unterscheiden. Das Ensemble-Gewicht eines Szenarios gibt nun an, für wieviele der Ensemble-Matrizen sich genau dieses Szenario als Lösung ergeben hat. Hat bei einer Ensembleauswertung mit zehn Matrizen ein Szenario das Ensemblegewicht drei, dann bedeutet diese, dass dieses Szenario für drei der zehn Matrizen ein konsistentes Szenario darstellt.</p>
<b>Ensemble-Modus und Normal-Modus</b>	<p>Der <i>ScenarioWizard</i> besitzt zwei Betriebsmodi. Im Normal-Modus sind alle Menü-Befehle aktiviert, die die Verarbeitung einer einzelnen Cross-Impact Matrix betreffen und alle anderen Menü-Befehle deaktiviert. Im Ensemble-Modus sind dagegen alle Menü-Befehle aktiviert, die die Verarbeitung einer Gruppe von Cross-Impact Matrizen (das Ensemble) betreffen und alle anderen Menü-Befehle deaktiviert. Der <i>ScenarioWizard</i> schaltet je nach Arbeitskontext automatisch zwischen beiden Modi um.</p>
<b>Gewichte</b>	<p>Im <i>ScenarioWizard</i> werden drei Arten von Gewichten zur Charakterisierung von Szenarien eingesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Attraktorgewichte,</li><li>• Raumgewichte und</li><li>• Ensemblegewichte.</li></ul> <p>Jeder Gewichtsart kommt eine unterschiedliche Bedeutung bei der Interpretation der Szenarien zu (vgl. jeweils Einträge im Glossar).</p>
<b>Inkonsistenz eines Deskriptors</b>	<p>Der Wert, mit dem die Wirkungssumme der selektierten Deskriptorvariante hinter der größten Wirkungssumme der Wirkungsbilanz dieses Deskriptors zurückbleibt.</p>
<b>Inkonsistenz eines Szenarios</b>	<p>Größte Deskriptor-Inkonsistenz des Szenarios. Die Szenario-Inkonsistenz ist ein lokales Maß für die Plausibilität des Szenarios (vgl. Wirkungstotale).</p>
<b>Monte-Carlo-Methode</b>	<p>Mit der Lösungsmethode „Monte-Carlo“ können auch sehr große Matrizen näherungsweise ausgewertet werden (vgl. Lösungssuche). Allerdings werden auf diese Weise nur die „Hauptlösungen“ der Matrix zuverlässig gefunden, d.h. die Lösungen mit hohem Attraktorgewicht. Je höher die Zahl der zufälligen Testszenarios gewählt wird, desto wahrscheinlicher ist es jedoch, dass das Verfahren auch Lösungen mit geringem Attraktorgewicht auffindet.</p>

**Neuigkeitswert**

Der Neuigkeitswert eines Szenarios gegenüber einer Gruppe von bereits vorhandenen Szenarien ist definiert als die Anzahl der unterschiedlich ausgeprägten Deskriptoren, die das neue Szenario gegenüber jedem der vorhandenen Szenarien mindestens hat.

Beispiel: Eine Szenariengruppe besteht aus A, B und C. Das neu hinzutretende Szenario D unterscheidet sich von A in 3 Deskriptoren, von B in 5 Deskriptoren und von C in 4 Deskriptoren. Sein Neuigkeitswert beträgt 3, da es sich von dem ähnlichsten Szenario der Gruppe (Szenario A) in 3 Deskriptoren unterscheidet.

**Passive Deskriptoren**

(Primär) passive Deskriptoren sind Deskriptoren, die keine Einflüsse auf andere Deskriptoren ausüben. Die Zeile eines passiven Deskriptors in der Cross-Impact Matrix ist daher vollständig mit Nullen gefüllt.

Sekundär passive Deskriptoren sind Deskriptoren, die nur passive Deskriptoren beeinflussen.

**Pfadanalyse**

Deskriptoren sind in CIB in der Regel (auch) durch indirekte Wirkungen verbunden. D.h. Deskriptor A kann Deskriptor B oft auch dann beeinflussen, wenn kein direkter Cross-Impact von A nach B vergeben ist, indem A den Deskriptor C beeinflusst und dieser dann wieder B.

Pfadanalysen identifizieren solche indirekten Wirkungen und verbessern dadurch das Verständnis der Ergebnisse einer CIB Auswertung. Im *ScenarioWizard* steht eine Funktion zur Bestimmung von indirekten Wirkungen 1. Ordnungen zur Verfügung (d.h. Wirkungspfade, die über genau eine Zwischenstation führen, Kapitel 6.11).

Eine besondere Form von Pfadanalyse ist die Analyse von *Echos* (s.d.).

**Raumgewichte**

Raumgewichte sind eine Szenario-Eigenschaft, die vom *ScenarioWizard* (bei entsprechender Einstellung der Auswertungsoptionen) im Auswertungsgang „konsistente Szenarien“ bestimmt werden. Das Raumgewicht eines Szenarios gibt an, wieviele Konfigurationen im Szenarioraum diesem Szenario stärker ähneln als jedem anderen Mitglied des Szenariosets (gemessen an der Zahl der Übereinstimmungen in den Deskriptor-Varianten).

Szenarien mit besonders hohem Raumgewicht stehen also im Szenarioraum weit entfernt von allen anderen Szenarien und entsprechen daher tendenziell einem besonders „originellen“, d.h. von den anderen Szenarien stark unterschiedlichen Zukunftsbild. Wenn mehrere Szenarien dicht benachbart im Szenarioraum stehen und daher ein ähnliches Zukunftsbild in leichten Variationen beschreiben, so führt dies

---

	zu relativ niedrigen Raumgewichten für die beteiligten Szenarien (vgl. Kapitel 7.1).
<b>SL-Datei</b>	Datei zur Speicherung der „Lösungsliste“ (engl. solution list), d.h. der Ergebnisse der Auswertung „Konsistente Szenarien“.
<b>Standardisierung</b>	Die Summe der Cross-Impacts einer standardisierten Bewertungsgruppe ergibt Null. Dies ist eine didaktische Empfehlung, keine mathematische Anforderung in CIB. Sie drückt aus, dass die Förderung eines Zustands stets eine implizite Hemmung seiner Konkurrenz Zustände mit sich bringt.
<b>Sukzession</b>	Ein Prozess zur Bestimmung der Lösungen einer Cross-Impact Matrix in CIB. Grundsätzlich besteht eine „Szenario-Sukzession“ aus der schrittweisen Verbesserung eines Start-Szenarios. Dabei wird die Variantenwahl bei inkonsistenten Deskriptoren verbessert womit ein neues Szenario entsteht. Zwar können dadurch an anderer Stelle neue Inkonsistenzen entstehen, jedoch führt die Iteration des Vorgangs schließlich auf eine Lösung der Matrix (ein konsistentes Szenario oder ein Szenario-Zyklus). Diese Sukzessionsprozedur vollzieht der <i>ScenarioWizard</i> bei der Auswertung einer Matrix mit der Auswertungsoption „Attraktorgewicht“ oder mit der Monte-Carlo-Methode mit jedem möglichen Startszenario und damit je nach Größe der Matrix tausend- oder millionenfach. Das Programm stellt mehrere alternative Sukzessionsmodi zur Verfügung (vgl. Auswertungsoption „Sukzession“, Kapitel 7.1).
<b>Varianten</b>	<p>Der Verhaltensspielraum jedes Deskriptor wird in CIB durch unterschiedliche, sich ausschließende Varianten qualitativ beschrieben. Z.B. könnten einem Deskriptor „Sozialer Zusammenhalt“ durch die Varianten „Sozialer Friede“, „Spannungen“ und „Unruhen“ erschlossen werden.</p> <p>„Varianten“ sind gleichbedeutend mit der älteren Bezeichnung „Zustände“ für die alternativen Ausprägungen eines Deskriptors. Der allgemeinere Begriff der „Varianten“ hat den Vorteil, keine Assoziation eines statischen Systemzustandes zu vermitteln. Sie eignen sich damit sprachlich besser dafür, auch Deskriptoren zu beschreiben, die für zeitliche Entwicklungen stehen (wie z.B. Bevölkerungsentwicklungen, Preisentwicklungen, etc.).</p>
<b>Vorprägung</b>	Von einer Vorprägung eines Deskriptors spricht man, wenn seine Varianten aufgrund ihrer impliziten Bevorzugung oder Benachteiligung durch die Cross-Impacts der betreffenden Deskriptorspalte unterschiedlich gute Chancen besitzen, bei

einem zufällig gewählten Szenario zum Zustand höchster Wirkungssumme zu werden.

**Wirkungsecho**

Siehe Echo.

**Wirkungssumme**

Summe der aktiven Cross-Impacts, die auf eine Variante wirken. Sie wird berechnet, indem in der Cross-Impact Matrix alle Zeilen markiert werden, deren Varianten zu dem gerade untersuchten Szenario gehören. Die Wirkungssumme einer Varianten ergibt sich dann als Spaltensumme aller markierten Zeilen. Die Wirkungssummen aller Varianten eines Deskriptors zusammen bilden seine Wirkungsbilanz.

**Wirkungstotale**

Summe der Wirkungssummen aller ausgewählten Varianten. Die Wirkungstotale ist ein globales Maß für die Plausibilität eines Szenarios (vgl. Inkonsistenz).

**Zustand**

Siehe Varianten.

# Anhang

## Anhang 1: Das scw-Datenformat

Da scw-Projektdateien als Textdateien aufgebaut sind, besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, sie ohne Verwendung des *ScenarioWizards* mit einem Texteditor zu erstellen oder zu verändern. Dabei muss jedoch die scw-Syntax des *ScenarioWizards* genau eingehalten werden. Die scw-Dateien bestehen aus fünf Informationsblöcken:

- Block I besteht aus allgemeinen Dateiinformationen (Dateisignatur und Projektnamen)
- Block II enthält die Analysestruktur (Lang- und Kurznamen der Deskriptoren und ihrer Varianten)
- Block III besteht aus den Informationen zur Farbcodierung der Varianten
- Block IV umfasst die Cross-Impact Daten
- Block V enthält die Dokumentationstexte

Der einleitende Block einer scw-Datei besteht aus zwei Zeilen:

```
$ ScenarioWizard 4.0
Somewhereiland
```

Die erste Zeile dient als Signatur, an der das Programm erkennt, dass es sich um eine *ScenarioWizard*-Datei handelt, die von der Programmversion 4 erzeugt wurde. Findet der *ScenarioWizard* diese Signatur nicht vor, so wird der Ladevorgang abgebrochen. Die zweite Zeile trägt einen Namen für die Struktur, der im Regelfall mit dem Dateinamen identisch ist.

Daran schließt sich der Block mit den Strukturinformationen an. Im Beispiel besteht die Struktur aus folgenden Deskriptoren und Varianten mit ihren Lang- und Kurznamen.

Langnamen	
Deskriptoren:	Varianten:
A. Regierung	A1 patriotisch A2 wirtschaftsorientiert A3 sozial
B. Außenpolitik	B1 Kooperation B2 Rivalität B3 Konflikt
C. Wirtschaftsleistung	C1 sinkend C2 stagnierend C3 dynamisch
D. Wohlstandsverteilung	D1 ausgeglichen D2 große Kontraste
E. Sozialer Zusammenhalt	E1 sozialer Friede E2 Spannungen E3 Unruhen
F. Gesellschaftliche Werte	F1 Leistung F2 Solidarität F3 Familie

Kurznamen	
Deskriptoren:	Varianten:
A	A1 A2 A3
B	B1 B2 B3
C	C1 C2 C3
D	D1 D2
E	E1 E2 E3
F	F1 F2 F3

Der entsprechende Block in der scw-Datei hat folgende Gestalt:

```
&A. Regierung
  -A1 patriotisch
  -A2 wirtschaftsorientiert
  -A3 sozial
&B. Außenpolitik
  -B1 Kooperation
  -B2 Rivalität
  -B3 Konflikt
&C. Wirtschaftsleistung
  -C1 sinkend
  -C2 stagnierend
  -C3 dynamisch
&D. Wohlstandsverteilung
  -D1 ausgeglichen
  -D2 große Kontraste
&E. Sozialer Zusammenhalt
  -E1 sozialer Friede
  -E2 Spannungen
  -E3 Unruhen
&F. Gesellschaftliche Werte
  -F1 Leistung
  -F2 Solidarität
  -F3 Familie
#
&A
  A1
  A2
  A3
&B
  B1
  B2
  B3
&C
  C1
  C2
  C3
&D
  D1
  D2
&E
  E1
  E2
  E3
&F
  F1
  F2
  F3
#
#
```

Der Block beginnt mit einer Sektion die die Langnamen enthält. Jedem Deskriptorname ist das Zeichen „&“ vorangestellt. Die folgenden Zeilen bis zum nächsten Deskriptorname enthalten die Variantennamen mit vorausgestelltem Leerzeichen und Bindestrich. Die Sektion endet mit dem Zeichen „#“.

Die nächste Sektion enthält die Kurznamen nach dem gleichen System. Allerdings beginnen die Zeilen mit den Variantennamen nur mit einem Leerzeichen, ohne Bindestrich wie bei den Langnamen. Die Sektion endet mit zwei aufeinanderfolgenden Zeilen mit dem Zeichen „#“.

Es folgt ein Block mit den Informationen zur Farbcodierung der Varianten. Die Farben werden in hexadezimaler RGB-Codierung gespeichert, beginnend mit den Varianten des ersten Deskriptors, unmittelbar anschließend die Varianten des zweiten Deskriptors und so fort. Der Block endet wieder mit zwei Zeilen mit je einem #-Zeichen.

```
C4BD97
C4BD97
C4BD97
D7E4BD
FFFFAF
FFAAAA
FFAAAA
FFFFAF
D7E4BD
D7E4BD
FFAAAA
D7E4BD
FFFFAF
FFAAAA
C4BD97
C4BD97
C4BD97
#
#
```

Diese Farbdaten entsprechen der in Abb. 5-4 gezeigten Farbcodierung. Die mitgelieferte Datei SomewhereLand.scw ist nicht farbcodiert. In diesem Fall lauten alle Farbcodes „FFFFFF“ (weiß).

Der anschließende Block enthält Zeile für Zeile die Cross-Impact Daten, einschließlich der in regulären Cross-Impact Matrizen aus Nullen bestehenden Diagonalblöcken. Alle Zahlenwerte sind durch Kommazeichen getrennt. Auch dieser Block wird von dem nachfolgenden Block mit einer Zeile mit dem Zeichen „#“ abgetrennt.

```

0 , 0 , 0 , -2 , 1 , 1 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , 1 , 1 , 0 , 0 , 0
0 , 0 , 0 , 2 , 1 , -3 , -2 , -1 , 3 , -2 , 2 , 0 , 0 , 0 , 2 , -1 , -1
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 2 , -2 , 3 , -3 , 2 , -1 , -1 , -2 , 2 , 0
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , 1 , 1 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 1 , -1 , 0 , 0 , 1 , 0 , -1 , 0 , 0 , 0
3 , -1 , -2 , 0 , 0 , 0 , 3 , 0 , -3 , 0 , 0 , 3 , -1 , -2 , -2 , 1 , 1
2 , 1 , -3 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , 2 , -3 , 1 , 2 , 0 , 0 , 0
-1 , 2 , -1 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , 2 , 3 , -1 , -2 , 0 , 0 , 0
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 3 , -1 , -2 , -2 , 1 , 1
0 , -3 , 3 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -3 , 1 , 2 , 2 , -1 , -1
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , -1 , 3 , 0 , 0 , 0 , 0 , 2 , -1 , -1
0 , 0 , 0 , -1 , 0 , 1 , 1 , 1 , -2 , 0 , 0 , 0 , 0 , -1 , 0 , 1
2 , -1 , -1 , -3 , 1 , 2 , 3 , 0 , -3 , 0 , 0 , 0 , 0 , -2 , -1 , 3
0 , 3 , -3 , 0 , 0 , 0 , -3 , 0 , 3 , -3 , 3 , -2 , 1 , 1 , 0 , 0 , 0
1 , -2 , 1 , 0 , 0 , 0 , -1 , 2 , -1 , 2 , -2 , 2 , -1 , -1 , 0 , 0 , 0
0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , -1 , 2 , -1 , 1 , -1 , 2 , -1 , -1 , 0 , 0 , 0
#

```

Im letzten Block sind schließlich die Dokumentationstexte eingetragen. Zunächst kommt unter dem Titel „# 0-0“ der Beschreibungstext für die allgemeinen Projektinformationen. Anschließend kommen die Texte für die Deskriptoren. Jeder Textabschnitt wird mit einer Zeile eingeleitet, die aus einem #-Zeichen und dem Kurznamen des Deskriptors besteht. Der Text selbst steht in Anführungszeichen. Für Deskriptoren, für die kein Text bereitsteht, erhalten ebenfalls einen Textabschnitt, der dann nur aus der Einleitungszeile und aus "" besteht.

```

# 0-0
'"SomewhereLand' ist eine Trainings-Analyse zur Beschreibung der CIB Methode und
behandelt die gesellschaftliche Entwicklung des fiktiven Landes 'SomewhereLand'.
Gegenstand der Analyse ist die politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche
Zukunft des Landes."
# A
"\"In SomewhereLand ringen drei politische Parteien demokratisch um die Macht, die
sie in einem Mehrheitswahlsystem ohne Koalitionen erringen und oft für lange Zeit
behaupten können. Die Parteien charakterisieren ihre programmatischen Schwerpunkte
durch die Schlagworte 'patriotisch', 'wirtschaftsorientiert' und 'sozial', verfolgen
aber in geringerem Umfang jeweils auch die anderen politischen Ziele.\"
# B
"\"SomewhereLand ist von mehreren Nachbarländern umgeben, mit denen es eine Ge-
schichte enger kultureller und wirtschaftlicher Beziehungen, aber auch Territorial-
konflikten und Handelsrivalitäten teilt. Auch gegenwärtig sind die Voraussetzungen
für verschiedene Formen der Außenpolitik gegeben:
- eine Politik der wirtschaftlichen und politischen Kooperation und dem friedlichen
Ausgleich von Interessenskonflikten auf dem Verhandlungsweg;
- eine Politik der friedlichen politischen und wirtschaftlichen Rivalität;
- oder eine Politik des Konflikts, in dem militärische Konfrontationen zwar nicht
akut ausbrechen, aber als ernste Möglichkeit im Raum stehen.\"
# C
...

```

Auf die Deskriptortexte folgen die Texte für die Cross-Impacts, und zwar zeilenweise geordnet. D.h. zunächst kommt die Wirkung des ersten Deskriptors auf sich selbst, als nächstes die Wirkung des ersten Deskriptors auf den zweiten Deskriptor, und so fort. Die diagonalen Wirkungen werden stets mit

angegeben, auch wenn die Auswertungsoptionen (vgl. Kapitel 7.1) keine Diagonalelemente vorsehen. Sie sind in diesem Fall als Leertexte („“) registriert. Jeder Abschnitt beginnt mit einer Einleitungszeile, die mit einem #-Zeichen beginnt und anschließend in der Form

# Kurzname der Wirkungsquelle -> Kurzname des Wirkungsziels

ausweist, welcher Wirkungszusammenhang anschließend beschrieben wird. Der Block und damit auch die scw-Datei schließt mit zwei Zeilen, die lediglich jeweils das #-Zeichen enthalten.

## Anhang 2: Importfähige CSV-Dateien

Mit dem Menübefehl *Datei - Laden ... Import* kann eine im CSV-Format gespeicherte Cross-Impact Matrix in den *ScenarioWizard* importiert werden (vgl. Kapitel 5.15). Die zu importierende CSV-Datei muss eine bestimmte Struktur aufweisen damit alle Daten beim Import korrekt übernommen werden. Die Struktur orientiert sich an der Standardform einer Cross-Impact-Matrix (vgl. Abb. 5-12) und entspricht dem folgenden Schema (Beispiel: zwei Deskriptoren mit jeweils drei Varianten):

```
1. Titelzeile, enthält Deskriptor-Kurznamen, wird beim Import übersprungen
2. Titelzeile, enthält Varianten-Kurznamen, wird beim Import übersprungen
Block Deskriptor 1, Deskriptorname, wird beim Import übersprungen
Block Deskriptor 1, 1. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
Block Deskriptor 1, 2. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
Block Deskriptor 1, 3. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
Block Deskriptor 2, Deskriptorname, wird beim Import übersprungen
Block Deskriptor 2, 1. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
Block Deskriptor 2, 2. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
Block Deskriptor 2, 3. Datenzeile: Variantenname;Wert;Wert;Wert;;Wert;Wert;Wert
```

Nur die Datenzeilen werden beim Import tatsächlich berücksichtigt. Diese beginnen mit dem Variantennamen, dann folgen durch Semikolon getrennt die Datenzellen (bei einer Trennung der Datenzellen durch andere Trennzeichen wie z.B. Kommata können die Daten nicht importiert werden). Die Leer-spalten, die wie in Abb. 5-12 zu sehen die Abschnitte zwischen den Spaltendeskriptoren trennen, kommen in der CSV-Datei durch zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Semikolons zum Ausdruck.

## Anhang 3: Neue Funktionen in Version 4.5

Folgende Funktionalitäten sind in der Version 4.5 neu gegenüber der Version 4.4 hinzugekommen:

- In den Presenter-Kapiteln „Szenarien untersuchen“ und „Mein Szenario“ (Kapitel 8.5 und 8.6) wurde die neue Funktion „Szenario begründen“ implementiert. Sie stellt in tabellarischer Zusammenfassung dar, wie sich die Auswahl der aktiven Varianten im Szenario durch ihre wechselseitigen Einflussbeziehungen begründen.
- Der Sektor-Editor (Kapitel 5.9) wurde speziell zur Nutzung für Expertenbefragungen in Videokonferenzen überarbeitet. Das Fenster des Sektor-Editors wurde ausziehbar gestaltet und die Schriftdarstellung im Sektor-Editor ist nun durch die Ausgabe-Option „Bildschirm-Schriftgrad“ (Kapitel 7.2) regulierbar. Im Gegenzug wurde auf die wenig genutzte grafische Navigation im linken Flügel des Sektor-Editors verzichtet.
- Die Zellenverschmelzung im Szenario-Tableau (Kapitel 6.5) ist nun in den Ausgabeoptionen abschaltbar.
- Die Expansion des Varianten-Textfensters zur Darstellung von überlangen Varianten-Namen durch gedrückte Maustaste, bislang nur im Sektor-Editor verfügbar, ist nun auch im Presenter-Kapitel „Deskriptoren“ (Kapitel 8.2) verwendbar.
- Mit der neuen Ausgabe-Option „Cross-Impact Format: Farbe“ (Kapitel 7.2) können die Cross-Impact-Werte im Matrix-Editor (Kapitel 5.7) und beim html-Export (Kapitel 5.14) farbcodiert dargestellt werden.
- Beim Modifizieren eines Szenarios im Presenter in „Szenarien untersuchen“ und „Mein Szenario“ (Kapitel 8.5 und 8.6) wird der Szenariotitel nachgeführt, sobald nach fortgesetzten Modifikationen wieder ein Mitglied der Szenarioliste erreicht wird.
- Die farbliche rot-grün-Kennzeichnung von inkonsistenten bzw. konsistenten Szenarien in den Presenter-Kapiteln „Szenarien untersuchen“ und „Mein Szenario“ bei aktiviertem Konsistenztest erfolgt nun in graduellen Farbtönen, um unterschiedliche Grade von Inkonsistenz bzw. Konsistenz der Deskriptoren auszudrücken (Kapitel 8.5).
- Die Version 4.51 ist gegenüber Version 4.5 vor allem durch eine Aktualisierung software-technischer Komponenten gekennzeichnet, die für die Anwenderinnen und Anwender unauffällig sind.
- Ab Version 4.52 ist der *ScenarioWizard* zur Erhöhung der informationstechnischen Sicherheit der Anwenderinnen und Anwender mit einer zertifizierten digitalen Signatur ausgestattet, die die Herkunft und die unverfälschte Übertragung der Software garantiert.