

CONSIDEO STANDARD EDITION Handbuch

Copyright 2006 Consideo GmbH

All Rights Reserved

Without prior written permission from Consideo GmbH no part of this manual may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means.

All Consideo software solutions, including software provided without charge, is provided under license. Therefore, distribution and sale as well as copying of any Consideo software solutions, including software provided without charge, or parts thereof is prohibited without the express written consent of Consideo GmbH.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Einführung.....	5
1.1 Die CONSIDEO STANDARD EDITION.....	5
1.2 Aufbau des Manuals.....	5
1.3 Benutzeroberfläche.....	6
1.4 Installation der Software/Freischaltung.....	7
1.5 Start der Anwendung.....	7
1.6 Systemvoraussetzungen.....	8
1.7 Systemeinstellungen.....	8
2. Quick Guide.....	9
2.1 Workflow-Schritt BESCHREIBE.....	9
2.2 Workflow-Schritt DEFINIERE.....	10
2.3 Workflow-Schritt VERBINDE.....	12
2.4 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE.....	18
2.5 Workflow-Schritt SIMULIERE.....	19
3. Tutorial.....	21
3.1 Generelle Vorgehensweise.....	21
3.2 Workflow-Schritt BESCHREIBE.....	23
3.2.1 Beschreiben Sie das Problem.....	23
3.2.2 Definieren Sie Ziele.....	24
3.2.3 Definieren Sie Systemgrenzen.....	25
3.2.4 Definieren Sie Zeitrahmen.....	25
3.3 Workflow-Schritt: DEFINIERE.....	26
3.3.1 Definieren Sie Zielfaktoren.....	26
3.3.2 Definieren Sie alle anderen wichtigen Faktoren.....	27
3.3.3 Gruppieren Sie die Faktoren.....	28
3.3.4 Definieren Sie Hauptfaktoren.....	29
3.3.5 Übertragen Sie Hauptfaktoren ins CLD.....	29
3.4 Workflow-Schritt VERBINDE.....	30
3.4.1 Definieren und verbinden Sie Schlüsselfaktoren.....	31
3.4.2 Detaillieren Sie das Modell durch Subsysteme.....	33
3.4.3 Analyse der Systemstruktur.....	35
3.4.3.1 Identifizieren Sie Abhängigkeiten.....	35
3.4.3.2 Identifizieren Sie Rückkopplungsschleifen (Feedback Loops).....	37
3.4.3.3 Finden und analysieren Sie negative Rückkopplungsschleifen.....	37
3.4.3.4 Finden und analysieren Sie positive Rückkopplungsschleifen.....	38
3.4.3.5 Finden Sie den effizientesten Hebel.....	39
3.5 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE.....	41
3.5.1 Definieren Sie die Bestandsgrößen und die Anfangswerte.....	41
3.5.2 Quantifizieren Sie die Zusammenhänge zwischen Faktoren.....	43
3.5.3 Geben Sie das zeitliche Verhalten der Input-Faktoren vor.....	44
3.5.4 Validieren und optimieren Sie das Modell.....	44
3.6 Workflow-Schritt SIMULIERE.....	47
3.6.1 Simulation.....	47
3.6.2 Modell-Validierung.....	48
3.6.3 Strategieerprobung/-vergleich.....	49
4. Allgemeine Funktionen.....	51
4.1 Hilfe.....	51
Um Hilfe zu erhalten, ...	51
4.2 Projektbearbeitung.....	51
Um ein neues Projekt zu erstellen, ...	51
Um ein Projekt zu öffnen, ...	51
Um ein Projekt zu speichern, ...	51

Um die Anwendung zu beenden,	51
4.3 Navigation	51
Um den laufenden Workflow-Schritt zu wechseln,	51
Um ein bereits vorhandenes Diagramm zu zeigen,	51
4.4 Rückgängig und Wiederherstellen	52
Um eine Aktion rückgängig zu machen,	52
Um eine Aktion wiederherzustellen,	52
4.5 Weitere Funktionen	52
Um die Diskussionen zu dokumentieren oder Teile des Projekte zu kommentieren,	52
Um den Zoom eines Diagramms zu verändern,	53
Um ein Diagramm zu drucken,	53
5. Workflow - STANDARD EDITION	54
5.1 Workflow-Schritt BESCHREIBE	54
Um einen Text in ein Eingabefeld zu schreiben,	54
Um den Zeithorizont einzugeben,	54
5.2 Workflow-Schritt DEFINIERE	54
5.2.1 Identifizieren Sie Faktoren	54
Um einen neuen Faktor einzugeben,	54
Um einen Faktor zu löschen,	54
Um einen Faktoren zu bewegen,	55
Um mehrere Faktoren zeitgleich zu bewegen,	55
Um einen Faktor umzubenennen,	55
Um einen Faktor zu beschreiben,	55
Um die Einheit für einen Faktor festzulegen,	55
Um das zeitliche Verhalten eines Faktors zu definieren,	56
5.2.2 Gruppieren Sie die Faktoren	56
Um Hauptfaktoren zu definieren,	57
Um Faktoren zu gruppieren,	57
Um Faktoren umzugruppieren,	57
Um zu überprüfen, welche Faktoren einer selektierten Gruppe angehören,	57
5.2.3 Übertragen Sie die Hauptfaktoren in ein CLD	57
Um die Hauptfaktoren in ein CLD zu übertragen	57
5.3 Das Arbeiten mit Einheiten	57
Um eine Einheit per Tastatur einzugeben,	58
Um eine von den bereits im Projekt verwendeten Einheiten auszuwählen,	58
Um eine neue Einheit zu definieren,	58
5.4 Workflow-Schritt VERBINDE	58
Um einen Faktor einzufügen,	58
Um einen Faktor zu löschen,	58
Um einen Faktor zu bewegen,	58
Um einen Faktor umzubenennen,	58
Um Faktoren miteinander zu verbinden,	58
Um eine Verbindung zu löschen,	59
Um den Start- oder Zielpunkt einer Verbindung zu verändern,	59
Um die Verbindung zu beschreiben,	60
Um die Wirkungsweise (Polarität) einer Verbindung zu ändern,	60
Um eine Zeitverzögerung zu kennzeichnen,	60
Um ein Diagramm umzubenennen,	61
Um die erste Modellebene umzubenennen,	61
5.5 Verwenden Sie Subsysteme	61
Um ein neues Subsystem zu erstellen,	61
Um in andere Subsysteme zu wechseln,	61
Um in das übergeordnete Subsystem zu wechseln,	61
Um ein Subsystem zu löschen,	61
Um einen externen Faktor in ein Subsystem einzufügen,	61

Um einen externen Faktor zu löschen, ...	62
Um einen externen Faktor zu verbinden, ...	62
Um einen Faktor in ein anderes System zu verschieben, ...	62
Um ein Subsystem umzubenennen, ...	62
Um eine Übersicht über die Subsystemstruktur zu erhalten, ...	62
5.6 Verwenden Sie Kopien von internen Faktoren	62
Um eine Kopie von einem internen Faktor zu erstellen, ...	63
Um die Kopie von einem internen Faktor zu löschen, ...	63
Um die Kopien von einem internen Faktor zu verbinden, ...	63
Um die Kopie von einem internen Faktor zu beschreiben, ...	63
5.7 Analysieren Sie die Systemstruktur	63
Um die Ursachen- und/oder Wirkungskette für einen Faktor zu öffnen, ...	64
Um die Einfluss-Matrix für ein CLD zu zeigen, ...	64
Um Informationen in die Einfluss-Matrix einzugeben, ...	64
Um die Rückkopplungsschleifen im Diagramm zu markieren, ...	64
Um die Position der Schleifenbezeichnung zu verändern, ...	65
Um eine Schleifenbezeichnung umzubenennen, ...	65
Um alle Rückkopplungsschleifen aufzulisten, ...	65
5.8 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE	65
Um die Zusammenhänge zu quantifizieren, ...	65
Um ein zeitliches Verhalten eines nicht weiter beeinflussten Faktors zu beschreiben, ...	65
Um Hilfe bei der Quantifizierung/Validierung des Modells zu erhalten, ...	66
5.9 Workflow-Schritt SIMULIERE	66
Um eine Simulation zu starten, ...	66
Um die Simulationsergebnisse darzustellen bzw. um ein Diagramm oder eine Tabelle zu öffnen, ...	66
Um die Größe des Diagramms bzw. der Tabelle zu verändern, ...	67
Um die Position des Diagramms bzw. der Tabelle zu verändern, ...	67
Um ein Diagramm bzw. eine Tabelle zu löschen, ...	67
Um ein Diagramm zu drucken, ...	67
Um ein Diagramm zu speichern, ...	67
Um eine Kurve hinzuzufügen, ...	67
Um eine Kurve zu löschen, ...	67
Um die Farbe einer Kurve zu verändern, ...	67
Um die Skala einer Kurve zu verändern, ...	67
Um die Diagramm-Ansicht zu vergrößern bzw. zu verkleinern, ...	67
Um die Diagramm-Ansicht in Originalgröße wiederherzustellen, ...	67
Um die Legende im Diagramm vollständig zu lesen, ...	68
Um die Ergebnisse eines Szenarios im Diagramm zu speichern, ...	68
Um die Reihenfolge der Spalten in der Tabelle zu verändern, ...	68
Um ein Szenario zu verändern, ...	68
Um einen Manipulator einzufügen, ...	68
Um die Art des Manipulators zu ändern, ...	68
Um einen Manipulator zu löschen, ...	68
Um die Skala eines Manipulators zu verändern, ...	68
6. Literaturhinweis	69
7. Glossary	69

1. Einführung

1.1 Die CONSIDEO STANDARD EDITION

Unsere CONSIDEO STANDARD EDITION können Sie zur Bewältigung von unterschiedlichsten Herausforderungen verwenden. Sie erhalten ein multifunktionales Werkzeug, das Sie zu allen denkbaren Themen einsetzen können, die eine systemanalytische Vorgehensweise erfordern, wie z.B. Umsatz-/Absatzprognose, Prozessoptimierung, Balanced Scorecards, Marktprognosen, Mitarbeitermotivation, Dispositionsunterstützung, Bestandsmanagement, Transportplanung, Bewertung von Investitionsvorhaben, Qualitätsmanagement, Produktentwicklung etc.

Dabei geht es immer darum, die entscheidenden Einflussfaktoren für eine konkrete Problemstellung zu identifizieren und danach die Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren qualitativ oder quantitativ zu beschreiben. Dabei ist es völlig irrelevant, ob derartige Ursache-Wirkungsmodelle den Verkauf von Backwaren (z.B. Wetter oder Urlaubstage als relevante Einflussfaktoren), die Schaffung von regionalen Arbeitsplätzen oder die Reduzierung von Engpässen im Produktionsprozess bestimmen. Auf abstrakt mathematischer Ebene liegen immer wieder die gleichen Problemstellungen vor. Es müssen die wesentlichen Einflussfaktoren und deren Wechselwirkungen im Sinne eines Simulationsmodells erfasst und beschrieben werden. An jedem Faktor kann wirklich intuitiv mathematisch beschrieben werden, wie dieser von den anderen im Zeitverlauf abhängt. Aus einfachen Additions- und Multiplikationsformeln beispielsweise erhalten Sie am Ende anspruchsvolle Simulationskurven.

Diese Modelle bilden dann die Grundlagen für "Was-wäre-wenn?"-Szenarien zwecks Vergleich und Bewertung der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten (Strategien) unter Berücksichtigung unterschiedlichster Gesamtszenarien (Veränderungen der Rahmenbedingungen - z.B. Ökosteuer).

Weitere Informationen finden Sie unter: www.consideo.com

1.2 Aufbau des Manuals

Das Manual unterteilt sich in folgende Teile:

Kapitel 1 liefert eine kurze EINFÜHRUNG in die Benutzeroberfläche und Anleitungen, um die Anwendung zu installieren und zu starten.

Kapitel 2 liefert einen QUICK GUIDE, der die methodische Vorgehensweise anhand eines einfachen Beispiels demonstriert.

Kapitel 3 stellt die Vorgehensweise detailliert mit Hilfe eines TUTORIAL vor, das alle Arbeitsschritte, Aufgaben, hilfreiche Hinweise und ein Beispiel beinhaltet.

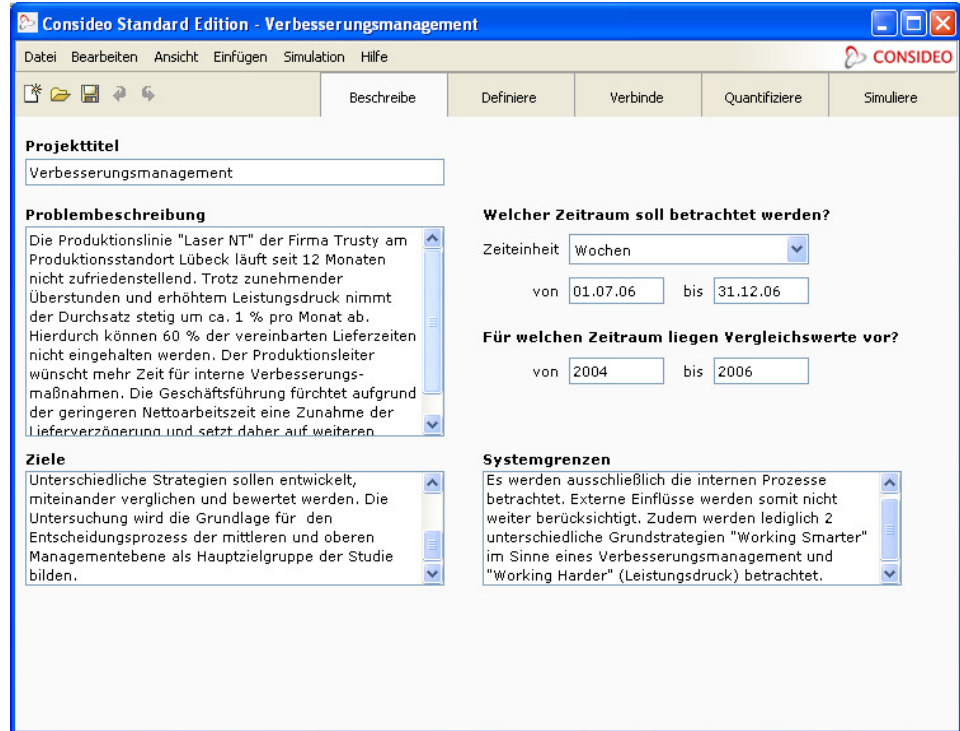
Kapitel 4 beschreibt die allgemeinen Funktionen der CONSIDEO STANDARD EDITION.

Kapitel 5 erläutert sämtliche, in den einzelnen Workflow-Schritten verfügbaren Funktionen, die notwendig sind, um ein System Dynamics Modell mit der CONSIDEO STANDARD EDITION zu entwerfen.

1.3 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche der CONSIDEO STANDARD EDITION besteht aus folgenden Komponenten:

Beispiel



Menü-Leiste: Sie haben Zugriff auf alle Funktionen der CONSIDEO STANDARD EDITION über die Menü-Leiste. Falls eine Funktion in einem bestimmten Arbeitsschritt nicht zur Verfügung steht, ist dieser Menüpunkt grau unterlegt.

Werkzeugleiste (Toolbar): Die Toolbar bietet Ihnen die am häufigsten benötigten Funktionen in dem jeweiligen Kontext an. Die Funktionen werden über ein Tooltip beschrieben. Verweilen Sie hierfür mit dem Maus-Zeiger eine bestimmte Zeit lang über der gewünschten Funktionsschaltfläche.

Workflow: Der Workflow begleitet Sie durch eine Reihe von Arbeitsschritten.

- **BESCHREIBE** - Beschreiben Sie den Rahmen des Projektes
- **DEFINIERE** - Definieren Sie die relevanten Faktoren
- **VERBINDE** - Identifizieren Sie die vorhandenen Ursache-Wirkungsbeziehungen
- **ANALYSIERE** - Analysieren Sie das Wirkungsgefüge und finden Sie den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung
- **QUANTIFIZIERE** - Quantifizieren Sie das Modell (ggf. mit Datenimport), um einen tieferen Einblick in Ihre Problemstruktur zu erhalten
- **SIMULIERE** - Vergleichen Sie Strategien unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien

Die Vorgehensweise ist dabei jedoch nicht linear sondern iterativ. Die vorherigen Arbeitsschritte wiederholen sich bei neuen Erkenntnissen in späteren Schritten.

Zusätzlich ist es möglich, Workflow-Schritte zu überspringen. Erfahrene Modellierer können z.B. direkt mit dem Workflow-Schritt VERBINDE beginnen.

Arbeitsfeld: Das oben dargestellte Arbeitsfeld zeigt ein Fenster mit einer allgemeinen Projektbeschreibung. Abhängig von dem ausgewählten Arbeitsschritt erscheinen andere Fenster (Diagramme, etc.)

Anleitung: Es gibt Kurzhinweise, die in leeren Textfeldern oder Diagrammen erscheinen, um den nächsten Schritt zu erklären.

Tabellenreiter (Tabs): Am unteren Ende des Arbeitsfeldes gibt es Tabs, um sich schnell zwischen verschiedenen Blättern bewegen zu können.

Navigation: Es gibt unterschiedliche Wege, um zu anderen Teilen Ihres Modells zu gelangen:

- Das Menü 'Ansicht->' ermöglicht es Ihnen, direkt auf ein bestimmtes Diagramm zu springen.
- Sie können zwischen bereits geöffneten Blättern wechseln, indem Sie den Tabellenreiter benutzen.

1.4 Installation der Software/Freischaltung

- Laden Sie CONSIDEO herunter (Download) oder legen Sie die CD-ROM in das CD-ROM Laufwerk ein.
- Verwenden Sie ein Windows-Betriebssystem, dann starten Sie das Installationsprogramm CONSIDEO_install.exe per Doppelklick direkt von der CD-ROM. Folgen Sie bitte den Anweisungen - die Installation ist selbsterklärend.

Bei anderen Betriebssystemen wählen Sie bitte einen Ordner und speichern Sie die Zip-Datei auf Ihrem PC. Entpacken Sie anschließend die Datei; wählen Sie dabei einen Ordner und speichern Sie die Software auf Ihrem PC.

- Wenn Sie die CONSIDEO STANDARD EDITION oder CONSIDEO LIGHT EDITION freischalten möchten, klicken Sie bitte auf die Funktion „Freischalten“ unter dem Menu-Punkt Hilfe und folgen Sie anschließend den Installationsschritten des Lizenz-Wizards.

1.5 Start der Anwendung

Das Setup bei Windowsprogrammen legt zum schnelleren Start automatisch ein Symbol namens CONSIDEO auf Ihrem Desktop ab. Ebenso wird standardmäßig eine Programmgruppe namens CONSIDEO mit einer Untergruppe eingerichtet, über die Sie das Programm sowohl per Doppelklick starten als auch deinstallieren können.

Bei anderen Betriebssystemen kann die Software über die Datei `consideo_be.jar` durch Doppelklick gestartet werden.

1.6 Systemvoraussetzungen

CONSIDEO ist eine Java-Applikation und benötigt Java 1.5 oder spätere Versionen als Systemvoraussetzung. Java gibt es kostenlos im Internet, z.B. unter www.java.com.

1.7 Systemeinstellungen

CONSIDEO ist mehrsprachig (deutsch/englisch) und passt sich automatisch an die Systemeinstellungen Ihres Computers an. Um die Sprache bei Windowsprogrammen zu ändern, öffnen Sie die Systemsteuerung Ihres Computers und wählen Sie „Regions- und Sprachoptionen“. Wählen Sie das „Land“ unter „Regionale Einstellungen“ sowie die „Sprachversion der Programme“ unter „Erweitert“. Schließen Sie die Programme anschließend und starten Sie Ihren Computer neu.

2. Quick Guide

Einführung CONSIDEO STANDARD EDITION hilft Ihnen ein komplexes System systematisch und ganzheitlich zu analysieren und zu lösen. Hierfür bietet die CONSIDEO STANDARD EDITION eine optimale methodische Unterstützung und eine Workflow-gestützte Vorgehensweise. Im Folgenden wird die methodische Vorgehensweise anhand eines einfachen Beispiels "Verbesserungsmanagement" erläutert. Dabei wird der ideale Ablauf beschrieben, den Sie in Ihrer Praxis natürlich auch abkürzen oder gar erweitern können.

2.1 Workflow-Schritt BESCHREIBE

Ziele Ein erfolgreiches Projekt erfordert eine detaillierte Beschreibung

- des Problems,
- der Ziele und
- der Systemgrenzen

sowie des zu betrachtenden Zeithorizontes.

Aufgaben **Projektname:** Klicken Sie auf das Feld und tragen Sie den Projektnamen ein.

Problembeschreibung: Beschreiben Sie das zu untersuchende Problem mit den bestehenden Symptomen bzw. den aufgetretenen Phänomenen. Beschreiben Sie es klar und präzise, um es für jedermann deutlich und nachvollziehbar zu gestalten. Die Problembeschreibung sollte orts- und zeitbezogen sein und eine oder mehrere Sichtweisen beinhalten.

Ziele: Beschreiben Sie die Projektziele und Ihre Erwartungen bzgl. der Projektergebnisse. Die Projektziele müssen sich dabei auf die relevanten Zielfaktoren beziehen und die gewünschten Veränderungen über einen bestimmten Zeitraum in quantitativ-messbarer Form beinhalten (z. B. das Projekt zielt auf eine 10 %-ige Steigerung des Durchsatzes des Produktionsprozesses der Produktgruppe Laser NT innerhalb der nächsten 10 Monate am Produktionsstandort Lübeck). Seien Sie unvoreingenommen. Vermeiden Sie jegliche Beschreibungen möglicher Lösungen.

Zeitraumen: Bestimmen Sie den Zeitrahmen/Zeitintervall der Studie als eine der Hauptdeterminanten der Systemgrenze. Definieren Sie zudem die Zeiteinheit (z.B. Minuten, Stunden, Tage) und geben Sie eine Schrittweite für die zeitliche Betrachtung an.

Beziehen Sie ebenfalls die Vergangenheit zur Auswertung des Modells mit ein, indem Sie verfügbare historische Daten benutzen.

Systemgrenzen: Beschreiben Sie, welche Bereiche und Faktoren im Rahmen des Projektes betrachtet werden sollen und welche für das Projekt nicht von besonderer Bedeutung sind und daher nicht weiter berücksichtigt werden müssen. Hierfür ist es wichtig, eine genaue Vorstellung über die Problemstellung, die Projektziele sowie die Interessenslagen beteiligter bzw. betroffener Personengruppen zu haben.

2.2 Workflow-Schritt DEFINIERE

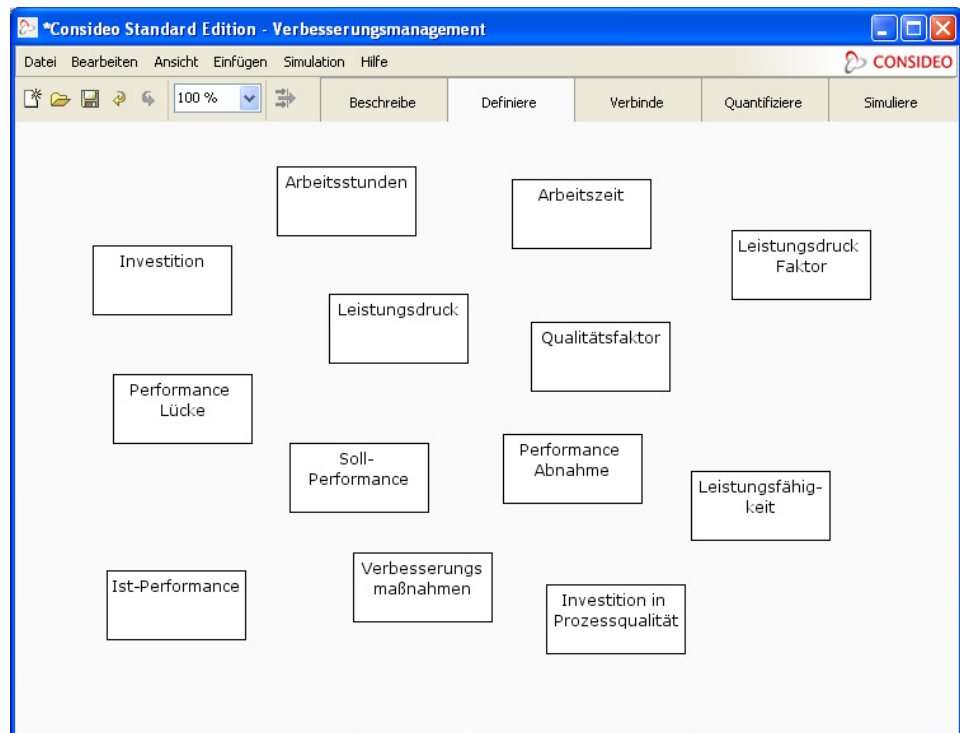
Ziele Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Erfassung und Strukturierung des vorhandenen, problembezogenen Wissens sowie auf die Reduzierung der Komplexität.

Aufgaben Im Rahmen eines Brainstormings werden alle denkbaren, mit der Problemstellung verbundenen Faktoren definiert und anschließend gruppiert und priorisiert. Die Vorgehensweise ähnelt dabei dem Solitärkartenspiel. Die wichtigsten Faktoren (Hauptfaktoren) werden abschließend in den nächsten Arbeitsschritt in ein Causal Loop Diagramm/Wirkungsgefüge übertragen. Aufgrund der Übersichtlichkeit empfehlen wir die Gesamtzahl der Hauptfaktoren auf 6-10 zu begrenzen.

1. Definieren Sie die Zielfaktoren (Doppel-Klick auf die Arbeitsfläche) und beschreiben Sie das zu erwartende bzw. gewünschte zeitliche Verhalten (per Doppel-Klick auf den Faktor).

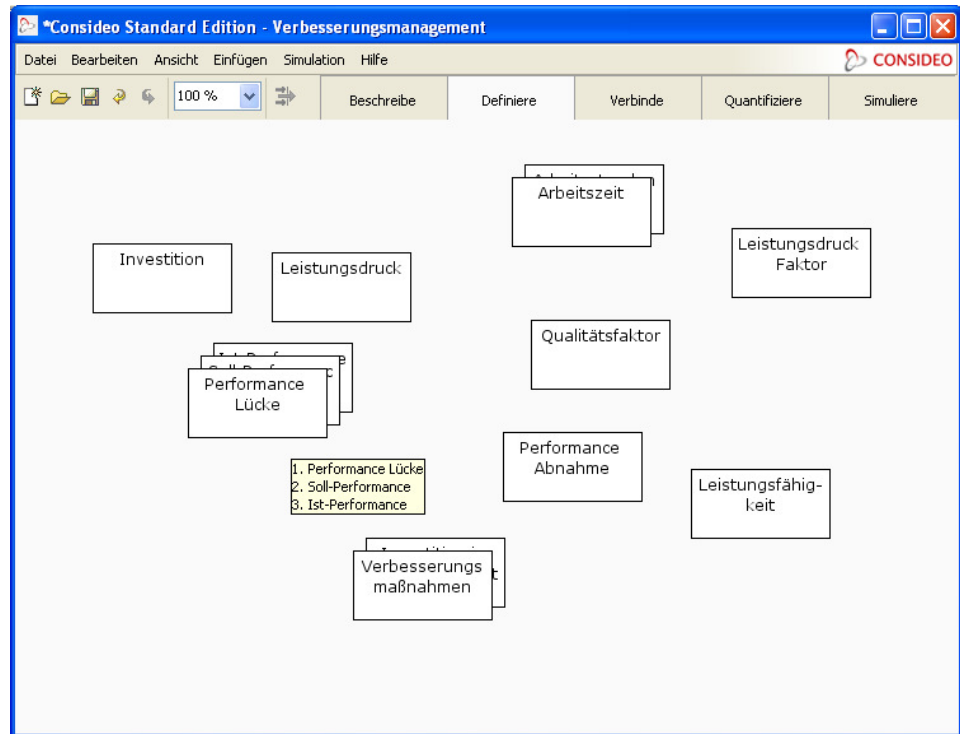
2. Definieren Sie alle anderen wichtigen Faktoren, die in Beziehung zu dem Problem/Zielfaktor bestehen auf die gleiche Weise.

Beispiel



Aufgaben 3. Gruppieren Sie verwandte Faktoren durch Verschieben und Zuordnen (wie beim Solitärkartenspiel).

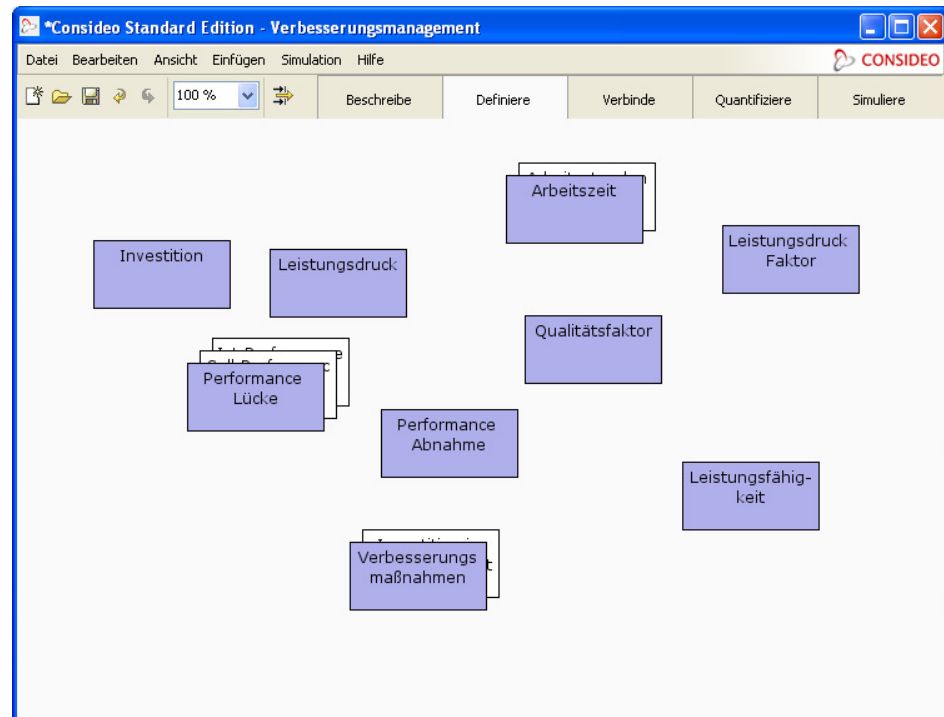
Beispiel



Aufgaben

4. Wählen Sie einen Hauptfaktor pro Gruppe aus, die den Inhalt der Gruppe repräsentiert (Klicken Sie per rechter Maustaste auf einen Faktor und wählen Sie „Ändere Typ zu Hauptfaktor“ aus dem Kontextmenü).
5. Übertragen Sie die Hauptfaktoren in den nächsten Arbeitsschritt (durch einfachen Klick auf die Funktion „Übertrage Hauptfaktoren ins CLD“ in der Werkzeugleiste).

Beispiel



2.3 Workflow-Schritt VERBINDE

Ziele Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Erstellung und Analyse der Problem-/Systemstruktur. Er beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

- Definieren Sie die wichtigsten Faktoren,
- Verbinden Sie die Faktoren mit einfachen Pfeilen,
- Detaillieren Sie das Modell in Subsystemen,
- Definieren Sie die Wirkungsweisen (+/-) sowie Zeitverzögerungen,
- Analysieren Sie die Faktorabhängigkeiten unter Verwendung der Baumdiagramme (Ursachen- und Wirkungskette), der Einfluss-Matrix sowie der Rückkopplungsschleifen (Feedback-Loops), um den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung zu finden.

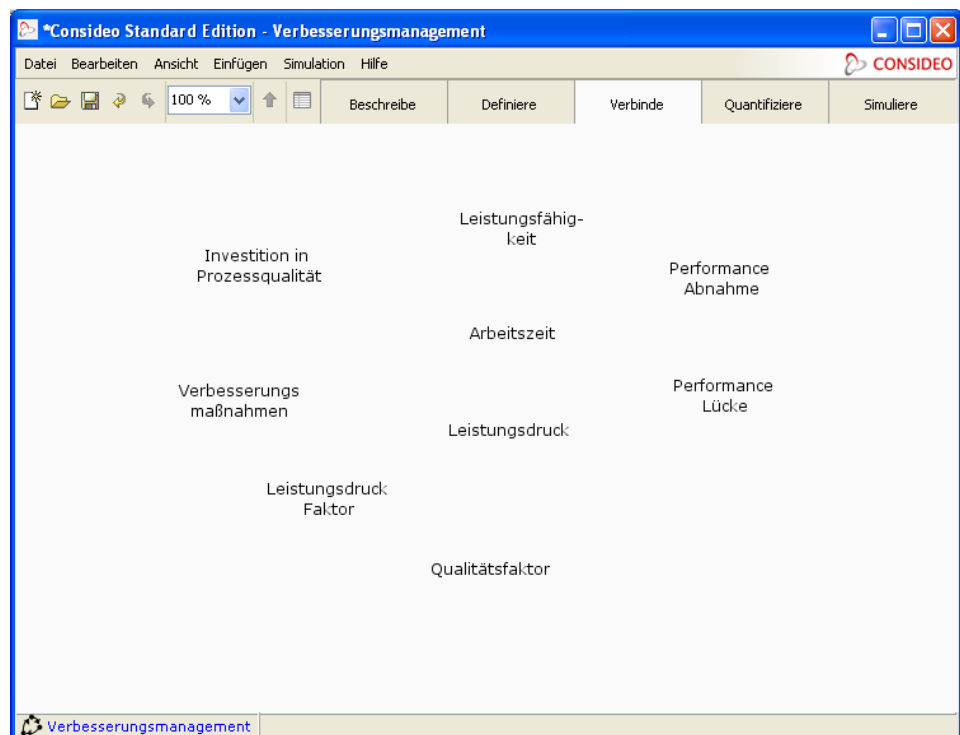
Aufgaben **Mental Modelling**

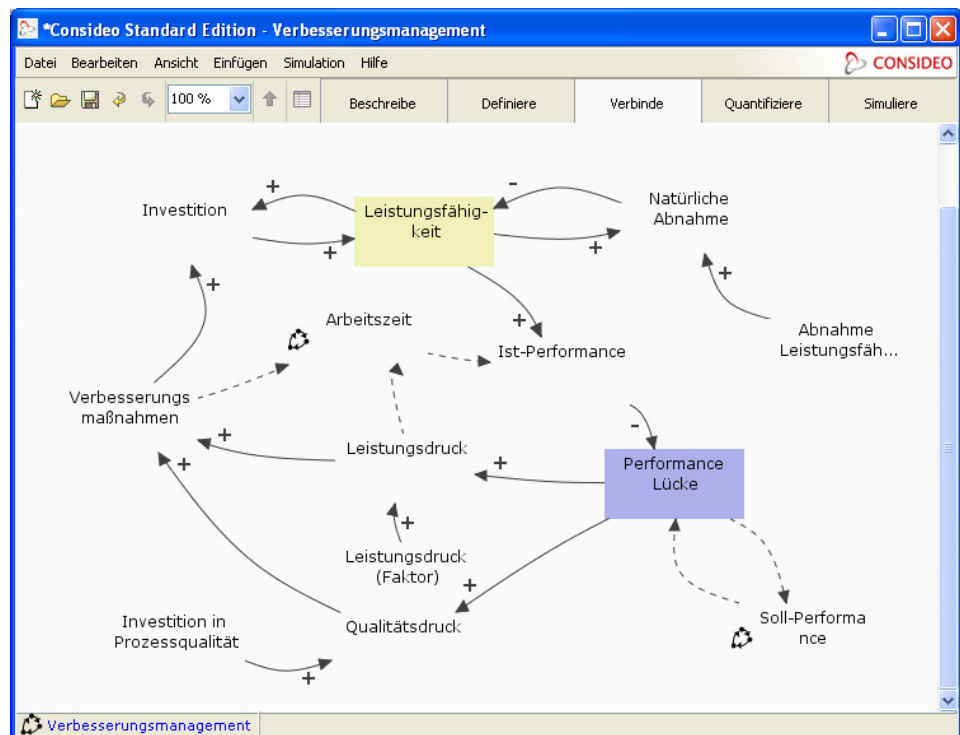
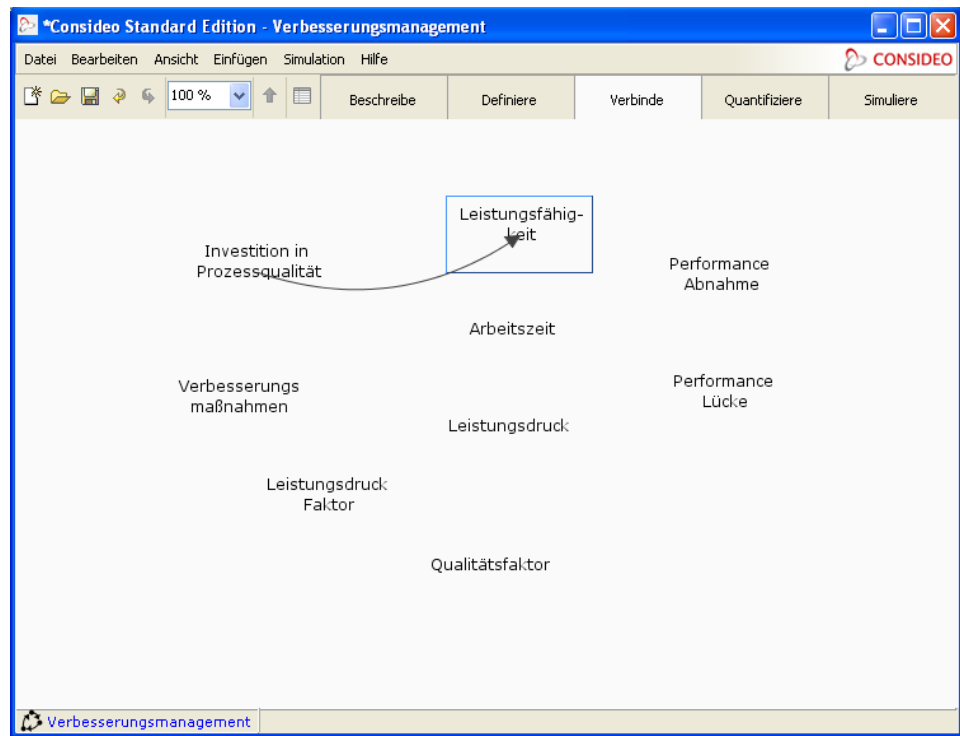
1. Definieren Sie die wichtigsten Schlüsselfaktoren durch Übertragung der Hauptfaktoren aus dem vorherigen Arbeitsschritt „Definiere“ oder durch eine erneute Eingabe (Doppel-Klick auf die Arbeitsfläche). Aufgrund der Übersichtlichkeit empfehlen wir die Gesamtzahl der Hauptfaktoren auf 6-10 zu begrenzen.

2. Verbinden Sie die wichtigsten Schlüsselfaktoren miteinander durch Pfeile. Dazu bewegen Sie den Maus-Zeiger über den ausgewählten Faktor bis das Verbindungssymbol erscheint. Klicken Sie es an und ziehen Sie den Pfeil zu dem Faktor, der von dem ausgewählten Faktor beeinflusst wird, und klicken Sie auf ihn.

3. Heben Sie Zeitverzögerungen hervor und definieren Sie die Wirkungsweisen (Polaritäten: +/-) über das Kontextmenu des Pfeils (per rechter Maustaste) oder durch Doppel-Klick auf den Pfeil.

Beispiel



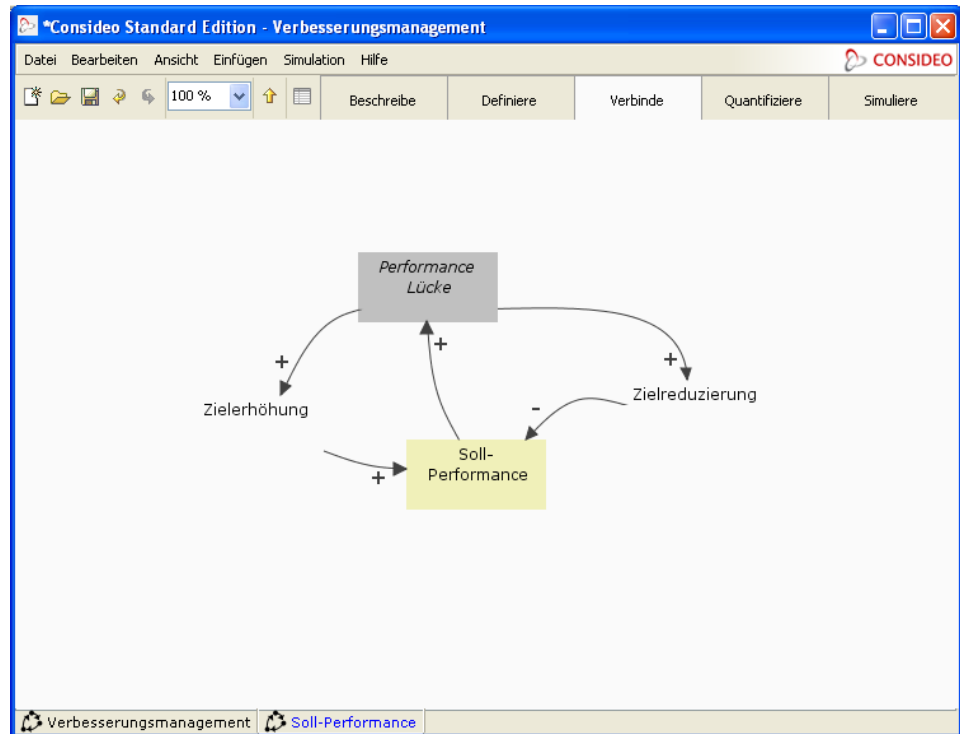


Aufgaben

4. Schätzen und skizzieren Sie das zu erwartende zukünftige Verhalten der Schlüsselfaktoren durch Doppel-Klick auf den Faktor.

5. Detaillieren Sie das Modell durch Subsysteme (Klicken Sie per rechter Maustaste auf einen Faktor und wählen Sie „Neues Subsystem“ aus dem Kontextmenü).

Beispiel

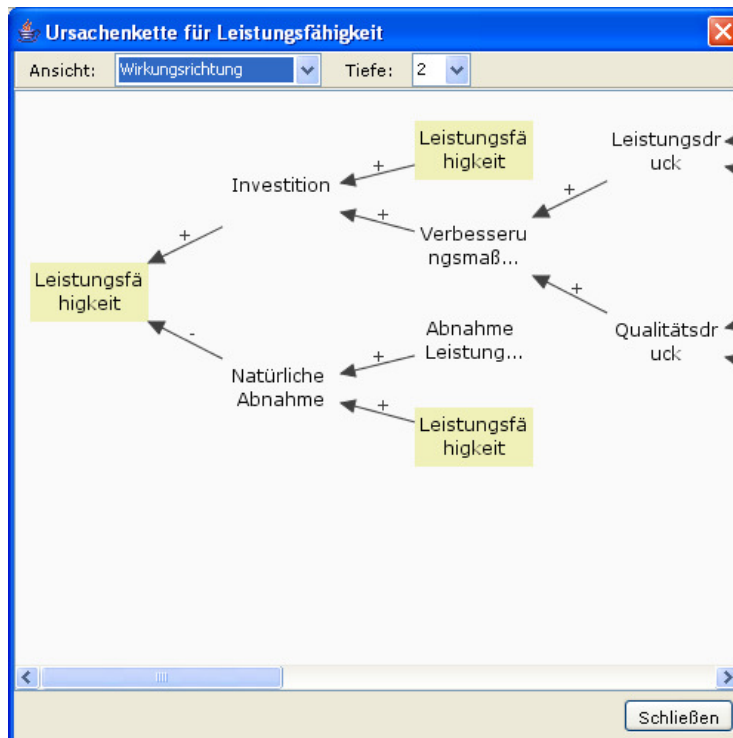


Aufgaben

Analysiere

1. Analysieren Sie die Ursachen-Wirkungsbeziehungen zwischen den Faktoren unter Verwendung der Baumdiagramme (Ursachen- und Wirkungskette), der Einfluss-Matrix sowie der Rückkopplungsschleifen (Feedback-Loops). Versuchen Sie "aktive" und "passive" Faktoren zu finden. "Aktive" Faktoren beeinflussen hauptsächlich andere Faktoren des Systems. "Passive" hingegen werden in erster Linie von anderen beeinflusst.

Beispiel



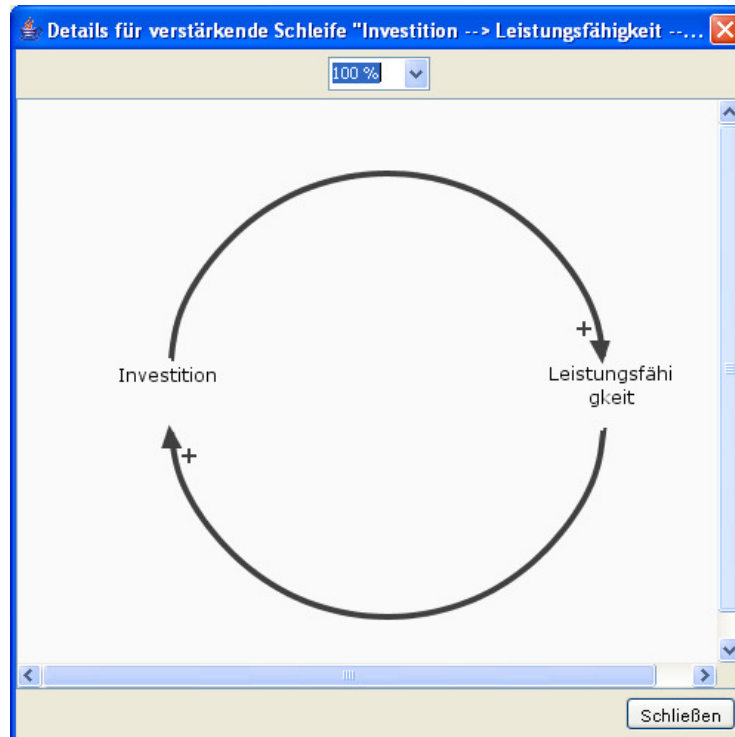
Aufgaben

2. Identifizieren Sie Rückkopplungsschleifen (Feedback Loops). Listen

Sie alle Schleifen des Projekts auf (Menü-Ansicht). Die Gesamtzahl der Schleifen stellt eine wichtige Information über die Problemstruktur dar. Je mehr Schleifen in einem System auftauchen, desto Größer ist die Selbstregulierung - ein System, das nur aus einigen wenigen Schleifen besteht, ist hauptsächlich auf externe Faktoren angewiesen.

Analysieren Sie die Länge aller Schleifen. Schleifen, die viele unterschiedliche Faktoren enthalten, sind kritischer, da ihre Wirkung meist nicht unmittelbar erkannt und schwer vorhersehbar ist. Je mehr Faktoren in einer Schleife vorhanden sind, desto länger ist die Zeitverzögerung und desto schwerer ist es, das Verhalten des Systems vorherzusehen.

Beispiel

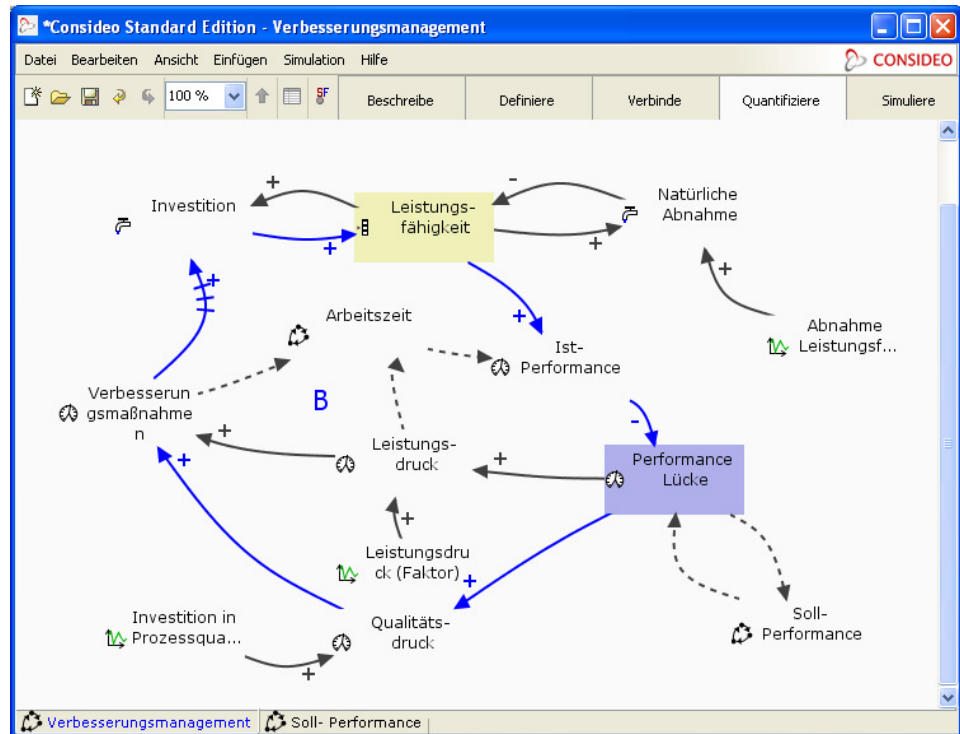


Aufgaben

3. Finden und analysieren Sie vorhandene negative, d.h. sich selbst regulierende Rückkopplungsschleifen (Balancing Loops) durch Betätigung der Funktion "Schleifen" aus dem Kontextmenü des ausgewählten Diagramms oder über Menü-Ansicht. Negative Rückkopplungsschleifen sind "selbst regulierende" Schleifen, die Veränderungen abfedern und das System stabilisieren, d.h. das System in Richtung Gleichgewicht oder als Oszillation um den Gleichgewichtspunkt steuern. Das bedeutet, dass eine dominante negative Rückkopplungsschleife das System stabilisieren wird, in dem sie jedwede Eskalation des Systems verhindert.

Beobachten Sie das Verhalten der Schleife und bewerten Sie, ob das Verhalten den Erfolg Ihres Projektes unterstützen oder behindern wird.

Beispiel

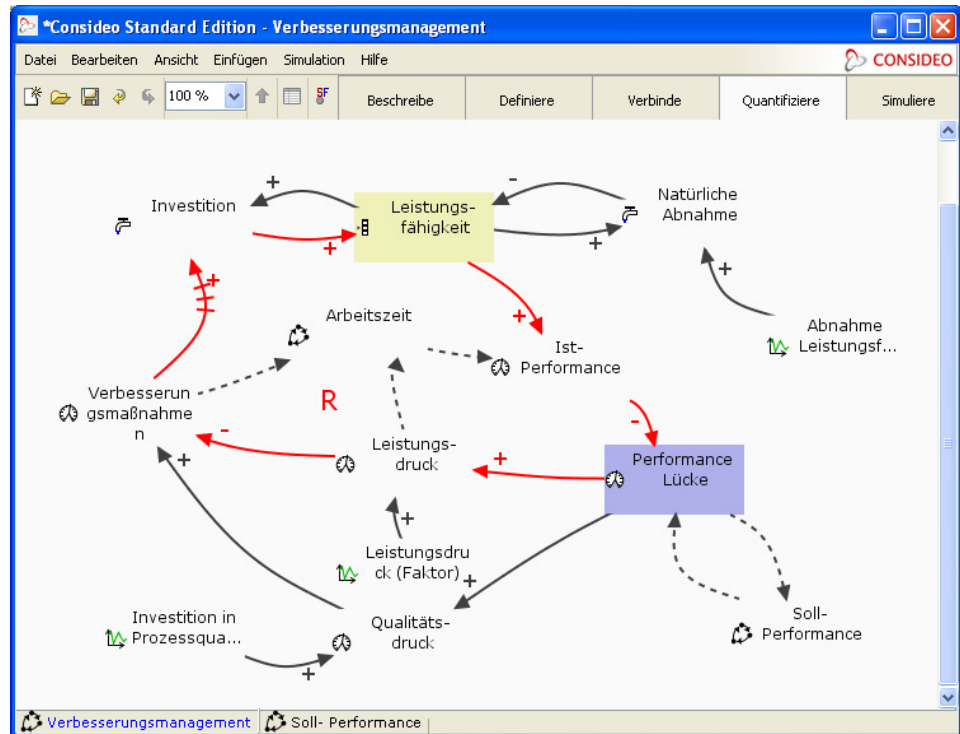


Aufgaben

4. Finden und analysieren Sie vorhandene positive, d.h. sich selbst verstärkende Rückkopplungsschleifen (Reinforcing Loops) durch Betätigung der Funktion "Schleifen" aus dem Kontextmenü des ausgewählten Diagramms oder über Menü-Ansicht. Eine positive Rückkopplung bewegt das System in die gleiche Richtung und verursacht entweder ein exponentielles Wachstum oder Abnahme. Es ist ein Verhalten, das sich vom Gleichgewicht entfernt und eine Eskalation des Gesamtsystems verursacht. Darum ist es wichtig, die treibenden Faktoren innerhalb der Rückkopplungsschleife zu erkennen, um diese als Hebel zur Lösung Ihres komplexen Problems nutzen zu können.

Beobachten Sie das Verhalten der Schleife und bewerten Sie, ob das Verhalten den Erfolg Ihres Objekts unterstützen oder behindern wird. Achten Sie auch auf die Länge aller bestehenden positiven Rückkopplungsschleifen. Je weniger Faktoren involviert sind, desto schneller ist der Eskalationsprozess.

Beispiel



Aufgaben

5. Finden Sie Hebel: Schätzen Sie grob die relativen Einflussstärken. Verwenden Sie dabei die Einfluss-Matrix und beschreiben Sie, wie stark (in Prozent ausgedrückt) die einzelnen Faktoren aufeinander wirken. Dabei sollten nur die direkten Wirkungen, also solche, die nicht erst über andere Faktoren laufen, betrachtet werden. Die Einflussstärke wird mit Prozentwerten zwischen 0 und 100 bewertet. Die Fragestellung lautet immer: Wie stark wirkt Faktor A direkt auf Faktor B in Relation zu den anderen direkt wirkenden Faktoren? Die Gesamtsumme der direkten, in Relation gesetzten Einflüsse muss dabei immer 100 ergeben. Sie können natürlich jederzeit einen Faktor z.B. „weitere Einflüsse“ einfügen, der die Differenz zu 100 % bildet.

Beispiel

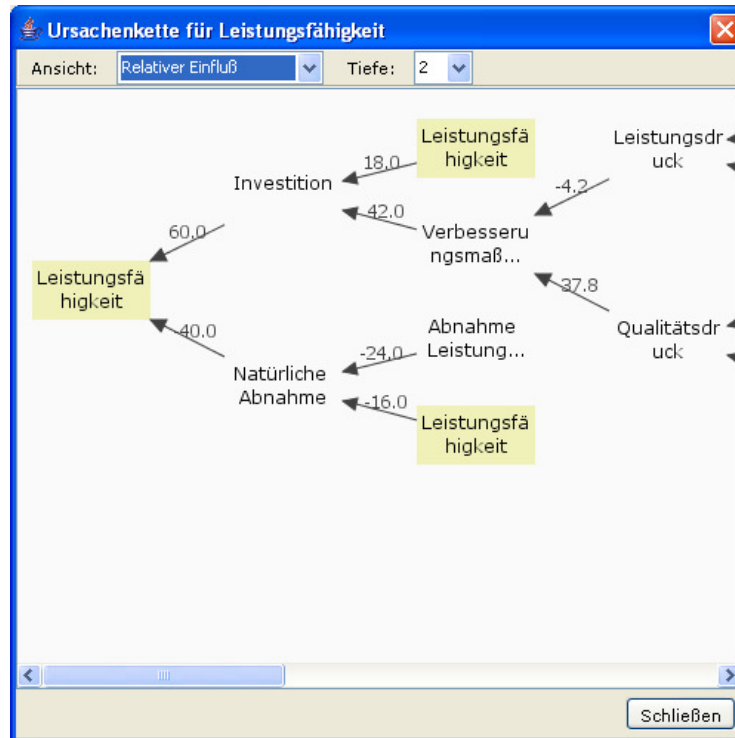
	Wirkt auf ->	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Leistungsfähigkeit		30	40			90			
2	Investition	60								
3	Natürliche Abnahme	-40								
4	Abnahme Leistungsfähig...			60						
5	Verbesserungsmaßnah...		70							40
6	Ist-Performance							-50		
7	Performance Lücke								50	
8	Leistungsdruck					-10				60
9	Arbeitszeit						10			
10	Leistungsdruck (Faktor)								50	
11	Qualitätsdruck					90				
12	Investition in Prozessq...									
13	Soll-Performance							50		
	Summe	100	100	100	0	100	100	100	100	100

Aufgaben

Aus der qualitativen Abschätzung der Einflussstärken in der

Einflussmatrix erhalten Sie einen Überblick sowohl über die direkten Wirkungsweisen der Faktoren in dem CLD-Diagramm als auch in den jeweiligen Ursachen- und Wirkungsketten. Zusätzlich bietet die Ursachenkette die Möglichkeit, sich sämtliche direkte und indirekte relative Einflussstärken auf den jeweiligen, ausgewählten Faktoren anzeigen zu lassen. Sie erhalten somit einen Überblick über die im System vorhandenen Hebel und erkennen durch einen Vergleich der Einflussstärken den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung.

Beispiel



2.4 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE

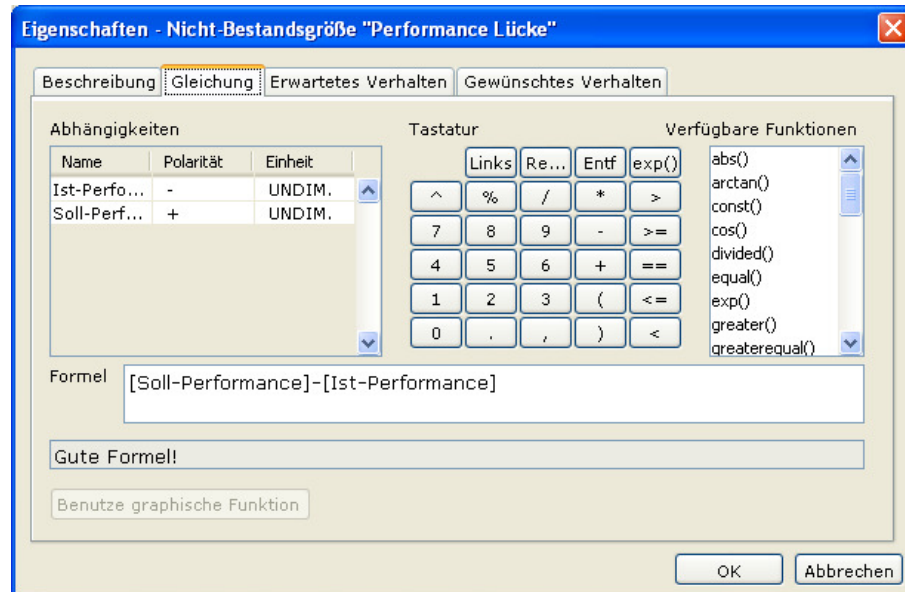
Ziele Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Quantifizierung des Modells, also die Beschreibung der Einflüsse der Faktoren aufeinander im Zeitverlauf mittels möglichst exakter Formeln im Sinne eines System Dynamic-Modells, um einen noch tieferen Einblick in Ihre Problemstruktur zu erhalten.

Aufgaben Anders als bei herkömmlichen Softwarelösungen müssen Sie sich bei unserer CONSIDEO STANDARD EDITION nicht lang mit den Regeln für ein System Dynamics Modell beschäftigen. Sie definieren lediglich, welcher Faktor eine Bestandsgröße ist und die übrigen Faktoren erhalten automatisch den erforderlichen Typ. Zudem unterstützt Sie das System bei der Quantifizierung durch Quick-Fixes.

System Dynamics als weitverbreitete, führende Methode hat eine eigene Symbolik. In der CONSIDEO STANDARD EDITION haben Sie Möglichkeit beliebig zwischen einer so genannten CLD-Ansicht (Causal-Loop-Diagramming) und einer eher technischen Stock and Flow-Ansicht zu wechseln.

Durch Doppelklick auf einen Faktor können Sie mit dem Formeleditor die exakte Formel zur Beschreibung der Zusammenhänge eingeben.

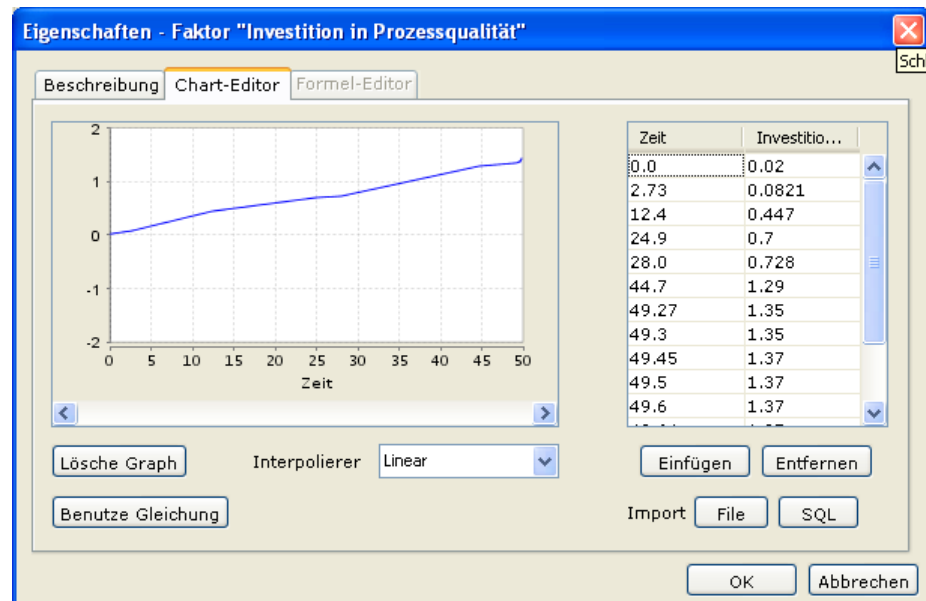
Beispiel



Aufgaben

Eine Reihe von Werten können Sie über den Menüpunkt "Datei" und dort unter "Import" einfügen, oder alternativ direkt in dem Eigenschaftsfenster eines Faktors. Hier sogar durch direktes Ziehen mit der Maus auf dem Graphen.

Beispiel



2.5 Workflow-Schritt SIMULIERE

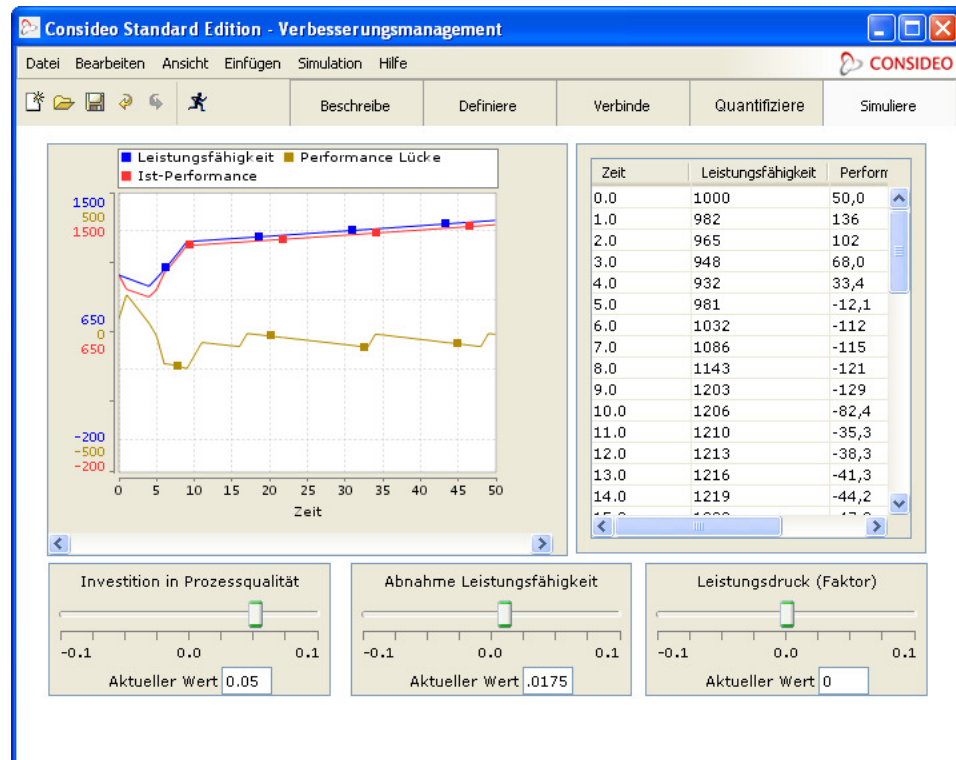
Ziele

Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Bewertung von Strategien unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien. Das Simulations-/Management-Cockpit ermöglicht Ihnen eine spielerische, intuitiv bedienbare Variation der unterschiedlichsten Einflussfaktoren – im Sinne von "Was-wäre-wenn?"-Szenarien.

Aufgaben

Stellen Sie sich Ihr Management-Cockpit für Ihre Problemstellung zusammen. Klicken Sie hierzu auf die Arbeitsfläche und wählen Sie aus dem Kontextmenu (rechte Maustaste) die benötigten Grafiken und Tabellen mit den entsprechenden Faktoren sowie diverse Arten von Manipulatoren aus. Über die Veränderung der Manipulatoren können Sie anschließend verschiedene Strategien erproben, bewerten und miteinander vergleichen.

Beispiel



Aufgaben

Die Projektergebnisse können auf Wunsch im Rahmen eines HTML-/PDF- oder PS-Exports (Menü – Datei) ausgewählt und zusammengestellt werden. Der Ergebnisbericht wird anschließend automatisch erstellt.

3. Tutorial

3.1 Generelle Vorgehensweise

Einführung CONSIDEO STANDARD EDITION bietet eine optimale methodische, Workflow-gestützte und intuitiv bedienbare Vorgehensweise zur Analyse und Lösung komplexer Problemstellungen.

Der Workflow begleitet Sie durch eine Reihe von Arbeitsschritten.

- **BESCHREIBE** - Beschreiben Sie den Rahmen des Projektes
- **DEFINIERE** - Definieren Sie die relevanten Faktoren
- **VERBINDE** - Identifizieren Sie die vorhandenen Ursache-Wirkungsbeziehungen
- **ANALYSIERE** - Analysieren Sie das Wirkungsgefüge und finden Sie den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung
- **QUANTIFIZIERE** - Quantifizieren Sie das Modell (ggf. mit Datenimport), um einen tieferen Einblick in Ihre Problemstruktur zu erhalten
- **SIMULIERE** - Vergleichen Sie Strategien unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien

Die Vorgehensweise ist jedoch nicht linear sondern iterativ. Die vorherigen Arbeitsschritte wiederholen sich bei neu-erlangten Erkenntnissen in späteren Arbeitsschritten.

Zusätzlich ist es möglich, Workflow-Schritte zu überspringen. Erfahrene Modellierer können z.B. direkt mit dem Workflow-Schritt Verbinde beginnen.

Im allgemeinen helfen die verschiedenen Workflow-Schritte folgende Fragen zu beantworten [1]:

1. Beschreibe	- Worin besteht das Problem; welche Symptome treten auf? - Wer ist hiervon betroffen? - Welche Ziele ergeben sich aus der Problemstellung? - Was sind die gewünschten Projektergebnisse? - Wie ernst ist das Problem? - Wie komplex ist das Problem? - Treten die Symptome häufig auf? Wie häufig? - Global oder lokal? - Wie groß ist das Ausmaß des Problems? - Wie manifestiert sich das Problem?
2. Definiere	- Welche Zielfaktoren lassen sich aus der Zielvorgabe ableiten? - Wie ist das zu erwartende bzw. erwünschte zeitliche Verhalten der Faktoren? - Welche Hauptfaktoren müssen berücksichtigt werden? - Welche Faktoren beeinflussen oder werden durch die Zielfaktoren beeinflusst? - Welche Faktoren beschreiben die Symptome? - Wer ist involviert oder betroffen? - Welche Faktoren sind wichtig? - Welche externen Faktoren beeinflussen das Gesamtsystem? - Welche Faktoren können Sie oder Ihre Klienten beeinflussen? - Welche Faktoren variieren über die Zeit?
3. Verbinde	- Wie sind die Faktoren miteinander verbunden? - Welche verbundenen Faktoren verändern sich in die gleiche Richtung? - Welche verbundenen Faktoren verändern sich in die entgegengesetzte Richtung?

	- Bestehen Rückkopplungsschleifen (Feedback loops) - Wo treten Zeitverzögerungen auf? - Bestehen selbst verstärkende Rückkopplungsschleifen (Reinforcing loops)? - Bestehen selbst regulierende Rückkopplungsschleifen (Balancing loops)? - Welche Faktoren stellen die effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung dar?
4. Quantifiziere	- Welche Bestandsgrößen sind im Modell vorhanden? - Welche Anfangsbestände besitzen die Bestandsgrößen? - Wie hängen die Faktoren miteinander zusammen? - Welche Formel sind hierfür notwendig? - Sind die Einheiten konsistent? - Wie verhalten sich die Inputs (nicht weiter beeinflussten Faktoren) über die Zeit? Konstant oder dynamisch? - Welche Zeitreihen können als Import verwendet werden? - Sind Fehler im Modell vorhanden?
4. Simuliere	- Wie verhalten sich die Faktoren über die Zeit? - Sind die Simulationsergebnisse realistisch (Reality Check) und entsprechen sie rückblickend den historischen Daten (History Check)? - Entsprechen die Simulationsergebnisse Ihren Erwartungen? (Erwartetes Verhalten) - Besteht Änderungsbedarf im Modell? - Wie verhalten sich die Zielfaktoren bei Veränderungen des Modells (Szenario-Analyse/Sensitivitätsanalyse)? - Was bewirken die verschiedenen Strategien und welche ist die effizienteste für Ihre Problemlösung?

Dieser Workflow kann in verschiedener Weise durchgeführt werden.

Sie können es im Sinne eines Ein-Personen-Projektes nutzen und versuchen, Ihre Gedanken über ein Problem zu organisieren.

Oder Sie können es in Teamsitzungen (Group Modeling Sessions) nutzen, um eine gegebene Problemstellung interdisziplinär, d.h. bereichs- und organisationsübergreifend, zu analysieren und zu lösen.

Es ist besonders bei Teamsitzungen (Group Modeling) wichtig, alle Ideen sowie den gesamten Diskussionsverlauf zu dokumentieren und zu kommentieren, um eine möglichst große Transparenz und Akzeptanz für das Projektergebnis zu erhalten. Das Diskussionstool der CONSIDEO STANDARD EDITION wird Sie bei Ihren Dokumentationsaktivitäten unterstützen. Das Diskussionstool kann über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des Faktors bzw. des Pfeils geöffnet werden. Kommentare können eingefügt bzw. bestehende Einträge kommentiert werden.

Die einzelnen Workflow-Schritte werden nachfolgend durch das einfache Beispiel "Verbesserungsmanagement" beschrieben.

3.2 Workflow-Schritt **BESCHREIBE**

Ziele Ein erfolgreiches Projekt erfordert eine detaillierte Beschreibung

- des Problems,
- der Ziele und
- der Systemgrenzen

sowie des zu betrachtenden Zeithorizontes.

Dieser Arbeitsschritt zielt auf die Beantwortung der folgenden Fragen [1]:

- Worin besteht das Problem; welche Symptome treten auf?
- Wer ist hiervon betroffen?
- Welche Ziele ergeben sich aus der Problemstellung?
- Was sind die gewünschten Projektergebnisse?
- Wie ernst ist das Problem?
- Wie komplex ist das Problem?
- Treten die Symptome häufig auf? Wie häufig?
- Global oder lokal?
- Wie groß ist das Ausmaß des Problems?
- Wie manifestiert sich das Problem?

3.2.1 Beschreiben Sie das Problem

Aufgaben Beschreiben Sie das zu untersuchende Problem mit den bestehenden Symptomen bzw. den aufgetretenen Phänomenen. Beschreiben Sie es klar und präzise, um es für jedermann deutlich und nachvollziehbar zu gestalten. Die Problembeschreibung sollte orts- und zeitbezogen sein und eine oder mehrere Sichtweisen beinhalten.

Beispiel**Problem:**

Die Produktionslinie "Laser NT" der Firma Trusty am Produktionsstandort Lübeck läuft seit 12 Monaten nicht zufrieden stellend. Trotz zunehmender Überstunden und erhöhtem Leistungsdruck nimmt der Durchsatz stetig um ca. 1 % pro Monat ab. Hierdurch können 60 % der vereinbarten Lieferzeiten nicht eingehalten werden. Der Produktionsleiter wünscht mehr Zeit für interne Verbesserungsmaßnahmen. Die Geschäftsführung fürchtet aufgrund der geringeren Nettoarbeitszeit eine Zunahme der Lieferverzögerung und setzt daher auf weiteren Leistungsdruck.

Hinweise

Im allgemeinen sollte Ihre Problemdarstellung die folgenden Fragen beantworten:

- Perspektive: Aus wessen Sicht wird das Problem betrachtet? Bedenken Sie, dass eine gegebene Situation von verschiedenen Betrachtern aufgrund ihrer Funktion und ihres Interesses unterschiedlich wahrgenommen werden kann.
- Zeithorizont: Ab welchem Zeitpunkt wird die Systemveränderung von dem Betrachter als Problem wahrgenommen? Ist es ein vergangenes oder vermutetes Zukunftsverhalten? Berücksichtigen Sie eventuelle Zeitverzögerungen (Zeitspanne zwischen Ursache und Wirkung), die oftmals einen längeren Zeithorizont erfordern.

3.2.2 Definieren Sie Ziele**Aufgaben**

Es gibt zwei Zielebenen. Auf der Metaebene sollten Sie die Zielgruppe herausarbeiten sowie den beabsichtigten Nutzen der Untersuchung.

Zum Beispiel:

"Ist die Zielgruppe eine Experten- oder Studentengruppe?"

"Wollen Sie lediglich Abhängigkeiten in einem System erkennen oder Zukunftsszenarien erstellen?"

Beschreiben Sie die Projektziele und Ihre Erwartungen bzgl. der Projektergebnisse. Die Projektziele müssen sich dabei auf die relevanten Zielfaktoren beziehen und die gewünschten Veränderungen über einen bestimmten Zeitraum in quantitativ-messbarer Form beinhalten (z. B. zielt das Projekt auf eine proportionale Reduktion der Fehlerkosten des Produktes TRUSTY um insgesamt 25 % innerhalb der nächsten 12 Monate). Seien Sie unvoreingenommen. Vermeiden Sie jegliche Beschreibungen möglicher Lösungen.

Beispiel**Ziele:**

Das Projekt zielt auf eine 10 %-ige Steigerung der Leistungsfähigkeit und somit des Durchsatzes des Produktionsprozesses der Produktgruppe Laser NT innerhalb der nächsten 6 Monate am Produktionsstandort Lübeck.

Unterschiedliche Strategien sollen entwickelt, miteinander verglichen und bewertet werden. Die Untersuchung wird die Grundlage für den Entscheidungsprozess der mittleren und oberen Managementebene als Hauptzielgruppe der Studie bilden.

3.2.3 Definieren Sie Systemgrenzen

Aufgaben Beschreiben Sie, welche Bereiche und Faktoren im Rahmen des Projektes betrachtet werden sollen und welche für das Projekt nicht von besonderer Bedeutung sind und daher nicht weiter berücksichtigt werden müssen. Hierfür ist es wichtig, eine genaue Vorstellung über die Problemstellung, die Projektziele sowie die Interessenslagen beteiligter bzw. betroffener Personengruppen zu haben.

Beispiel

Systemgrenzen:

Es werden ausschließlich die internen Prozesse betrachtet. Externe Einflüsse werden somit nicht weiter berücksichtigt. Zudem werden lediglich 2 unterschiedliche Grundstrategien "Working Smarter" im Sinne eines Verbesserungsmanagement und "Working Harder" (Leistungsdruck) betrachtet.

Hinweise

Oftmals ist es schwierig, eine genaue Systemgrenze zu ziehen – insbesondere bei Beteiligung verschiedener Experten. Zudem kann bereits eine geringfügige Veränderung der Projektziele zu einer entscheidenden Veränderung der Systemgrenze führen.

Unser oben angeführtes Beispiel konzentriert sich auf die internen Prozesse einer Firma. Eine geringfügige Veränderung der Projektziele (z.B. Analyse der Problemstellung unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesse der Zulieferanten) würde die Systemgrenze entscheidend verlagern bzw. ausdehnen.

3.2.4 Definiere Sie Zeitrahmen

Aufgaben Bestimmen Sie den Zeitrahmen der Studie als einen der Hauptdeterminanten der Systemgrenzen. Beziehen Sie ebenfalls die Vergangenheit zur Auswertung des Modells mit ein, indem Sie verfügbare historische Daten benutzen.

Beispiel

Zeitrahmen:

Die Untersuchung sollte die nächsten 6 Monate berücksichtigen (01.07.06 – 31.12.06). Zwecks Modellbewertung werden die historischen Daten der vergangenen 2 Jahre benötigt. Als Zeiteinheit werden „Woche“ gewählt.

Hinweise

Der Zeithorizont bezieht sich im allgemeinen auf die Größe und Granularität des zu untersuchenden Objektes. Wenn Sie beispielsweise Moleküle untersuchen, könnte der Zeithorizont in Millisekunden-Einheiten liegen. Doch wenn Sie die Bewegung der Kontinente untersuchen wird der Zeithorizont wahrscheinlich in Äonen gemessen werden.

Vermeiden Sie, kleinere Objekte mit einem weiten Zeithorizont zu betrachten, da diese Probleme normalerweise schwer zu beherrschen sind. Vermeiden Sie ebenfalls einen zu kleinen Zeithorizont für große oder grob geschnittene Objekte, da diese sich in kurzen Zeitabständen fast gänzlich konstant verhalten und nur langfristig interessantes Verhalten zeigen.

3.3 Workflow-Schritt: DEFINIERE

Ziele Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Erfassung und Strukturierung des vorhandenen, problembezogenen Wissens sowie auf die Reduzierung der Komplexität durch ein Definieren, Gruppieren und Priorisieren der ermittelten Faktoren.

Aus welchen Faktoren besteht das System? Es gibt mehrere Vorgehensweisen, die Faktoren zu definieren. Eine Vorgehensweise besteht darin, die zeitliche Veränderungen der Zielfaktoren zu beschreiben und die Ursachen hierfür zu ermitteln. Wie und warum variieren diese? Beispielsweise würde eine Studie über CO₂-Emissionen in der Stadt IRGENDWO die Fragestellung beinhalten, wie und warum die CO₂-Emissionen sich mit der Zeit verändern. Solch eine Untersuchung würde alle notwendigen Faktoren mit einbeziehen, um den Grund für die zeitliche Veränderung der CO₂-Emissionen zu erklären.

Ein Faktor ist ein Systemelement, das als eine Menge (Quantität) zu jedem Zeitpunkt beschrieben werden kann. Die Veränderung dieser Menge über einen Zeitraum wird als Faktorverhalten bezeichnet. Stellen Sie sich die folgenden Fragen, um alle relevanten Faktoren zu finden [1]:

- Welche Zielfaktoren lassen sich aus der Zielvorgabe ableiten?
- Wie ist das zu erwartende bzw. erwünschte zeitliche Verhalten der Faktoren?
- Welche Hauptfaktoren müssen berücksichtigt werden?
- Welche Faktoren beeinflussen oder werden durch die Zielfaktoren beeinflusst?
- Welche Faktoren beschreiben die Symptome?
- Wer ist involviert oder betroffen?
- Welche Faktoren sind wichtig?
- Welche externen Faktoren beeinflussen das Gesamtsystem?
- Welche Faktoren können Sie oder Ihre Klienten beeinflussen?
- Welche Faktoren variieren über die Zeit?

Zur systematischen Vorgehensweise werden die nachfolgenden 5 Schritte empfohlen.

Im Sinne eines Brainstormings, beginnen Sie mit allen denkbaren, mit der Problemstellung verbundenen Faktoren, gruppieren Sie diese und wählen Sie die wichtigen anschließend aus. Die Vorgehensweise ähnelt dabei dem Solitärkartenspiel. Die wichtigsten Faktoren (Hauptfaktoren) werden abschließend in den nächsten Arbeitsschritt in ein Causal Loop Diagram übertragen. Aufgrund der Übersichtlichkeit empfehlen wir die Gesamtzahl der Hauptfaktoren auf 6-10 zu begrenzen.

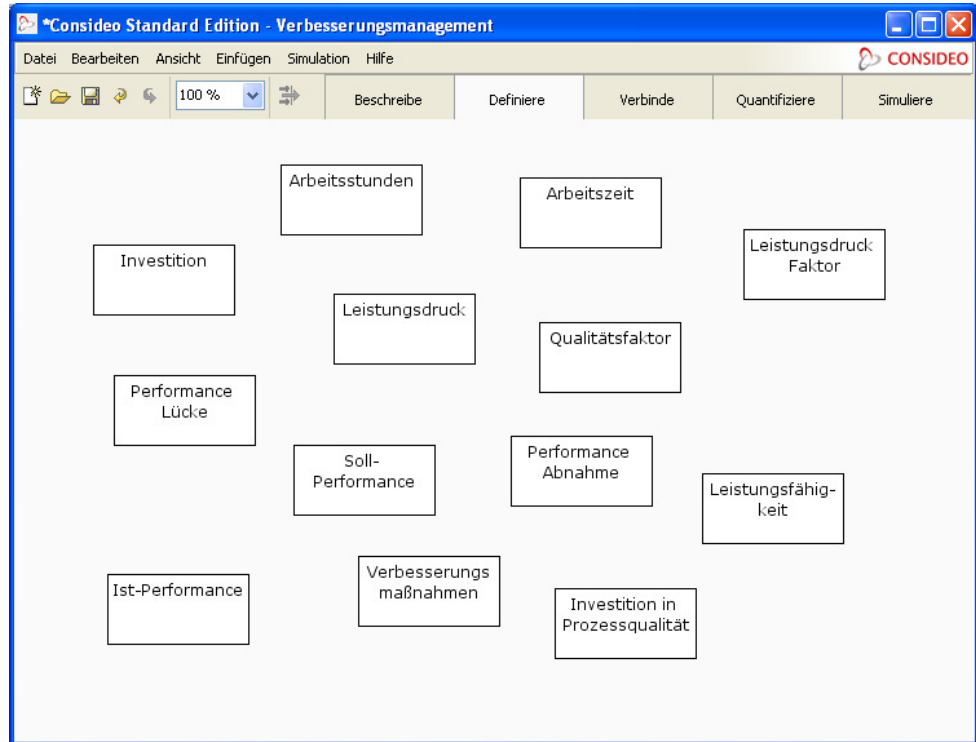
3.3.1 Definieren Sie Zielfaktoren

Aufgaben Definieren Sie die Zielfaktoren (Doppel-Klick auf die Arbeitsfläche) und beschreiben Sie das zu erwartende bzw. gewünschte zeitliche Verhalten (per Doppel-Klick auf den Faktor). Zielfaktoren können aus der Problembeschreibung und den Zielen hergeleitet werden.

3.3.2 Definieren Sie alle anderen wichtigen Faktoren

Aufgaben Definieren Sie alle anderen wichtigen Faktoren, die in Beziehung zu dem Problem/Zielfaktor bestehen auf die gleiche Weise. Nutzen Sie hierfür Brainstorming. Dafür sind die oben angeführten Fragen hilfreich.

Beispiel



Hinweise

Länge

Seien Sie so präzise wie möglich bei der Benennung des Faktors. Es sollte in ein bis zwei Worten den Grundgedanken des Faktors beschreiben.

Um Missverständnisse zu verhindern sollte jeder Faktor mit einer zusätzlichen kurzen Beschreibung versehen werden (Doppelklick auf den Faktor).

Klarheit

Die Angabe muss klar definiert sein – verständlich für Sie und andere. Der Grundgedanke und das Detail des Themas muss auch für jemanden, der kein Teammitglied ist, verständlich sein.

Messbarkeit

Ein Faktor muss messbar sein. Hilfreich ist hierbei die Angabe der Einheit, in der jeder Faktor gemessen wird.

Tautologie

Doppelbezeichnungen sollten vermieden oder ausgesondert werden.

Semantik

Versuchen Sie dieselbe Semantik und neutrale Bezeichnungen zu benutzen. Das bedeutet: eine Angabe sollte ein zu erwartendes oder gewünschtes Verhalten des Faktors (Z.B. Minderung oder Zunahme) nicht enthalten.

3.3.3 Gruppieren Sie die Faktoren

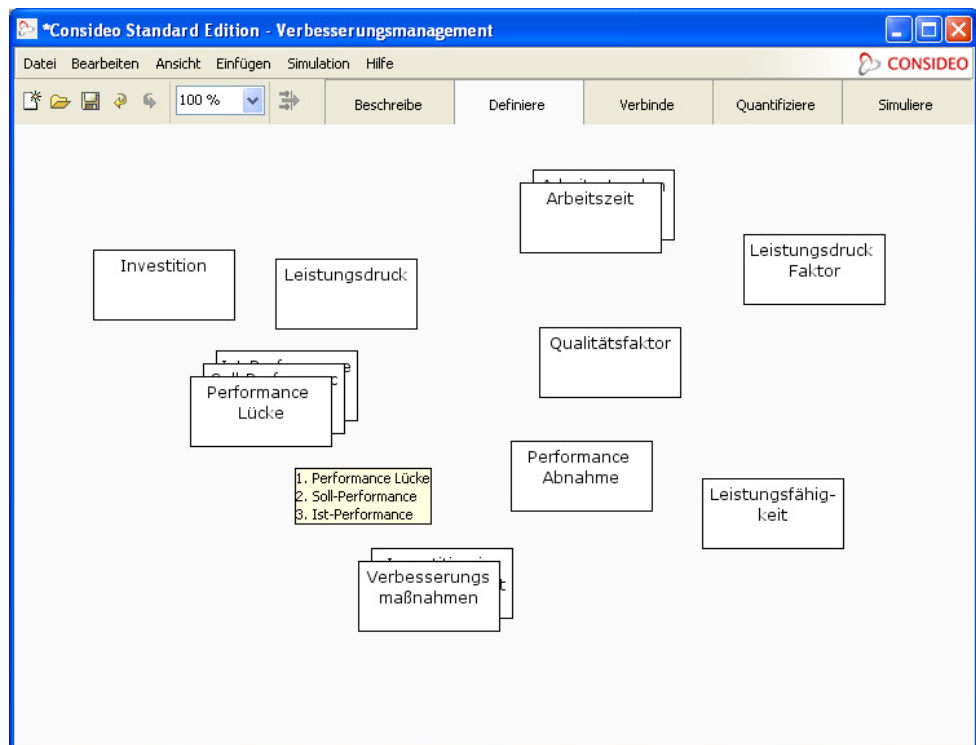
Aufgaben

Gruppieren Sie verwandte Faktoren durch Verschieben und Zuordnen (wie beim Solitärkartenspiel), um vorerst die Komplexität zu minimieren (Keep it short and simple first!). Klicken Sie hierfür auf einen selektierten Faktor, ziehen Sie ihn zu dem art-verwandten Faktor (drag) und legen Sie ihn dort direkt auf dem Faktor ab (drop).

Legen Sie die Gruppe per drag and drop an die Seite. Suchen Sie nach anderen Faktoren, die entweder in Verbindung zueinander oder zu den zwei Anfangsfaktoren stehen, die an die Seite gelegt wurden. Wiederholen Sie diesen Prozess, bis Sie alle Faktoren in verschiedenen Gruppen abgelegt haben. Zwingen Sie jedoch keine einzelnen Faktoren in Gruppen, in die sie nicht gehören.

Wenn Sie entscheiden, dass bestimmte Faktoren nicht wirklich relevant für das Projekt sind, sollten sie gelöscht oder als Systemgrenze dokumentiert werden – Sie könnten sie beispielsweise in eine Gruppe mit der Bezeichnung Systemgrenzen ablegen.

Beispiel



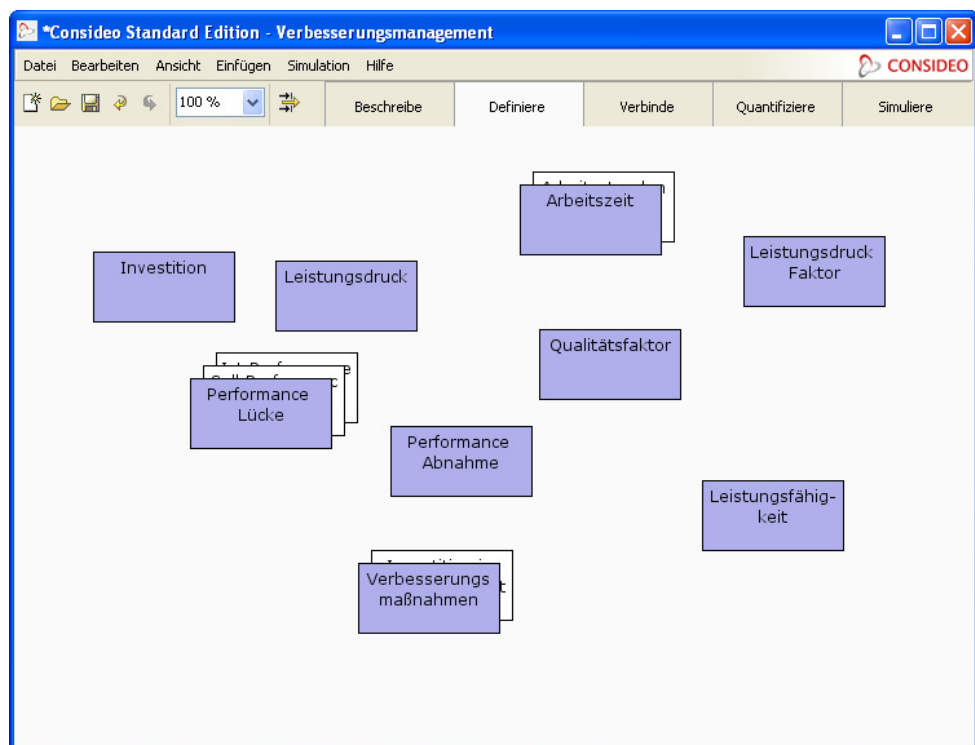
3.3.4 Definieren Sie Hauptfaktoren

Aufgaben Wählen Sie einen Hauptfaktor pro Gruppe aus, die den Inhalt der Gruppe repräsentiert (Klicken Sie per rechte Maustaste auf einen Faktor und wählen Sie „Ändere Typ zu Hauptfaktor“ aus dem Kontextmenü).

Dieser Faktor wird in jeder Gruppe oben auf gelegt. Falls es sein muss, benennen Sie den Faktor um oder geben Sie einen neuen Faktor ein, damit jeder (auch nicht beteiligte Personen) beim bloßen Lesen des Namens und der Beschreibung des Hauptfaktors den Grundsatz der Gruppe verstehen kann.

Versuchen Sie erneut die Komplexität gering zu halten. 6-10 Gruppierungen sollten ausreichen. Sofern es notwendig ist, versuchen Sie verwandte Gruppen zusammenzulegen.

Beispiel



3.3.5 Übertragen Sie Hauptfaktoren ins CLD

Aufgaben Übertragen Sie die Hauptfaktoren in den nächsten Arbeitsschritt (durch einfachen Klick auf die Funktion „Übertrage Hauptfaktoren ins CLD“ in der Werkzeugleiste). Sie bilden die erste Ebene Ihres Modells.

Hinweise Die erste Ebene Ihres Modells stellt die Struktur Ihrer Problemstellung grob dar. Versuchen Sie dabei so abstrakt wie möglich zu sein und vermeiden Sie eine detaillierte Beschreibung. Diese kann später durch Einfügen weiterer Subsysteme erfolgen. Ihr ersten Modellebene sollte vorerst so einfach wie möglich sein, um es so verständlich wie möglich zu halten – speziell auch für nicht beteiligte Personen.

3.4 Workflow-Schritt VERBINDE

Einführung Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Erstellung und Analyse der Problem-/Systemstruktur mit Hilfe sogenannter Causal Loop Diagramme. Ein Causal Loop Diagramm beschreibt die Ursache-Wirkungsstruktur der Problemstellung mit den wesentlichen Rückkopplungsprozessen.

Der Workflow-Schritt beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

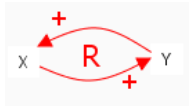
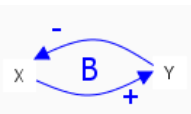
- Definieren Sie die wichtigsten Faktoren
- Verbinden Sie die Faktoren mit einfachen Pfeilen
- Detaillieren Sie das Modell in Subsystemen
- Definieren Sie die Wirkungsweisen (+/-) sowie Zeitverzögerungen
- Analysieren Sie die Faktorabhängigkeiten unter Verwendung der Baumdiagramme (Use- and Cause Trees), der Einfluss-Matrix sowie der Rückkopplungsschleifen (Feedback-Loops), um den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung zu finden.

Dieser Arbeitsschritt zielt auf die Beantwortung der folgenden Fragen [1]:

- Wie sind die Faktoren miteinander verbunden?
- Welche verbundenen Faktoren verändern sich in die gleiche Richtung?
- Welche verbundenen Faktoren verändern sich in die entgegengesetzte Richtung?
- Bestehen Rückkopplungsschleifen (Feedback loops)?
- Wo treten Zeitverzögerungen auf?
- Bestehen selbstverstärkende Rückkopplungsschleifen (Reinforcing loops)?
- Bestehen selbstregulierende Rückkopplungsschleifen (Balancing loops)?
- Welche Faktoren stellen die effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung dar?

Hinweise

Causal Loop Diagramme (im Folgenden CLDs genannt) erhielten ihren Namen wegen der kausalen Beschreibung von Zusammenhängen. CLDs sind nützlich bei der Erstellung von Konzepten und qualitativen Modellen. Causal Loop Diagramme werden genutzt zur Dokumentation von relevanten Faktoren und deren kausalen Beziehungen, die durch Pfeile gezeichnet werden.

Der Pfeil zeigt eine Kausalität. Ein Faktor am Ende des Pfeils verursacht eine Veränderung des Faktors am Kopf des Pfeils. Ein Pluszeichen in der Nähe des Pfeilkopfes zeigt an, dass sich der Faktor am Pfeilende und der Faktor am Kopf des Pfeils in die <i>gleiche</i> Richtung verändern. Wenn das Pfeilende wächst, wächst auch der Kopf; wenn das Ende abnimmt, nimmt auch der Pfeilkopf ab.  Ein Minuszeichen in Pfeilkopfnähe zeigt an, dass sich der Faktor am Pfeilende und der Faktor am Pfeilkopf in die entgegengesetzte Richtung bewegen. Wenn das Ende wächst, nimmt der Kopf ab; wenn das Pfeilende abnimmt, wächst der Pfeilkopf. 	Der Buchstabe R in der Mitte einer Schleife zeigt an, dass die Rückkopplungsschleife ein Verhalten in eine gemeinsame Richtung verstärkt, wobei er entweder ein exponentielles Wachstum oder eine Verminderung verursacht. Es ist ein Verhalten, das sich vom Gleichgewicht entfernt und eine Eskalation des Gesamtsystems verursacht.  Der Buchstabe B in der Mitte einer Schleife zeigt an, dass die Rückkopplungsschleife selbst regulierend ist und das System in Richtung Gleichgewicht oder in eine Schwankung um den Punkt des Gleichgewichts herum bewegt. 
---	---

Zusammengefasste Erläuterung des Causal Loop Konzeptes (frei nach Robert et al.)

3.4.1 Definieren und verbinden Sie Schlüsselfaktoren

Aufgaben

Definieren Sie die wichtigsten Schlüsselfaktoren durch Übertragung der Hauptfaktoren aus dem vorherigen Arbeitsschritt „Definiere“ oder durch eine erneute Eingabe (Doppel-Klick auf die Arbeitsfläche). Aufgrund der Übersichtlichkeit empfehlen wir die Gesamtzahl der Hauptfaktoren auf 6-10 zu begrenzen.

Verbinden Sie die wichtigsten Schlüsselfaktoren miteinander durch Pfeile. Dazu bewegen Sie den Maus-Zeiger über den ausgewählten Faktor bis das Verbindungssymbol erscheint. Klicken Sie es an und ziehen Sie den Pfeil zu dem Faktor, der von dem ausgewählten Faktor beeinflusst wird, und klicken Sie auf ihn.

Definieren Sie anschließend die Wirkungsweise/Polarität des Pfeils (Doppel-Klick auf den Pfeil) durch Beantwortung der folgenden Frage (siehe Abbildung: Causal Loop Konzept):

Ändern sich die verbundenen Faktoren in die gleiche (positive Polarität) oder entgegen gesetzte Richtung (negative Polarität)?

Falls die Polarität unklar ist oder beide Arten der Polarität vorhanden

sind, brauchen Sie die Polarität nicht zu definieren. In diesem Fall ist das Modell noch zu abstrakt. Die Polarität muss dann später definiert werden, indem Sie den Prozess zwischen den verbundenen Faktoren detaillierter mit Hilfe eines Subsystems beschreiben.

Heben Sie Zeitverzögerungen in Ihrem Modell (Doppel-Klick auf den Pfeil) hervor und geben Sie einen Wert für die Verzögerung ein. Bedenken Sie, dass alle Verbindungen auf die eine oder andere Weise verzögert werden. Darum sollten nur diejenigen Verzögerungen hervorgehoben werden, die in bezug auf den Zeithorizont relevant sind.

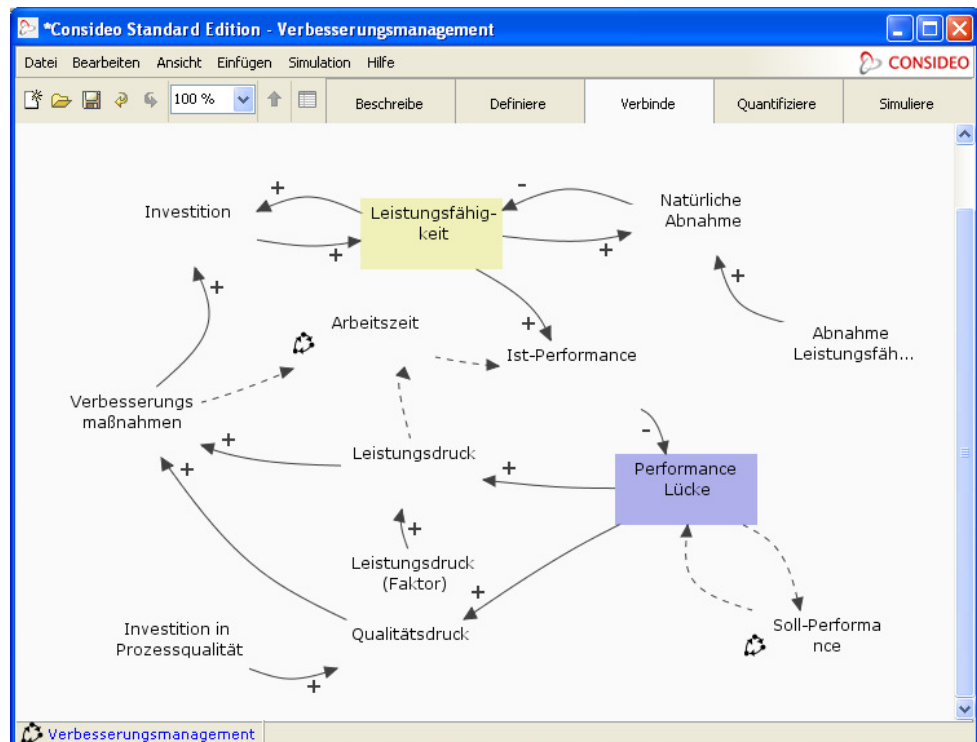
Hinweise

Beachten Sie, dass viele Probleme nicht linear sind - dass bedeutet, dass Rückkopplungen erkannt und berücksichtigt werden müssen. Rückkopplungen sind wichtig, da sie häufig das Systemverhalten auf unerwartete Weise beeinflussen. Durch eine Rückkopplung wird ein Faktor durch sich selbst indirekt beeinflusst.

Aufgaben

Beschreiben Sie kurz Ihre vorläufige erste Modellebene, diskutieren und optimieren Sie diese des öfteren mit unterschiedlichen Teilnehmern (Interessengruppen, Experten aus verschiedenen Bereichen). Diese iterative Vorgehensweise zielt darauf ab, die verschiedenen Denkmodelle hinsichtlich der Wirkungsweise des Systems zu vereinen und somit ein gemeinsames Systemverständnis (mental model) auf einer abstrakten Ebene zu erhalten und zu beschreiben.

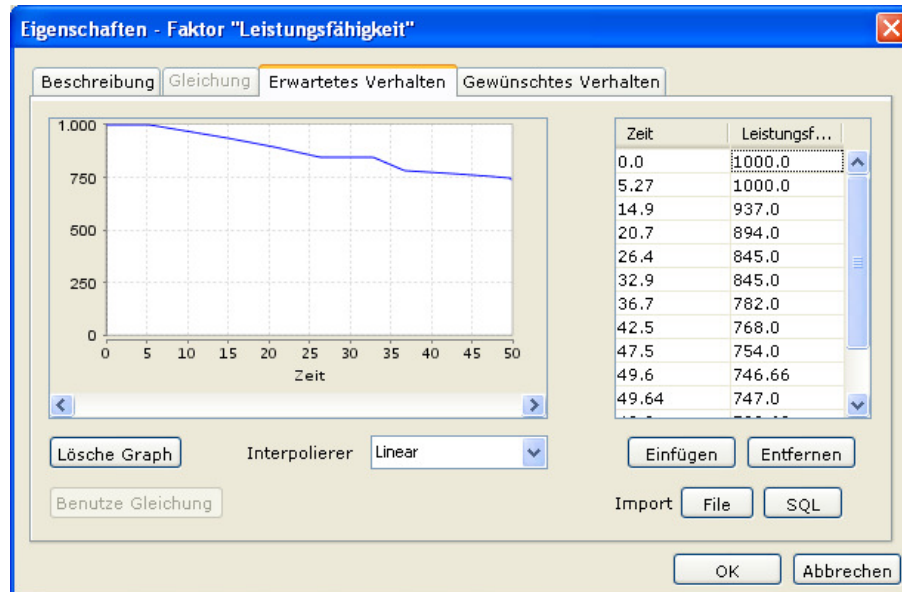
Beispiel



Aufgaben

Schätzen und skizzieren Sie anschließend das zu erwartende zukünftige Verhalten der Schlüsselfaktoren durch Doppel-Klick auf den Faktor.

Beispiel



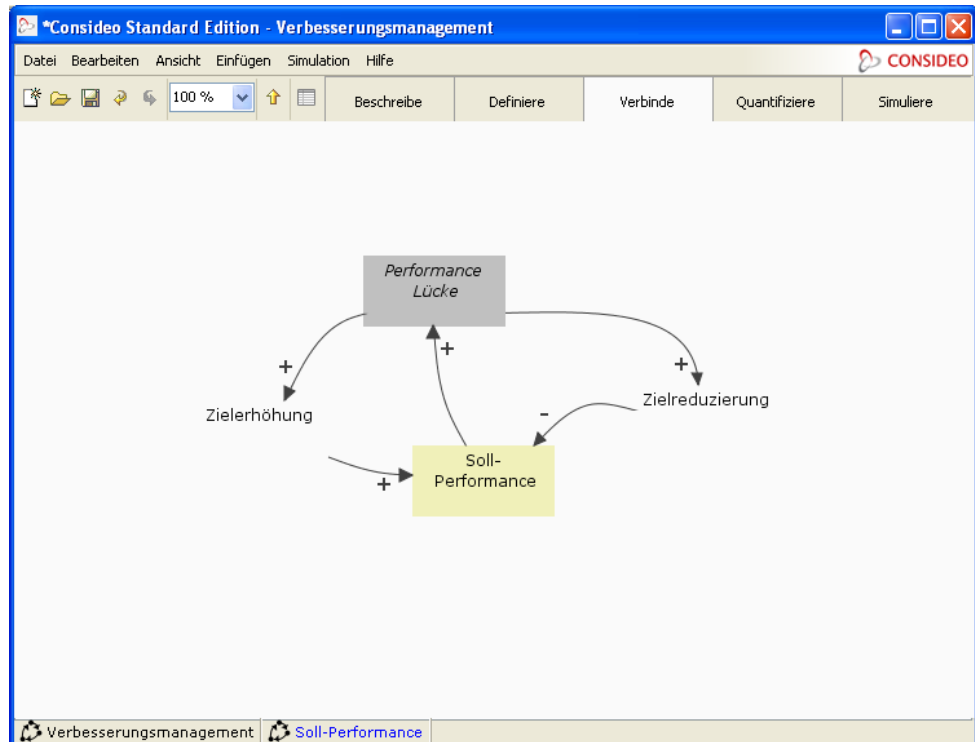
3.4.2 Detaillieren Sie das Modell durch Subsysteme

Aufgaben

Detaillieren Sie das Modell durch Subsysteme. Klicken Sie hierfür mit der rechten Maustaste auf einen Faktor und wählen Sie die Funktion „Neues Subsystem“ aus dem Kontextmenü. Ein neues Diagramm öffnet sich. Es zeigt den selektierten Faktor und alle damit verbundenen Faktoren inklusive Verbindungen an.

Fügen Sie neue Faktoren und Verbindungen hinzu, um den gewählten Faktor präziser zu erläutern. Falls dieser „neue“ Faktor einen Hauptfaktor einer Faktorengruppe im vorhergehenden Arbeitsschritt darstellte, erwägen Sie einige oder alle Faktoren aus dieser Gruppe einzubeziehen. Beschreiben Sie die Ursache-Wirkungs-Struktur zwischen den Faktoren durch Beschreibung der durch die Verbindung symbolisierten Prozesse. Durch welchen Prozess – sprich in welcher Weise beeinflusst der Faktor A den Faktor B?

Beispiel



Hinweise

Die neu hinzugefügten Faktoren können auch externe Faktoren beeinflussen oder von diesen beeinflusst werden. Externe Faktoren sind Faktoren, die zu anderen Subsystemen oder zur ersten, abstrakten Modellebene gehören. Bevor Sie den hinzugefügten Faktor mit einem externen Faktor durch denselben Mechanismus verbinden (Pfeile zeichnen) muss zuerst dem Subsystem eine Kopie des externen Faktors hinzugefügt werden. Klicken Sie hierfür auf die Arbeitsfläche und wählen Sie die Funktion „Einfügen – Kopie externer Faktor“ über das Kontextmenü aus.

Faktoren eines Subsystems können auch in weiteren Subsystemen detaillierter beschrieben werden. Der Prozess der Nutzung von Subsystemen, um Faktoren und Verbindungen konkreter zu beschreiben, führt sich in einer baumstrukturartigen Hierarchie fort, bis das Modell ausreichend detailliert beschrieben ist.

Komplexität kann jedoch nicht durch Komplexität gelöst werden – zu viele Subsysteme können Ihr Projekt überladen und so in einer intransparenten Struktur enden. Versuchen Sie die Tiefe der Subsystemverzweigung niedrig zu halten, ohne die einzelnen Diagramme mit zu vielen Faktoren zu überladen. 1-2 zusätzliche Subsystem-Ebenen mit jeweils 6-10 Faktoren genügen im Allgemeinen um die Problemstellung zu beschreiben. Versuchen Sie Füllwörter zu vermeiden; seien sie innerhalb des Subsystems möglichst konkret.

Falls Sie in Zeitnot sind, konzentrieren Sie sich auf die kritischsten Faktoren und Verbindungen. Verschenden Sie nicht Ihre knappe Zeit, um wohlbekannte Subsysteme zu erklären. Seien Sie sich aber über das Risiko bewusst, dass sich einige Teile Ihres wohlbekannten Systems über einen bestimmten Zeitraum unerwartet verhalten können.

3.4.3 Analyse der Systemstruktur

Einführung Dieser Arbeitsschritt zielt auf die qualitative Analyse des entwickelten Modells. Dies geschieht, um die Vollständigkeit des Modells zu überprüfen, Verständnis für die Problemstruktur zu gewinnen und den größten Ansatzpunkt zur Problemlösung zu finden. Diese Analyse kann folgende Fragen beantworten:

- Welche Rückkopplungsschleifen beeinflussen das Systemverhalten?
- Gibt es selbst verstärkende Prozesse?
- Gibt es selbst regulierende Prozesse?
- Welche Rückkopplungsschleife dominiert?
- Wo sind die Ansatzpunkte für die Problemlösung?
- Welche Faktoren sind die effizientesten Hebel für die Problemlösung?

Die Analyse beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

1. Identifizieren Sie Abhängigkeiten
2. Identifizieren Sie Rückkopplungsschleifen (Feedback Loops)
3. Finden und analysieren Sie negative Rückkopplungsschleifen
4. Finden und analysieren Sie positive Rückkopplungsschleifen
5. Finden Sie den effizientesten Hebel

3.4.3.1 Identifizieren Sie Abhängigkeiten

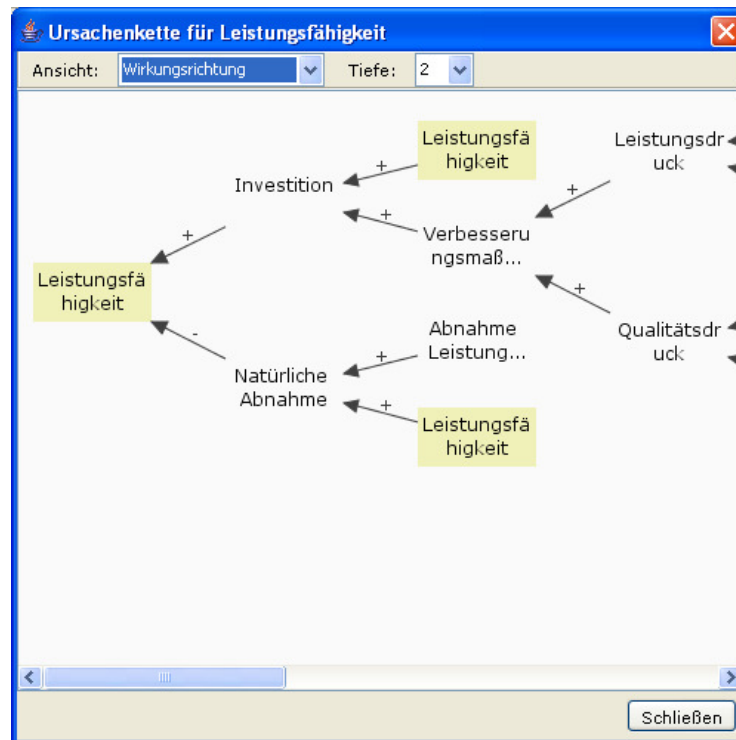
Aufgaben Analysieren Sie die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen den Faktoren unter Verwendung der Baumdiagramme (Ursachen- und Wirkungskette), der Einfluss-Matrix sowie der Rückkopplungsschleifen (Feedback-Loops). Versuchen Sie "aktive" und "passive" Faktoren zu finden. "Aktive" Faktoren beeinflussen hauptsächlich andere Faktoren des Systems. "Passive" werden hingegen in erster Linie von anderen beeinflusst.

Hinweise

Ursachenkette

Die Ursachenkette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren und Subsysteme (!), die den selektierten Faktor direkt und indirekt beeinflussen. Die Ursachenkette öffnen Sie über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des selektierten Faktors.

Beispiel

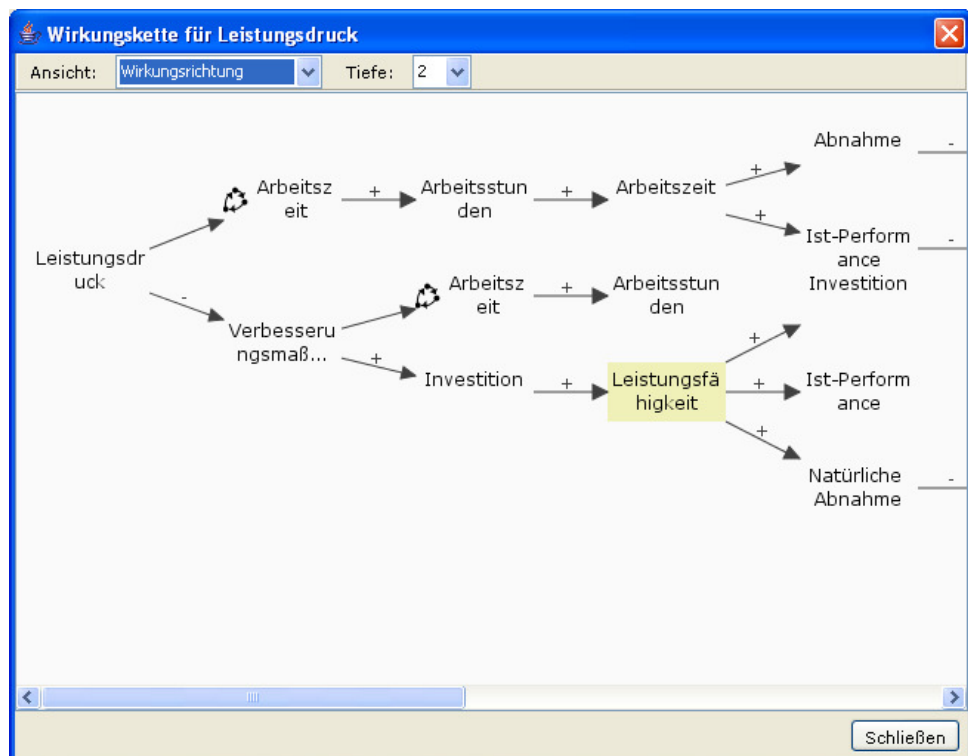


Hinweise

Wirkungskette

Eine Wirkungskette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren und Subsysteme (!), die der selektierte Faktor direkt oder indirekt beeinflusst. Wirkungen sind das Gegenteil von Ursachen. Die Wirkungskette öffnen Sie über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des selektierten Faktors.

Beispiel



Hinweise

Einfluss-Matrix

Analog zum CLD-Diagramm ermöglicht die Einfluss-Matrix einen kompletten Überblick über die direkten Wirkungsweisen der Faktoren (inkl. Subsysteme). Die Einfluss-Matrix liefert dieselben Informationen, ist aber hilfreicher bei der Überprüfung auf Vollständigkeit. Jede direkt in der Einfluss-Matrix vorgenommenen Veränderung wird sofort im CLD sichtbar. Die Einfluss-Matrix öffnen Sie über den Menüpunkt „Ansicht“ oder durch Anklicken des Toolbar-Icons.

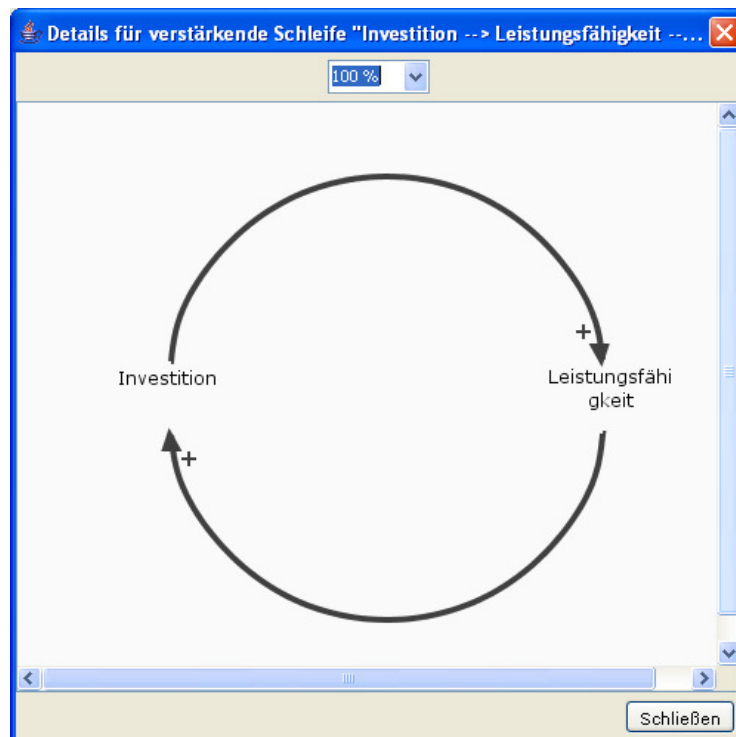
3.4.3.2 Identifizieren Sie Rückkopplungsschleifen (Feedback Loops)

Aufgaben

Listen Sie alle Rückkopplungsschleifen des Projekts auf (Menü „Ansicht“). Die Gesamtzahl der Schleifen stellt eine wichtige Information über die Problemstruktur dar. Je mehr Schleifen in einem System auftauchen, desto Größer ist die Selbstregulierung - ein System, das nur aus einigen wenigen Schleifen besteht, ist hauptsächlich auf externe Faktoren angewiesen.

Analysieren Sie die Länge aller Schleifen. Schleifen, die viele unterschiedliche Faktoren enthalten, sind kritischer, da ihre Wirkung meist nicht unmittelbar erkannt und schwer vorhersehbar ist. Je mehr Faktoren in einer Schleife vorhanden sind, desto länger die Zeitverzögerung und desto schwerer ist es, das Verhalten des Systems vorherzusehen.

Beispiel

**3.4.3.3 Finden und analysieren Sie negative Rückkopplungsschleifen**

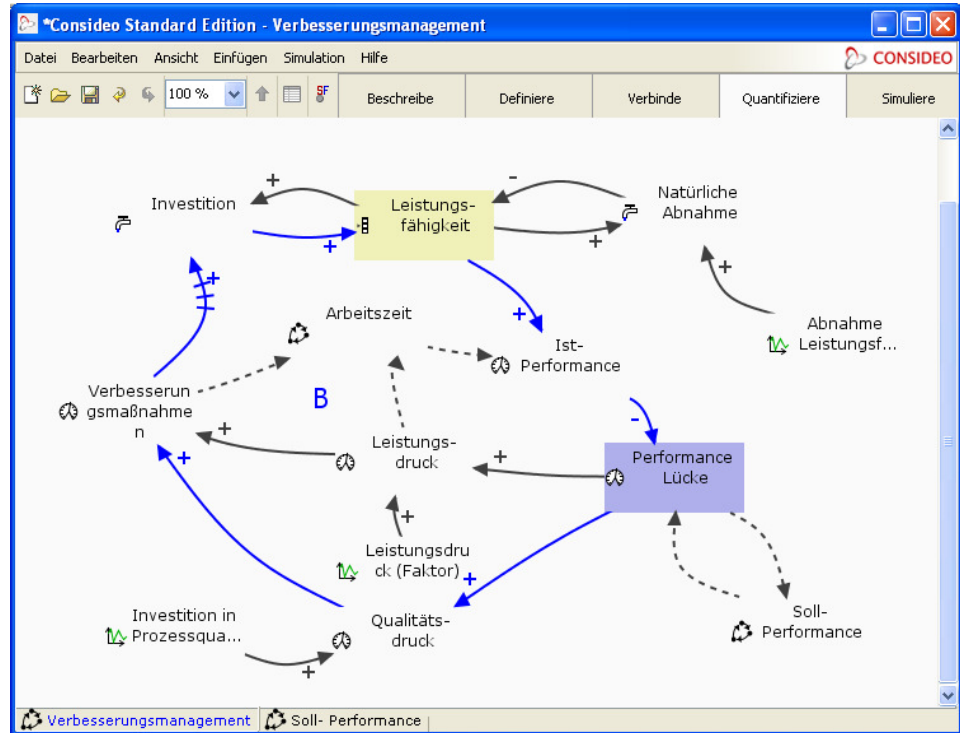
Aufgaben

Finden und analysieren Sie vorhandene negative, d.h. sich selbst regulierende Rückkopplungsschleifen (Balancing Loops) durch Betätigung der Funktion „Schleifen“ aus dem Kontextmenü des ausgewählten Diagramms oder über das Menü „Ansicht“. Negative

Rückkopplungsschleifen sind "selbst regulierende" Schleifen, die Veränderungen abfedern und das System stabilisieren, d.h. das System in Richtung Gleichgewicht oder als Fluktuation um den Gleichgewichtspunkt steuern. Das bedeutet, dass eine dominante negative Rückkopplungsschleife das System stabilisieren wird, in dem sie jedwede Eskalation des Systems verhindert.

Beobachten Sie das Verhalten der Schleife und bewerten Sie, ob das Verhalten den Erfolg Ihres Projektes unterstützen oder behindern wird.

Beispiel



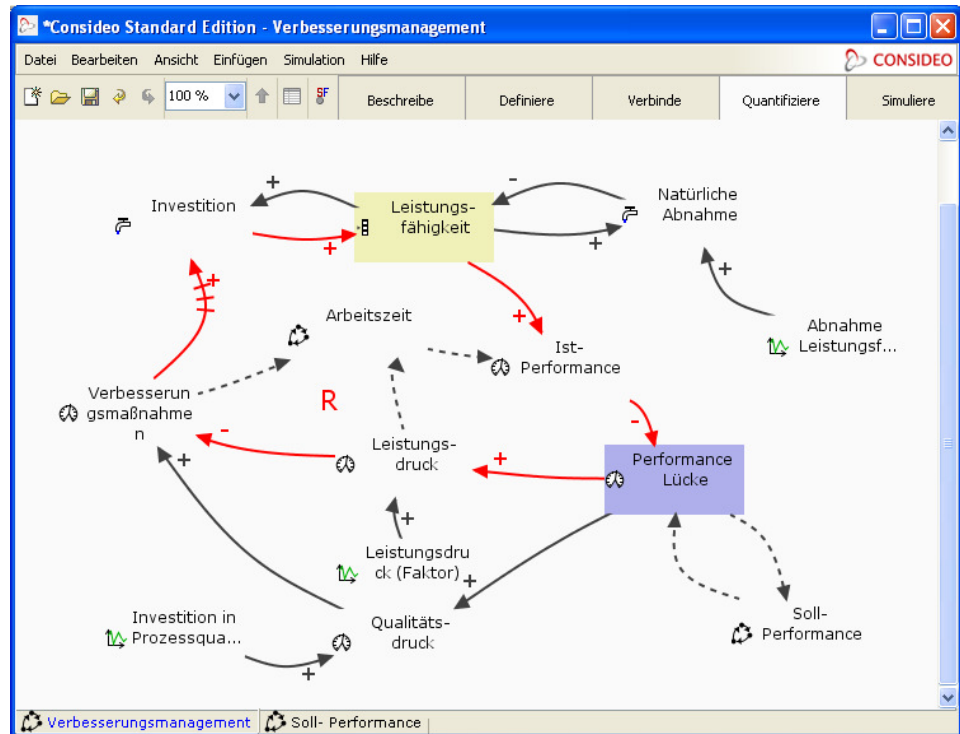
3.4.3.4 Finden und analysieren Sie positive Rückkopplungsschleifen

Aufgaben

Finden und analysieren Sie vorhandene positive, d.h. sich selbst verstärkende Rückkopplungsschleifen (Reinforcing Loops) durch Betätigung der Funktion "Schleifen" aus dem Kontextmenü des ausgewählten Diagramms oder über Menü-Ansicht. Eine positive Rückkopplung bewegt das System in die gleiche Richtung und verursacht entweder ein exponentielles Wachstum oder eine exponentielle Abnahme. Es ist ein Verhalten, das sich vom Gleichgewicht entfernt und eine Eskalation des Gesamtsystems verursacht. Darum ist es wichtig, die treibenden Faktoren innerhalb der Rückkopplungsschleife zu erkennen, um diese als Hebel zur Lösung Ihres komplexen Problems nutzen zu können.

Beobachten Sie das Verhalten der Schleife und bewerten Sie, ob das Verhalten den Erfolg Ihres Objekts unterstützen oder behindern wird. Achten Sie auch auf die Länge aller bestehenden positiven Rückkopplungsschleifen. Je weniger Faktoren involviert sind, desto schneller ist der Eskalationsprozess.

Beispiel



3.4.3.5 Finden Sie den effizientesten Hebel

Aufgaben

Schätzen Sie grob die relativen Einflussstärken. Verwenden Sie dabei die Einfluss-Matrix und beschreiben Sie, wie stark (in Prozent ausgedrückt) die einzelnen Faktoren aufeinander wirken. Dabei sollten nur die direkten Wirkungen, also solche, die nicht erst über andere Faktoren laufen, betrachtet werden. Die Einflussstärke wird mit Prozentwerten zwischen 0 und 100 bewertet. Die Fragestellung lautet immer: Wie stark wirkt Faktor A direkt auf Faktor B in Relation zu den anderen direkt wirkenden Faktoren? Die Gesamtsumme der direkten, in Relation gesetzten Einflüsse muss dabei immer 100 ergeben. Sie können natürlich jederzeit einen Faktor z.B. „weitere Einflüsse“ einfügen, der die Differenz zu 100 % bildet.

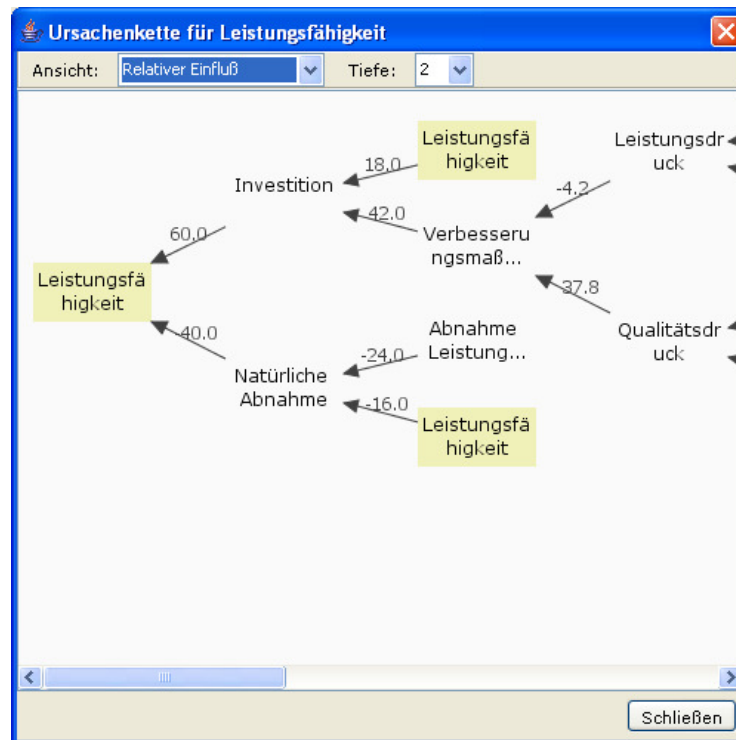
Beispiel

	Wirkt auf ->	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Leistungsfähigkeit		30	40			90			
2	Investition	60								
3	Natürliche Abnahme	-40								
4	Abnahme Leistungsfähigkeit			60						
5	Verbesserungsmaßnahme		70							40
6	Ist-Performance							-50		
7	Performance Lücke								50	
8	Leistungsdruck					-10				60
9	Arbeitszeit						10			
10	Leistungsdruck (Faktor)								50	
11	Qualitätsdruck					90				
12	Investition in Prozessqualität									
13	Soll-Performance							50		
	Summe	100	100	100	0	100	100	100	100	100

Aufgaben

Aus der qualitativen Abschätzung der Einflussstärken in der Einflussmatrix erhalten Sie einen Überblick über die direkten Wirkungsweisen der Faktoren in dem CLD-Diagramm als auch in den jeweiligen Ursachen- und Wirkungsketten. Zusätzlich bietet die Ursachenkette die Möglichkeit, sich sämtliche direkte und indirekte relative Einflussstärken auf den jeweiligen, ausgewählten Faktoren anzeigen zu lassen. Sie erhalten somit einen Überblick über die im System vorhandenen Hebel und erkennen durch einen Vergleich der Einflussstärke den effizientesten Hebel für Ihre Problemlösung.

Beispiel



3.5 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE

Einführung Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Quantifizierung des Modells (ggf. mit Datenimport), um einen tieferen Einblick in die Problemstruktur zu ermöglichen und um anschließend über den Workflow-Schritt SIMULIERE verschiedene Strategien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Szenarien zu testen, miteinander zu vergleichen und zu bewerten.

Der Workflow-Schritt beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

1. Definieren Sie die Bestandsgrößen und die Anfangsbestände
2. Quantifizieren Sie die Zusammenhänge zwischen Faktoren
3. Geben Sie das zeitliche Verhalten der Input-Faktoren (nicht weiter beeinflusste Faktoren) vor
4. Validieren und optimieren Sie das Modell

Dieser Arbeitsschritt zielt auf die Beantwortung der folgenden Fragen [1]:

- Welche Bestandsgrößen sind im Modell vorhanden?
- Welche Anfangswerte besitzen die Bestandsgrößen?
- Wie hängen die Faktoren miteinander zusammen?
- Welche Formel sind zur Beschreibung der Zusammenhänge notwendig?
- Sind die Einheiten konsistent?
- Wie verhalten sich die Input-Faktoren (nicht weiter beeinflussten Faktoren) über die Zeit? Konstant oder dynamisch?
- Welche Zeitreihen können als Import verwendet werden?
- Sind Fehler im Modell vorhanden?

3.5.1 Definieren Sie die Bestandsgrößen und die Anfangswerte

Aufgaben Anders als bei herkömmlichen Softwarelösungen müssen Sie sich bei unserer CONSIDEO STANDARD EDITION nicht lang mit den Regeln für ein System Dynamics Modell beschäftigen. Sie definieren lediglich, welcher Faktor eine Bestandsgröße ist und die übrigen Faktoren erhalten automatisch den erforderlichen Typ.

Definieren Sie anschließend die Anfangswert der Bestandsgrößen über das Eigenschaften-Fenster (per Doppelklick auf den Faktor).

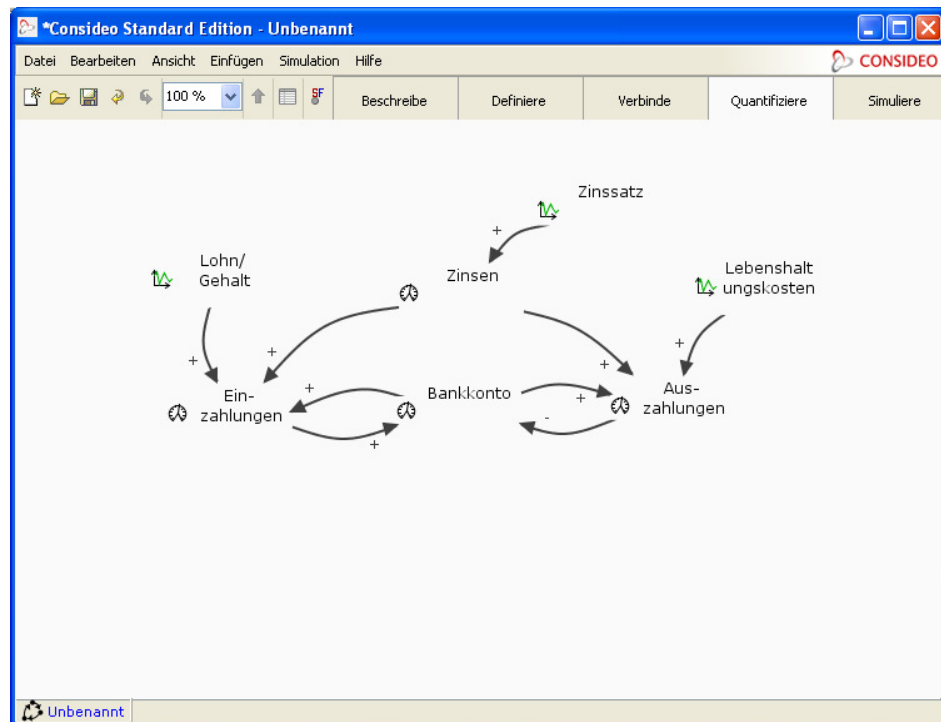
Hinweise Eine Bestandsgröße ist ein Akkumulator bzw. Speicher, der von weiteren Einflussfaktoren verringert oder erhöht wird – wie z.B. das Wasser in der Badewanne, der Speicher für elektrische Energie (Akku) oder die Warenbestände in Lagerhäusern. Weiterhin meint man mit Bestand materielle Werte wie Geld, Konten mit Haben oder Soll, Edelmetall, Geldanlagen, Immobilien, Grundstücke, Wälder, Gewässer etc. in einem wirtschaftlichen Sinne.

Eine Bestandsgröße wird immer direkt von einer Flussgröße beeinflusst, die wiederum von einem Input-Faktor bzw. einem nicht weiter beeinflussten Faktor gesteuert wird. Diese weitere Unterscheidung der Faktoren in Flußgrößen und Inputs übernimmt automatisch das System für Sie. Es weist auch auf fehlerhafte

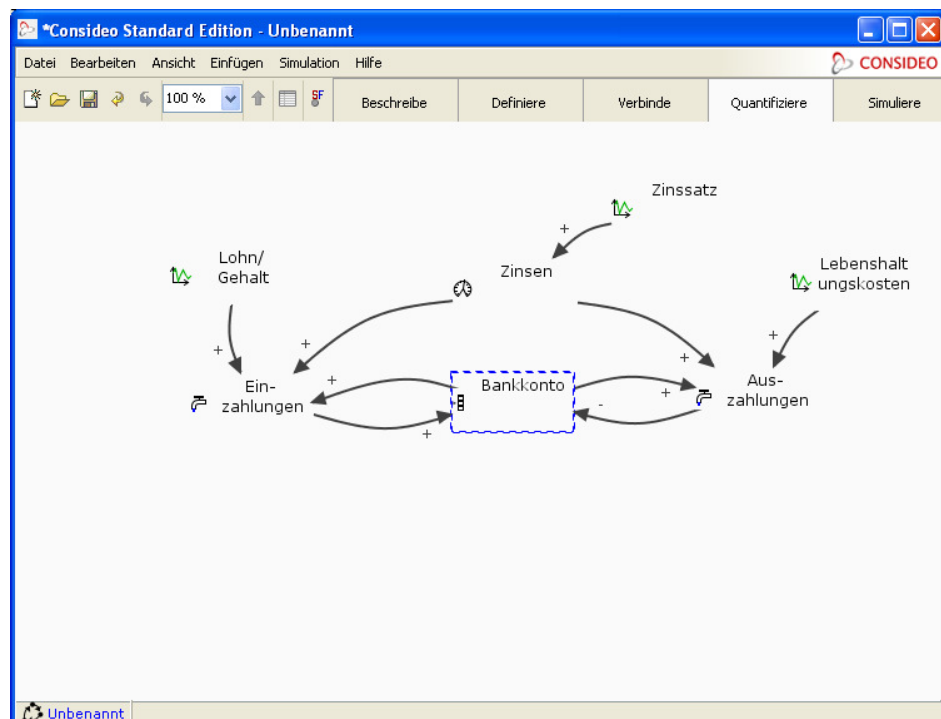
Verbindungen zwischen den Faktoren hin und gibt Lösungsvorschläge (Quick-Fixes – siehe Abschnitt 3.5.4).

Beispiel

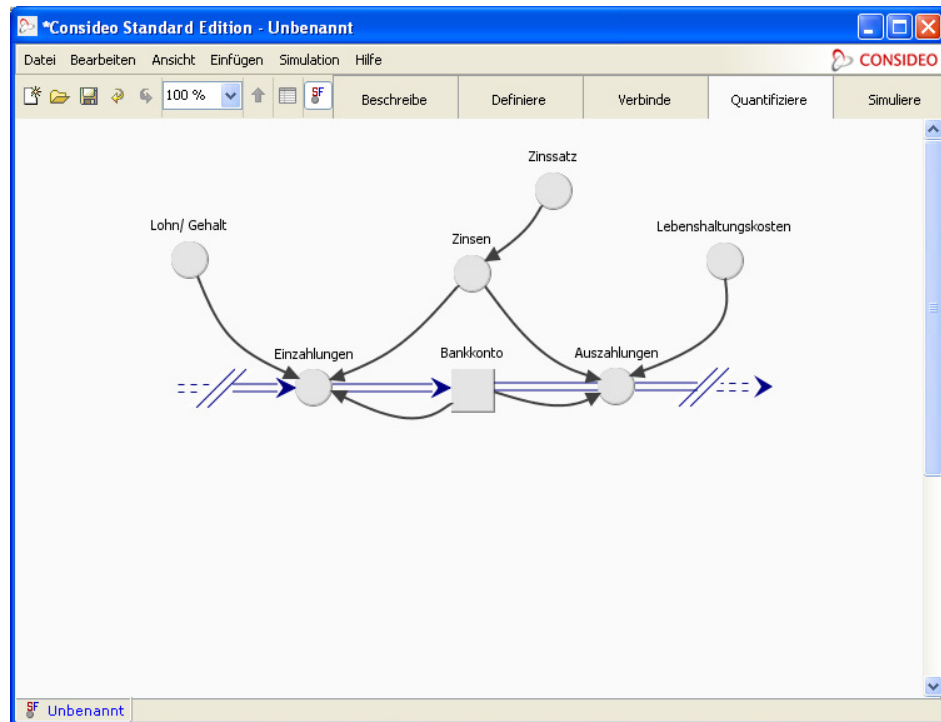
Die o.g. Arbeitsschritte werden nachfolgend anhand des Mini-Beispiels „Bankkonto“ dargestellt. Nachdem die relevanten Faktoren eingefügt und miteinander verknüpft wurden erscheint als Grundeinstellung das folgende Diagramm:



Der Faktor „Bankkonto“ wird anschließend als Bestandsgröße identifiziert und gekennzeichnet. Daraufhin verändert sich die Modellstruktur wie folgt:



Hiernach wird die Bestandsgröße „Bankkonto“ über den Faktor „Auszahlungen“ verringert und über den Faktor „Einzahlungen“ erhöht. Diese Abhängigkeiten werden in der eher technischen „Stock-and-Flow“-Ansicht verdeutlicht. Der Ansichtswechsel kann jeweils über die Toolbar-Funktion  automatisch erfolgen.



3.5.2 Quantifizieren Sie die Zusammenhänge zwischen Faktoren

Aufgaben

Durch Doppelklick auf einen Faktor können Sie mit dem Formeleditor die exakte Formel zur Beschreibung der Zusammenhänge eingeben. Bei der Erstellung der Formel müssen alle Abhängigkeiten berücksichtigt werden. Bei ungültigen Formeln erscheint eine Fehlermeldung.

Die Formeln für die Bestandsgrößen werden automatisch über das System erstellt.

Beispiel

Eigenschaften - Nicht-Bestandsgröße "Performance Lücke"

Beschreibung Gleichung Erwartetes Verhalten Gewünschtes Verhalten

Abhängigkeiten

Name	Polarität	Einheit
Ist-Perfo...	-	UNDIM.
Soll-Perfo...	+	UNDIM.

Formel: [Soll-Performance]-[Ist-Performance]

Gute Formel!

Benutze graphische Funktion

OK Abbrechen

3.5.3 Geben Sie das zeitliche Verhalten der Input-Faktoren vor

Aufgaben

Durch Doppelklick auf einen Input-Faktor können Sie mit dem Chart-Editor das zeitliche Verhalten entweder durch ein direktes Ziehen mit der Maus auf dem Graphen oder durch das Einfügen einer vorhandenen Reihe von Werten über den Menüpunkt "Datei" und dort unter "Import" einfügen. Sofern das zeitliche Verhalten sich konstant verhält, kann die Eingabe auch über den Formel-Editor erfolgen. Um zwischen den Chart-Editor und Formel-Editor wechseln zu können, klicken Sie jeweils auf die Funktion „Benutze graphische Funktion“ (Chart-Editor) bzw. „Benutze Gleichung“ (Formel-Editor).

Beispiel

Eigenschaften - Faktor "Investition in Prozessqualität"

Beschreibung Chart-Editor Formel-Editor

Zeit

Investitio...

0.0	0.02
2.73	0.0821
12.4	0.447
24.9	0.7
28.0	0.728
44.7	1.29
49.27	1.35
49.3	1.35
49.45	1.37
49.5	1.37
49.6	1.37

Lösche Graph Interpolier Linear

Benutze Gleichung Einfügen Entfernen

Import File SQL

OK Abbrechen

3.5.4 Validieren und optimieren Sie das Modell

Aufgaben

Fehlerhafte Modelle können nicht simuliert werden. Nutzen Sie daher den Validator zur Überprüfung und zur anschließenden Optimierung Ihres Modell. Der Validator weist auf fehlende Eingaben sowie auf

fehlerhafte Verbindungen zwischen den Faktoren hin und gibt Lösungsvorschläge (Quick-Fixes). Fehler, die durch das Symbol  angezeigt werden, müssen behoben werden. Hinweise, die durch das Symbol  gekennzeichnet sind, helfen die Modellqualität zu überprüfen - müssen jedoch nicht als Voraussetzung für den Start der Simulation bearbeitet werden.

Starten Sie den Validator über den Menüpunkt „Hilfe“ und klicken Sie dort auf die Funktion „Zeige Problem“. Anschließend öffnet sich ein weiteres Fenster mit den folgenden Hinweisen:

1. Modell-Validierung: Unter dem Hauptpunkt „Modell-Validierung“ werden alle fehlerhaften Verbindungen zwischen den Faktoren mit dem Symbol  angezeigt. Durch Doppelklick auf die Fehlermeldung gibt der Modell-Validator Lösungsvorschläge (Quick-Fixes). Nachdem Sie einen Lösungsvorschlag ausgewählt und bestätigt haben, werden die vorgeschlagenen Änderungen automatisch in dem Modell vorgenommen.

Die Validierung erfolgt u.a. auf Basis der folgenden Grundsätze:

- Eine Bestandsgröße wird immer direkt von einer Flussgröße beeinflusst, die wiederum immer von einem Input-Faktor gesteuert wird.
- Bestandsgrößen dürfen nicht direkt miteinander verbunden werden.
- Eine Rückkopplungsschleife darf nicht nur aus „Nicht-Bestandsgrößen“ bestehen, d.h. es muss mindestens eine Bestandsgröße betroffen sein.
- Die Verbindung zwischen einer Fluss- und einer Bestandsgröße darf keine Zeitverzögerung beinhalten.

2. Quantifizierung-Validierung: Unter dem Hauptpunkt „Quantifizierung-Validierung“ werden alle fehlerhaften Formeln und fehlenden Eingaben mit dem Symbol  angezeigt. Durch ein einfaches Klicken auf die Fehlermeldung wird der betroffene Faktor im Modell automatisch gekennzeichnet.

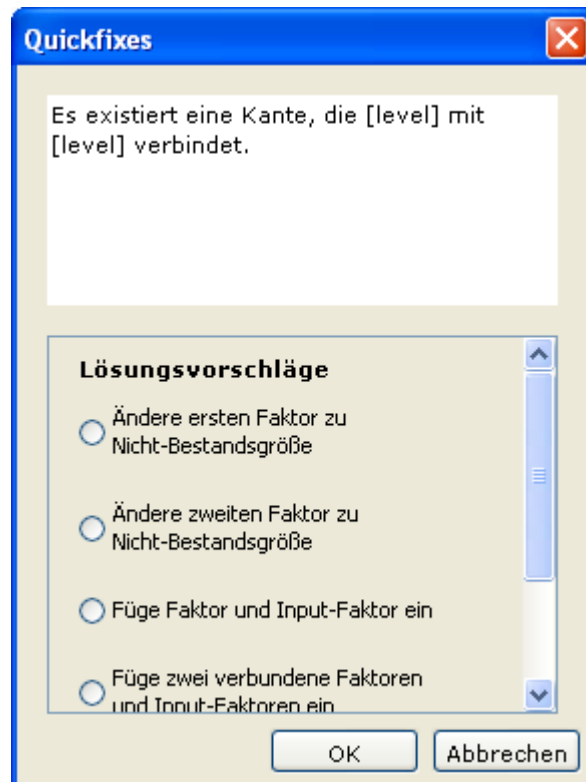
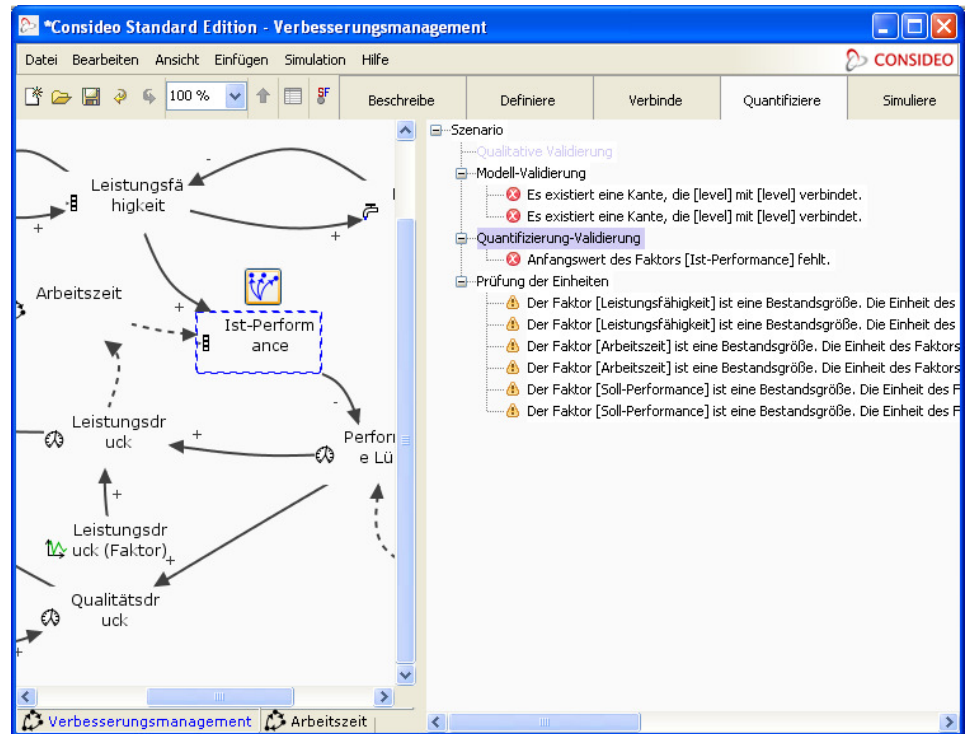
Die Validierung erfolgt u.a. auf Basis der folgenden Grundsätze:

- Alle Bestandsgrößen müssen Anfangswerte haben.
- Für das Gesamtmodell muss ein Start- und Endzeitpunkt definiert sein.
- Die zeitliche Entwicklung für alle Inputfaktoren müssen für den o.g. Zeitraum definiert sein.
- Die Formeln müssen mit dem Satz der Faktorabhängigkeiten übereinstimmen, d.h. die Formeln müssen alle Faktor-Abhängigkeiten berücksichtigen. Darüber hinaus dürfen Faktoren, die nicht (oder nicht mehr) mit dem selektierten Faktor verbunden sind, nicht in der Formel erscheinen.

3. Prüfung der Einheiten: Unter dem Hauptpunkt „Prüfung der Einheiten“ werden Hinweise bzgl. der Übereinstimmung der Einheiten mit dem Symbol  angezeigt.

Durch ein einfaches Klicken auf die Fehlermeldung wird der betroffene Faktor im Modell automatisch gekennzeichnet.

Beispiel



3.6 Workflow-Schritt SIMULIERE

Einführung Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Bewertung von Strategien unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien. Das Simulations-/Management-Cockpit ermöglicht Ihnen eine spielerische, intuitiv bedienbare Variation der unterschiedlichsten Einflussfaktoren – im Sinne von "Was-wäre-wenn?"-Szenarien.

Der Workflow-Schritt beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

1. Simulation
2. Modell-Validierung
3. Strategieerprobung/-vergleich

Dieser Arbeitsschritt zielt auf die Beantwortung der folgenden Fragen [1]:

- Wie verhalten sich die Faktoren über die Zeit?
- Sind die Simulationsergebnisse realistisch (Reality Check) und entsprechen sie rückblickend den historischen Daten (History Check)?
- Entsprechen die Simulationsergebnisse Ihren Erwartungen? (Erwartetes Verhalten)
- Besteht Änderungsbedarf im Modell?
- Wie verhalten sich die Zielfaktoren bei Veränderungen des Modells (Szenario-Analyse/Sensitivitätsanalyse)?
- Was bewirken die verschiedenen Strategien und welche ist die effizienteste für Ihre Problemlösung?

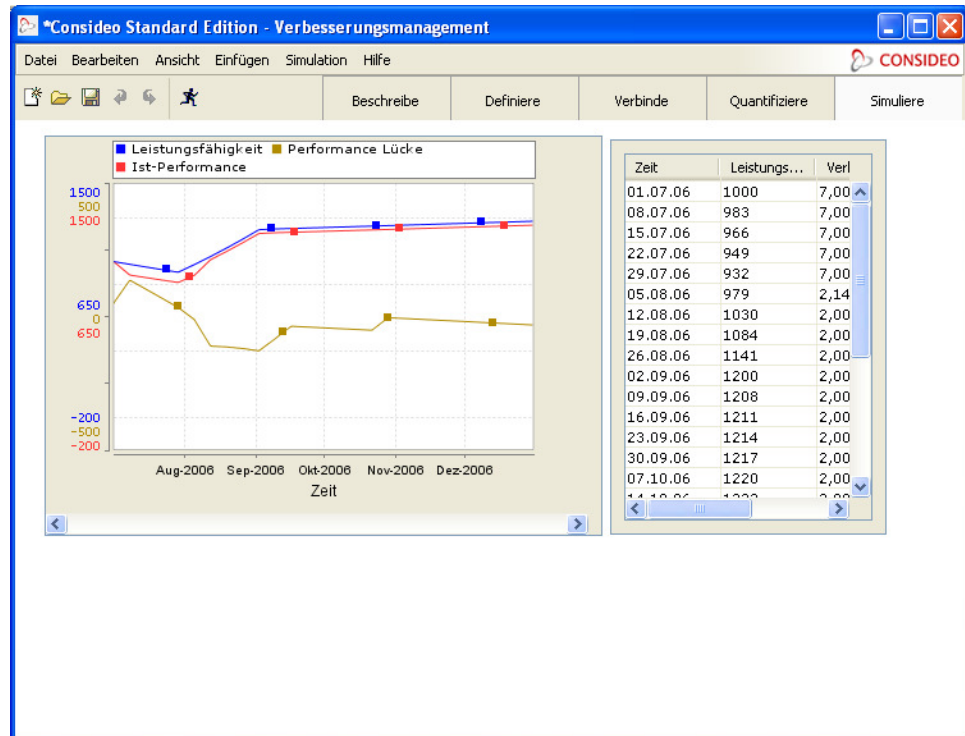
3.6.1 Simulation

Aufgaben Stellen Sie sich Ihr Management-Cockpit für Ihre Problemstellung zusammen. Klicken Sie hierzu auf die Arbeitsfläche und wählen Sie aus dem Kontextmenu (rechte Maustaste) die benötigten Grafiken und Tabellen mit den entsprechenden Faktoren aus.

Um eine Simulation zu starten, klicken Sie auf den Workflow-Schritt SIMULIERE, auf das Toolbar-Element 'Simulation starten'  oder auf den Menüpunkt Simulation – Simulation starten.

Definieren Sie zuvor im Workflow-Schritt DEFINIERE oder im Menüpunkt Simulation – Simulation Details ein Intervall und geben Sie eine Schrittweite für die zeitliche Betrachtung an.

Beispiel



3.6.2 Modell-Validierung

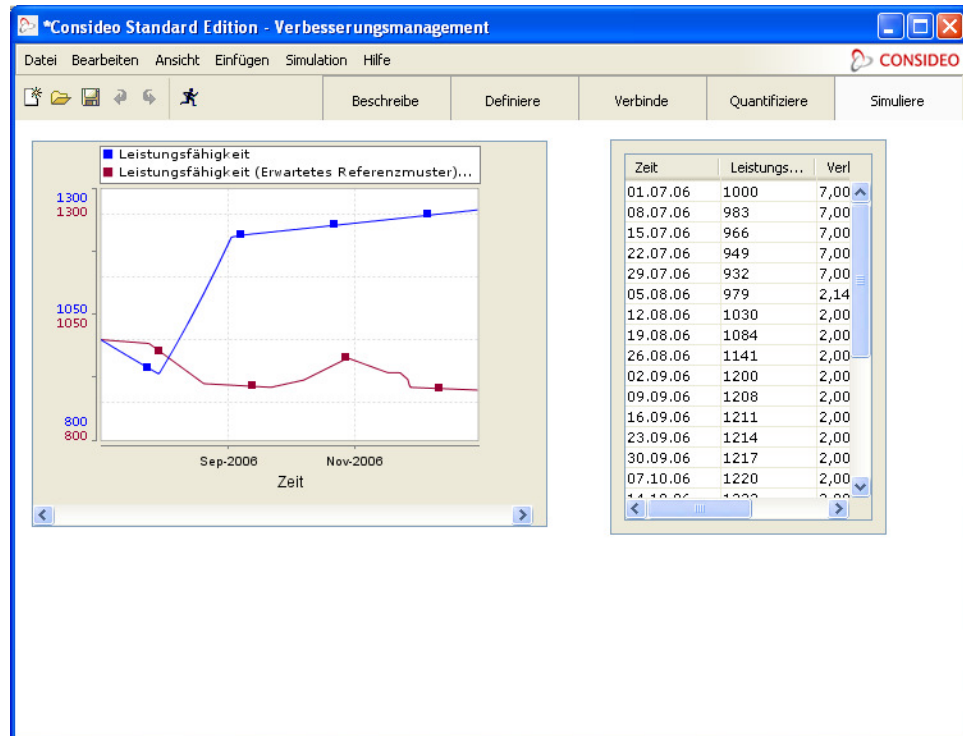
Aufgaben

Auf Basis der Simulationsdaten kann das Modell erneut validiert werden, um eine sichere Entscheidungsgrundlage zu gewährleisten.

Für die Modellvalidierung stehen grundsätzlich 2 unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung, die möglichst beide berücksichtigt werden sollten.

1. Durch die Betrachtung der Vergangenheitswerte kann das Systemverhalten des Modells bewertet werden. Sofern die Simulationsergebnisse des Modells rückblickend nicht den historischen Daten entsprechen sollten, besteht Änderungsbedarf im Modell.
2. Zudem besteht die Möglichkeit, die Simulationsergebnisse mit Ihren Erwartungen hinsichtlich der zeitlichen Entwicklungen der selektierten Faktoren zu vergleichen. Wählen Sie hierzu die Simulationskurve sowie die Kurve „Erwartetes Referenzmuster“ des selektierten Faktors (siehe Beispiel unten) aus. Sofern Abweichungen bestehen, kann das Modell fehlerhaft sein oder die Abweichungen sind durch neue, über das Modell gewonnene Erkenntnisse zu erklären.

Beispiel



3.6.3 Strategieerprobung/-vergleich

Aufgaben

Auf Basis des validierten Modells kann die Strategieerprobung/-auswahl über die Veränderung des Modells im Sinne von „Was-wäre-wenn?“-Szenarien erfolgen. Modellveränderungen können direkt über Manipulatoren im Management-Cockpit vorgenommen werden.

Um einen Manipulator einzufügen, klicken Sie auf die Arbeitsfläche und wählen Sie 'Schiebe-/Diagramm- oder Tabellenmanipulator hinzufügen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Wählen Sie den Schiebemanipulator, sofern Sie einen konstanten Wert oder den Anfangswert einer Bestandsgröße im Modell verändern möchten – ansonsten können Sie zwischen Tabellen- und Diagrammanipulator wählen.

Es kann lediglich ein Manipulator pro Faktor ausgewählt werden. Sofern kein konstanter Wert im Modell vorhanden ist, kann kein Schiebemanipulator ausgewählt werden. Gleiches gilt für die Tabellen- und Diagrammanipulatoren für nicht konstante Werte.

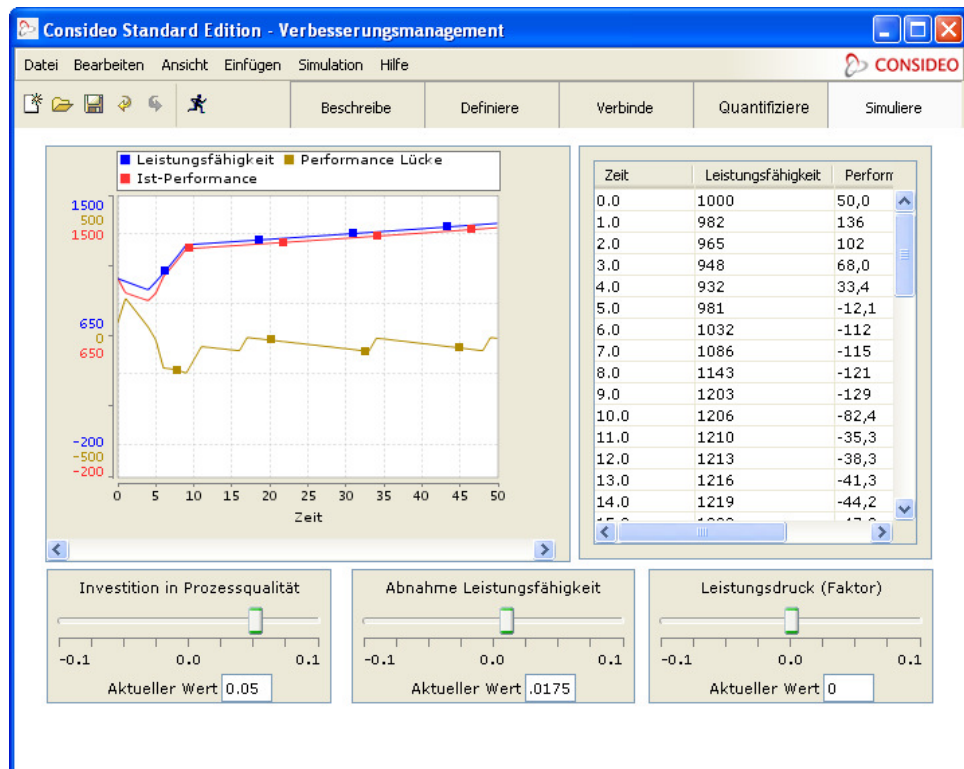
Um ein Szenario zu verändern, klicken Sie auf den Manipulator und verändern Sie die Werte durch eine direkte Eingabe in den Eingabefeldern, durch Betätigung der Schieberegler oder durch ein direktes Ziehen mit der Maus auf dem Graphen.

Über die Veränderung der Manipulatoren können Sie verschiedene Strategien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Szenarien erproben, bewerten und miteinander vergleichen.

Sofern Sie die Ergebnisse eines Szenarios im Diagramm speichern möchten, um sie anschließend direkt mit weiteren Szenarien zu vergleichen, klicken Sie auf die Funktion „Diagramm einfrieren“ im Kontextmenü der Grafik. Die Ergebnisse bleiben hierdurch erhalten,

d.h. zukünftige Veränderungen im Modell haben keinen Einfluss auf die gespeicherte Grafik.

Beispiel



Aufgaben

Die Projektergebnisse können auf Wunsch im Rahmen eines HTML-/PDF- oder PS-Exports (Menü – Datei) ausgewählt und zusammengestellt werden. Der Ergebnisbericht wird anschließend automatisch erstellt.

4. Allgemeine Funktionen

4.1 Hilfe

Um Hilfe zu erhalten, ...

... öffnen Sie das 'Manual' aus dem Softwarepaket.

4.2 Projektbearbeitung

Projektdateien beinhalten alle Informationen eines bestimmten Modells: das Modell selbst, die Problembeschreibung, Anmerkungen, Diagramme etc.. CONSIDEO STANDARD EDITION öffnet nur ein Projekt zur Zeit.

Um ein neues Projekt zu erstellen, ...

... wählen Sie 'Neues Projekt' aus dem Menüverzeichnis 'Datei' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Neues Projekt' . Ggf. werden Sie gefragt, ob Sie die Änderungen in der bereits vorher geöffnete Datei speichern möchten.

Um ein Projekt zu öffnen, ...

... wählen Sie 'Öffnen ...' aus dem Menüverzeichnis 'Datei' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Öffnen ...' . Ggf. werden Sie gefragt, ob Sie die bereits vorher geöffnete Datei speichern möchten.

Um ein Projekt zu speichern, ...

... wählen Sie 'Speichern' oder 'Speichern unter...' aus dem Menüverzeichnis 'Datei' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Speichern' .

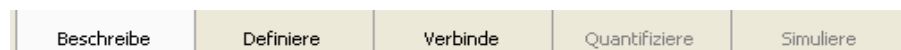
Um die Anwendung zu beenden, ...

... wählen Sie 'Beenden'  aus dem Menüverzeichnis 'Datei'. Ggf. werden Sie gefragt, ob Sie die Änderungen in der bereits vorher geöffnete Datei speichern möchten.

4.3 Navigation

Um den laufenden Workflow-Schritt zu wechseln, ...

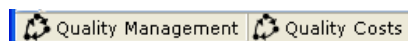
... klicken Sie auf den Tabellenkartenreiter des jeweiligen Workflow-Schrittes in der Workflow-Leiste im oberen Teil des Bildschirms.



Die Grundeinstellung für den neuen Workflow-Schritt ist aktiv. Falls Sie zuvor noch keine Informationen in das geöffnete Diagramm eingegeben haben, wird ein kurzer Einführungstext angezeigt.

Um ein bereits vorhandenes Diagramm zu zeigen, ...

... klicken Sie auf den Tabellenkartenreiter des jeweiligen Diagramms im unteren Teil des Arbeitsfeldes.



Die Tab-Leiste enthält lediglich die in dem jeweiligen Workflow-Schritt geöffneten Diagramme. Falls Sie ein Diagramm aus einem anderen Workflow-Schritt einsehen möchten, benutzen Sie das Menü 'Ansicht'.

4.4 Rückgängig und Wiederherstellen

Um eine Aktion rückgängig zu machen, ...

... betätigen Sie 'Rückgängig' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Rückgängig' . Sie können bis zu 10 Schritte rückgängig machen. Hiervon ausgenommen sind Ansichtsänderungen sowie gespeicherte Änderungen.

CONSIDEO STANDARD EDITION verfolgt, in welchem Diagramm die Änderungen vorgenommen wurden und öffnet das entsprechende Diagramm.

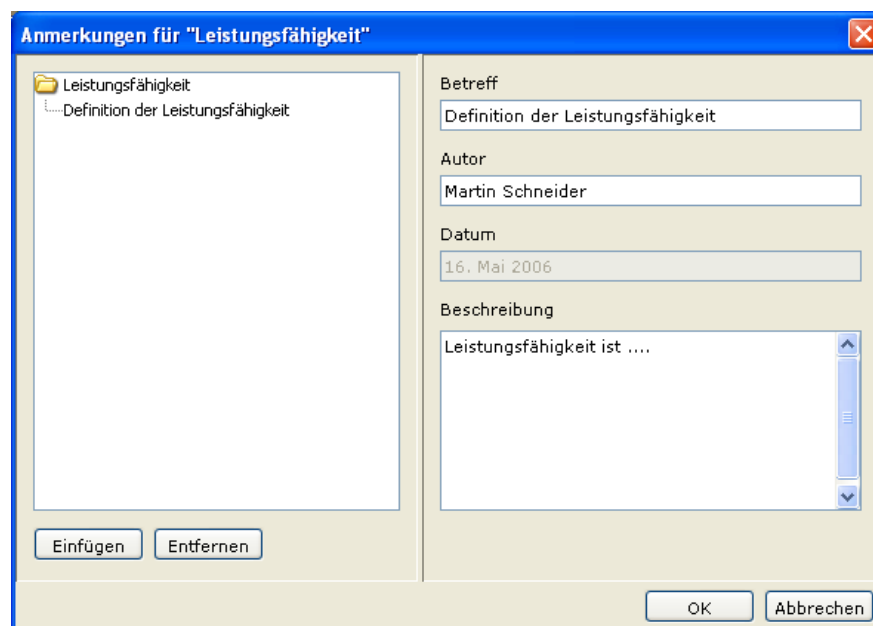
Um eine Aktion wiederherzustellen, ...

... betätigen Sie 'Wiederherstellen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Wiederherstellen' . Sie können alle rückgängig gemachten und nicht gespeicherten Schritte wiederherstellen.

4.5 Weitere Funktionen

Um die Diskussionen zu dokumentieren oder Teile des Projekte zu kommentieren, ...

... wählen Sie 'Anmerkungen ...' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) eines Faktors oder Pfeils. Kommentare können eingefügt bzw. bestehende Einträge angezeigt, gelöscht, geändert oder kommentiert werden.



Um den Zoom eines Diagramms zu verändern, ...

... wählen Sie einen von den in der Toolbar über ein Drop-Down-Menü aufgeführten Zoomfaktoren oder geben Sie Ihren Zoomfaktor direkt ein. Es sind Zoom-Werte zwischen 0 % und 200 % möglich.

Der Zoomfaktor betrifft nur das aktuelle Diagramm.

Um ein Diagramm zu drucken, ...

... wählen Sie 'Drucken ...' aus dem Menüverzeichnis 'Datei'. Sie werden anschließend aufgefordert, einen Drucker und die Druckeigenschaften zu wählen. Eine Druckvorschau für das selektierte Diagramm erscheint.

5. Workflow - STANDARD EDITION

Dieses Kapitel erläutert sämtliche, in den einzelnen Workflow-Schritten verfügbaren Funktionen, die notwendig sind, um ein Simulationsmodell mit der CONSIDEO STANDARD EDITION zu entwerfen.

5.1 Workflow-Schritt BESCHREIBE

Dieser Workflow-Schritt beinhaltet eine detaillierte Beschreibung des Problems, der Ziele und der Systemgrenzen, sowie des zu betrachtenden Zeithorizontes.

Um einen Text in ein Eingabefeld zu schreiben, ...

... klicken Sie auf das Feld und geben Sie den Text ein. Wenn das Feld leer ist, zeigt es einen kurzen Erklärungstext zu den benötigten Informationen. Sie können die Enter-Taste benutzen, um eine neue Zeile zu beginnen.

Um den Zeithorizont einzugeben, ...

... klicken Sie auf die Felder und geben Sie den Anfangs- und Endzeitpunkt des zu untersuchenden Zeitintervalls sowie die Zeiteinheit ein.

Der zweite Zeitrahmen beschreibt optional, für welchen Zeitraum Daten vorliegen. Sie können diese Daten für die Validierung des Modells nutzen.

5.2 Workflow-Schritt DEFINIERE

Mit diesem Workflow-Schritt identifizieren Sie die Hauptfaktoren des Systems. Dazu gehören drei Phasen:

1. Identifizieren Sie einen (möglicherweise großen) Satz an Faktoren, die mit dem Problem in Verbindung stehen.
2. Gruppieren Sie die Faktoren und selektieren Sie die Hauptfaktoren.
3. Übertragen Sie die Hauptfaktoren in ein Causal Loop Diagramm.

5.2.1 Identifizieren Sie Faktoren

Um einen neuen Faktor einzugeben, ...

... klicken Sie doppelt auf die Arbeitsfläche (außerhalb der Hinweisbox) und geben Sie den Namen für den neuen Faktor ein.

Alternativ klicken Sie auf die Arbeitsfläche (Diagramm-Hintergrund) und wählen Sie 'Neuer Faktor' aus dem Kontextmenü.

Wenn Sie die Funktion 'Neuer Faktor' aus dem Menüverzeichnis 'Einfügen' auswählen, wird der neue Faktor in der oberen linken Diagrammecke erscheinen.

Um einen Faktor zu löschen, ...

... klicken Sie auf den Faktor und wählen Sie 'Löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) aus. Der Faktor sowie die zugehörigen Informationen werden gelöscht.

Alternativ klicken Sie auf den Faktor und betätigen Sie die Funktion 'Löschen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder per Tastatur.

Um einen Faktoren zu bewegen, ...

... klicken Sie auf den Faktor, halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie den Faktor auf eine neue Position.

Um mehrere Faktoren zeitgleich zu bewegen, ...

... klicken Sie auf den ersten Faktor, halten Sie die Shift-Taste gedrückt und klicken Sie weitere Faktoren an. Danach können Sie die Faktorengruppe auf eine neue Position ziehen oder löschen.

Alternativ klicken Sie auf die Arbeitsfläche, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie durch Veränderung der Maus-Position eine Box, um die gewünschten Faktoren. Alle Faktoren innerhalb der Box werden selektiert. Diese Aktion kann mit der Shift Taste kombiniert werden, um die alte Selektion einzubeziehen.

Um einen Faktor umzubenennen, ...

... klicken Sie auf den Faktor und wählen Sie 'Umbenennen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) oder aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten'. Bestätigen Sie die Änderung durch 'OK'. 'Abbrechen' macht den Prozess rückgängig. Einen Zeilenumbruch im Namen erreichen Sie über die Tastaturkombination Shift-Enter.

Alternativ können Sie den Faktor im Eigenschaften-Fenster umbenennen. Das Eigenschaften-Fenster öffnet sich per Doppelklick auf den Faktor.

Um einen Faktor zu beschreiben, ...

... öffnen Sie das Eigenschaften-Fenster per Doppelklick auf den Faktor und geben Sie den Text in das Textfeld ein.

Alternativ können Sie das Eigenschaften-Fenster über das Kontextmenü des selektierten Faktors (rechte Maustaste) öffnen.

Um die Einheit für einen Faktor festzulegen, ...

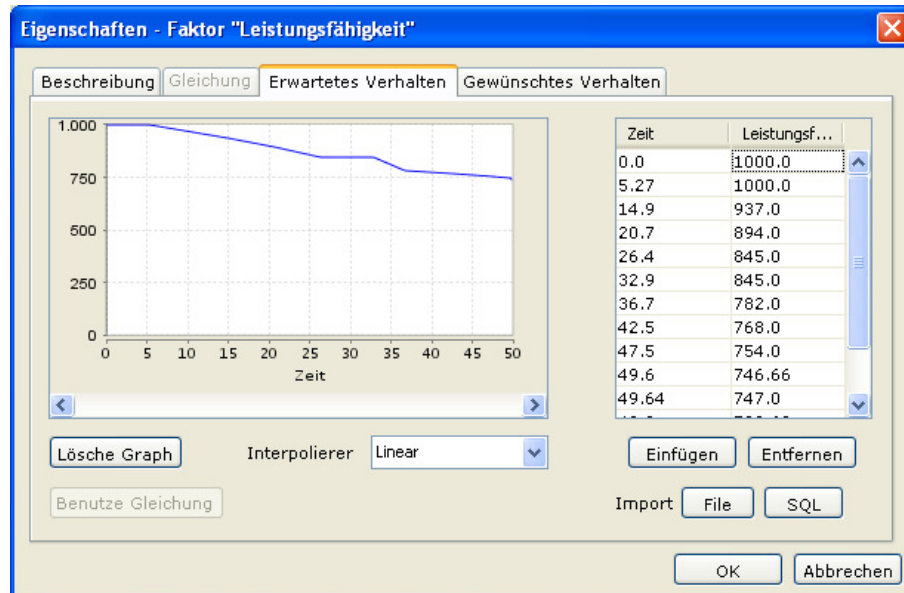
... öffnen Sie das Eigenschaftfenster des Faktors (siehe oben).

Name	Polarität
Investition	+
Natürliche Abna...	-

Sie können die Einheit direkt mit der Tastatur eingeben oder eine bekannte Einheit aus dem Auswahlménü wählen.

Um das zeitliche Verhalten eines Faktors zu definieren, ...

... öffnen Sie das Eigenschaften-Fenster per Doppelklick auf den Faktor. Wählen Sie einen der folgenden Bereiche aus: 'Gewünschtes Verhalten' oder 'Erwartetes Verhalten'. Beide Bereiche funktionieren ähnlich.



Sie zeigen eine Tabelle und eine Grafik, die beide das zeitliche Verhalten des Faktors beschreiben. Sie können direkt in die Grafik mit der Maus hineinzeichnen oder Zahlen in die Tabelle eingeben. Veränderungen in der Tabelle werden ebenfalls sofort in der Grafik angezeigt und umgekehrt.

Oft definieren Sie lediglich das erwartete Verhalten (beispielsweise für Faktoren, die von keinen weiteren Faktoren beeinflusst werden). Wenn Sie beides definieren liegt der Unterschied in der Intervention. D.h. das erwartete Verhalten beschreibt das System ohne Ihre Einflussnahme und das gewünschte Verhalten beschreibt das Ergebnis mit einer erfolgreichen Einflussnahme.

5.2.2 Gruppieren Sie die Faktoren

Im Rahmen eines Brainstormings werden alle denkbaren, mit der Problemstellung verbundenen Faktoren definiert und anschließend zwecks Reduzierung der Komplexität gruppiert und priorisiert. Hierfür werden Hauptfaktoren definiert, die Ihnen dabei helfen, die Faktoren zuzuordnen. Ein Hauptfaktor bildet eine Überschrift für mehrere verwandte Faktoren.

Ein Hauptfaktor und die zugeordneten Faktoren bilden einen Stapel, der als Einheit bewegt werden kann. Es erleichtert das Reorganisieren Ihres Diagramms. Falls Sie mit der Anordnung der Faktoren unzufrieden sind, können Sie diese von dem ursprünglichen Stapel nehmen und mit einem anderen Hauptfaktor verbinden.

Um Hauptfaktoren zu definieren, ...

... klicken Sie auf den Faktor und wählen Sie 'Ändere Typ zu Hauptfaktor' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Falls dieser Faktor bereits einer Gruppe angehört, wird der Faktor die Rollen mit dem ursprünglichen Hauptfaktor tauschen.

Hauptfaktoren liegen immer sichtbar als erster Faktor auf dem jeweiligen Stapel.

Um Faktoren zu gruppieren, ...

... klicken Sie auf den Faktor, halten Sie die Taste gedrückt, ziehen Sie ihn dabei zu einem Hauptfaktor oder einem anderen Faktor (drag) und legen Sie ihn dort direkt auf dem Faktor ab (drop).

Wenn Sie eine Gruppe mit einem Hauptfaktor zu einem neuen Hauptfaktor ziehen wird der gesamte Stapel der gezogenen Gruppe am Ende des neuen Stapels platziert. Sie können ebenfalls mehrere Faktoren wählen und diese dann zu einem neuen Hauptfaktor ziehen (siehe unter: Um mehrere Faktoren zeitgleich zu bewegen, ...).

Um Faktoren umzugruppieren, ...

... ziehen Sie den Faktor vertikal aus dem Stapel heraus. Wenn Sie ihn außerhalb des Stapels ablegen oder einer neuen Gruppe zuordnen, wird er automatisch aus dem alten Stapel entfernt.

Um einen Hauptfaktor von seinem Stapel zu trennen, müssen Sie zunächst einen neuen Hauptfaktor definieren.

Um zu überprüfen, welche Faktoren einer selektierten Gruppe angehören, ...

... verweilen Sie den Mauszeiger eine Zeit lang über dem Hauptfaktor der Gruppe. Ein Tooltip erscheint und gibt einen Überblick über alle der Gruppe zugeordneten Faktoren. Sofern Sie den Mauszeiger über eine einzelne Karte platzieren, wird der Name des selektierten Faktors per Tooltip angezeigt.

5.2.3 Übertragen Sie die Hauptfaktoren in ein CLD**Um die Hauptfaktoren in ein CLD zu übertragen...**

... betätigen Sie 'Übertrage Hauptfaktoren ins CLD' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder betätigen Sie das entsprechende Toolbar-Element .

Anschließend öffnet sich ein neues Causal Loop Diagramm mit den übertragenen Hauptfaktoren. Hiermit verbunden ist ein automatischer Wechsel der Arbeitsschritte. Sie befinden sich in dem Arbeitsschritt VERBINDE und können die Hauptfaktoren miteinander verbinden.

Achtung! Wenn bereits ein CLD existiert, werden Sie gefragt, ob Sie das bereits vorhandene CLD löschen möchten.

5.3 Das Arbeiten mit Einheiten

Eine Einheit für einen Faktor zu wählen, hilft, eine klare Definition für diesen Faktor zu finden. Die Einheit belegt zudem, dass

- der Faktor eine Quantität beschreibt,
- diese Quantität messbar ist, und

- wie die Quantität generell messbar ist.

Um eine Einheit per Tastatur einzugeben, ...

... schreiben Sie die Einheit in das Eingabefeld im Eigenschaften-Fenster des Faktors. Um das Eigenschaften-Fenster zu öffnen, klicken Sie doppelt auf den selektierten Faktor.

Die wichtigsten Standardeinheiten kennt das System bereits. Wenn Sie einen unbekannten Namen einer Einheit eingeben, wird er mit eckigen Klammern versehen, um sie als eine benutzerdefinierte Einheit zu deklarieren. Die benutzerdefinierten Einheiten werden ebenfalls automatisch in der mit dem Eingabefeld verbundenen Auswahlliste für spätere Verwendungen angezeigt.

Sie können die Zeichen *, / , ^ und runde Klammern benutzen, um Einheiten zu verbinden. Die Einheit wird automatisch angepasst. "UNDIM.", "1" und "X / X" bezeichnen alle dimensionslosen Einheiten.

Beispiel: $m \cdot s^{-2}$, km/h, [Kühe]/Jahr

Um eine von den bereits im Projekt verwendeten Einheiten auszuwählen, ...

... wählen Sie die Einheit aus der Auswahlliste, die mit dem o.g. Eingabefeld verbunden ist.

Um eine neue Einheit zu definieren, ...

... geben Sie deren Namen in das Eingabefeld ein, beispielsweise 'Tage'. Wenn Sie einen Namen mit eckigen Klammern eingeben, (zum Beispiel '[Woche]') wird das System eine neue Einheit definieren, selbst wenn es bereits eine bekannte Systemeinheit dieses Namens gibt. Beachten Sie, dass es sehr verwirrend sein kann, wenn Sie Namen von Standardeinheiten auch für benutzerdefinierte Einheiten verwenden.

5.4 Workflow-Schritt VERBINDE

Dieser Workflow-Schritt zielt auf die Erstellung und Analyse der Problem-/Systemstruktur mit Hilfe so genannter Causal Loop Diagramme. Ein Causal Loop Diagramm beschreibt die Ursache-Wirkungsstruktur der Problemstellung mit den wesentlichen Rückkopplungsprozessen.

Um einen Faktor einzufügen, ...

... siehe Abschnitt 5.2.1.

Um einen Faktor zu löschen, ...

... siehe Abschnitt 5.2.1.

Um einen Faktor zu bewegen, ...

... siehe Abschnitt 5.2.1.

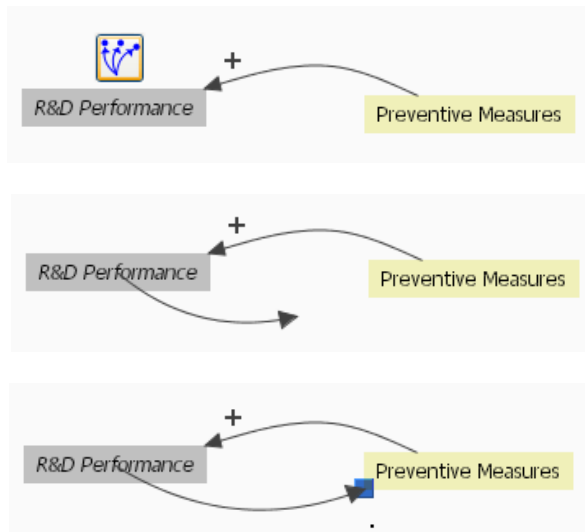
Um einen Faktor umzubenennen, ...

... siehe Abschnitt 5.2.1.

Um Faktoren miteinander zu verbinden, ...

... bewegen Sie den Maus-Zeiger über den ausgewählten Faktor bis das Verbindungssymbol erscheint. Klicken Sie es an und ziehen Sie

den Pfeil zu dem Faktor, der von dem ausgewählten Faktor beeinflusst wird, und klicken Sie auf ihn.



Hinweis: Das System markiert die verknüpfbaren Faktoren, während Sie den Maus-Zeiger mit dem Pfeil über den jeweiligen Faktor ziehen. Unmarkierte Faktoren können nicht verknüpft werden, da sie entweder bereits miteinander verknüpft sind oder weil es sich bei dem selektierten Faktor um ein Subsystem handelt.

Hinweis: Wenn Sie mit dem zu verknüpfenden Pfeil auf den Diagramm-Hintergrund klicken, wird der Pfeil automatisch gelöscht.

Alternativ können Verknüpfungen auch über die Einfluss-Matrix (siehe Abschnitt 5.7) erstellt werden. Öffnen Sie hierfür die Matrix über die Funktion 'Zeige Matrix' aus dem Menüverzeichnis 'Ansicht' oder betätigen Sie das entsprechende Toolbar-Element. Die vorgenommenen Änderungen werden automatisch in das CLD-Diagramm übertragen. Dies gilt auch für den umgekehrten Fall, d.h. Änderungen im CLD sind sofort in der Matrix sichtbar.

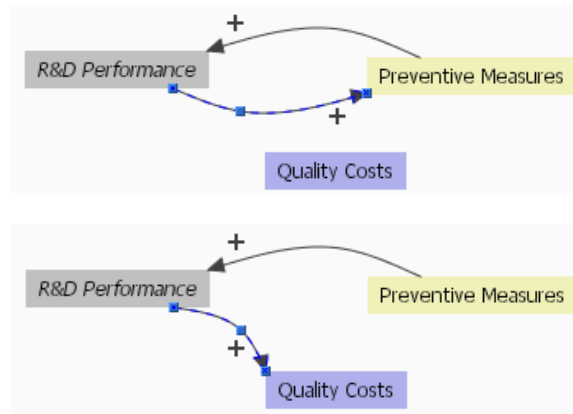
Um eine Verbindung zu löschen, ...

... klicken Sie auf den Pfeil und wählen Sie 'Löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Der Pfeil sowie die zugehörigen Informationen werden gelöscht.

Alternativ klicken Sie auf den Pfeil und betätigen Sie die Funktion 'Löschen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder per Tastatur.

Um den Start- oder Zielpunkt einer Verbindung zu verändern, ...

... klicken Sie auf den Pfeil und übertragen Sie den Start- oder Zielpunkt durch ein erneutes Anklicken des jeweiligen kleinen blauen Rechteckes. Halten Sie die Funktion gedrückt und ziehen Sie dabei den Start- oder Zielpunkt zu dem neu-selektierten Faktor.



Um die Verbindung zu beschreiben, ...

... öffnen Sie das Eigenschaften-Fenster per Doppelklick auf den Pfeil und geben Sie den Text in das Textfeld ein.

The screenshot shows a dialog box titled 'Eigenschaften - Pfeil "Quality Level --> Motivation of Staff"'. It has a large text area on the left labeled 'Beschreibung'. On the right, there are several settings: 'Polarität' with 'Positiv' selected; 'Zeitverzögerung' with 'Kurzfristig' selected and a value of '0,0' in the adjacent field; and 'Wirkung' with 'Benutzerdefiniert [%]' selected and a value of '50' in the adjacent field. At the bottom right are 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

Hinweis: Die Beschreibung wird als Tooltip angezeigt, wenn Sie später mit dem Mauszeiger über diesen Pfeil verweilen.

Alternativ können Sie das Eigenschaften-Fenster über das Kontextmenü des selektierten Pfeils (rechte Maustaste) öffnen.

Um die Wirkungsweise (Polarität) einer Verbindung zu ändern, ...

... klicken Sie auf den Pfeil und wählen Sie 'Wechsel Polarität auf ...' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Alternativ können Sie die Polarität im Eigenschaften-Fenster auswählen.

Um eine Zeitverzögerung zu kennzeichnen, ...

... öffnen Sie das Eigenschaften-Fenster per Doppelklick auf den Pfeil und wählen Sie die Art der Zeitverzögerung aus.

Um ein Diagramm umzubenennen, ...

... klicken Sie auf den Subsystem-Faktor und wählen Sie 'Umbenennen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) oder aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten'. Einen Zeilenumbruch im Namen erreichen Sie über die Tastaturkombination Shift-Enter.

Um die erste Modellebene umzubenennen, ...

... ändern Sie den Projekttitel (Workflow-Schritt BESCHREIBE; siehe Abschnitt 5.1).

5.5 Verwenden Sie Subsysteme**Um ein neues Subsystem zu erstellen, ...**

... klicken Sie auf den Faktor und wählen Sie 'Neues Subsystem' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Ein neues Diagramm öffnet sich. Es zeigt den selektierten Faktor und alle damit verbundenen Faktoren inklusive Verbindungen an.

Sie können das Subsystem-Diagramm in gleicher Weise wie das Hauptdiagramm bearbeiten. Das Subsystem wird im Hauptdiagramm in Form eines Subsystem-Icons gekennzeichnet. Alle mit dem Subsystem-Faktor verbundenen Pfeile werden ebenfalls durch gestrichelte Linien gekennzeichnet.

Um in andere Subsysteme zu wechseln, ...

... klicken Sie auf den Tabellenkartenreiter (Tab) des jeweiligen Diagramms im unteren Teil des Arbeitsfeldes.

Alternativ können Sie das Subsystem durch Doppelklick auf den jeweiligen Subsystem-Faktor öffnen oder über das Menüverzeichnis 'Ansicht->Subsystem->Liste->'.

Um in das übergeordnete Subsystem zu wechseln, ...

... betätigen Sie die Funktion 'Ansicht->Subsystem->Öffne übergeordnetes Diagramm' oder betätigen Sie das Toolbar-Element 'Gehe zu übergeordnetem Subsystem' .

Um ein Subsystem zu löschen, ...

... klicken Sie auf den Subsystem-Faktor und wählen Sie 'Löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Das Subsystem sowie die zugehörigen Faktoren, Verbindungen und Informationen werden gelöscht.

Alternativ klicken Sie auf den Subsystem-Faktor und betätigen Sie die Funktion 'Löschen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder per Tastatur.

Um einen externen Faktor in ein Subsystem einzufügen, ...

... klicken Sie auf die Arbeitsfläche (Diagramm-Hintergrund) und wählen Sie 'Einfügen – Kopie Externer Faktor' und den entsprechenden Faktor aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Hinweis: Es wird lediglich eine Kopie eingefügt. Der Faktor bleibt weiterhin dem ursprünglichen Subsystem zugehörig.

Um einen externen Faktor zu löschen, ...

... klicken Sie auf den externen Faktor und wählen Sie 'Löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Die Kopie sowie die Subsystem-spezifischen Verbindungen werden gelöscht.

Alternativ klicken Sie auf den externen Faktor und betätigen Sie die Funktion 'Löschen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder per Tastatur (Entfernen-Taste).

Um einen externen Faktor zu verbinden, ...

... nutzen Sie dieselben Mechanismen wie unter Abschnitt 5.4. 'Um Faktoren miteinander zu verbinden' beschrieben.

Hinweis: Externe Faktoren können nicht miteinander verbunden werden. Hierzu wechseln Sie in das Hauptsystem der externen Faktoren.

Hinweis: Die Verbindung mit einem externen Faktor wird sowohl in dem selektierten Diagramm als auch im Hauptdiagramm des externen Faktors angezeigt. Die Subsystemverbindungen mit externen Faktoren werden ebenfalls auf der übergeordneten Ebene mit gestrichelten Linien gekennzeichnet.

Um einen Faktor in ein anderes System zu verschieben, ...

... klicken Sie auf das Arbeitsfeld (Diagramm-Hintergrund) und wählen Sie 'Verschiebe Faktor in dieses Subsystem' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Der Faktor wird anschließend ein interner Faktor des selektierten Subsystems. Die bisherigen Verbindungen werden ebenfalls in dem neuen Subsystem angezeigt.

Gleichzeitig wird der Faktor als externer Faktor in dem bisherigen Subsystem angezeigt, sofern das bisherige Subsystem nicht das übergeordnete Subsystem des neuen Subsystems darstellt. In diesem Falle wird der Faktor einfach in das neue Subsystem übertragen und die Verbindungen in dem bisherigen, übergeordneten Subsystem durch gestrichelte Linien gekennzeichnet.

Um ein Subsystem umzubenennen, ...

... klicken Sie auf den Subsystem-Faktor und wählen Sie 'Umbenennen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) (siehe Abschnitt 5.2.1).

Um eine Übersicht über die Subsystemstruktur zu erhalten, ...

... wählen Sie 'Subsystem - Übersicht' aus dem Menüverzeichnis 'Ansicht'. Ein neues Fenster öffnet sich und zeigt die Subsystemstruktur anhand eines Baumdiagramms.

5.6 Verwenden Sie Kopien von internen Faktoren

Eine Kopie eines internen Faktors wird benötigt, um den Faktor an verschiedenen Orten eines selektierten Diagramms zu positionieren. Hierdurch werden Querverbindungen durch das gesamte Diagramm vermieden und eine optimale Zuordnung und Übersicht ermöglicht. Faktorkopien können an ihren gestrichelten Boxlinien erkannt werden. Es können mehrere Kopien eines Faktors erzeugt werden.

Sofern Sie lediglich eine Kopie eines internen Faktors löschen, bleiben das Original sowie die weiteren existierenden Kopien davon

unbetroffen. Sofern Sie jedoch das Original löschen, löschen Sie ebenfalls alle existierenden Kopien.

Hinweis: Ein Faktor kann lediglich einmal von einem anderen Faktor beeinflusst werden – entweder über das Original oder über die Kopie.

Hinweis: Kopien von internen Faktoren verhalten sich wie externe Faktoren: Sie haben keine eigene Identität und können daher nicht in weitere Subsysteme unterteilt werden.

Um eine Kopie von einem internen Faktor zu erstellen, ...

... klicken Sie auf die bevorzugte Position in der Arbeitsfläche (Hintergrund-Diagramm) und wählen Sie 'Einfügen – Kopie Interner Faktor' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Anschließend erscheint die Faktorkopie. Sie können die Kopie neu positionieren oder bestehende Verbindungen übertragen.

Um die Kopie von einem internen Faktor zu löschen, ...

... klicken Sie auf die Kopie von dem internen Faktor und wählen Sie 'Löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Die Kopie sowie die Faktorkopie-spezifischen Verbindungen werden gelöscht.

Alternativ klicken Sie auf die Kopie von dem internen Faktor und betätigen Sie die Funktion 'Löschen' aus dem Menüverzeichnis 'Bearbeiten' oder per Tastatur.

Um die Kopien von einem internen Faktor zu verbinden, ...

... nutzen Sie dieselben Mechanismen wie unter Abschnitt 5.4. 'Um Faktoren miteinander zu verbinden' beschrieben.

Um die Kopie von einem internen Faktor zu beschreiben, ...

... nutzen Sie die gleichen Optionen wie für den Originalfaktor.

Hinweis: Die Faktorkopie hat keine eigene Identität. Alle Änderungen im Eigenschaften-Fenster betreffen sowohl den Originalfaktor als auch alle anderen Kopien. Hiervon ausgenommen sind die Faktorkopie-spezifischen Verbindungen.

5.7 Analysieren Sie die Systemstruktur

Die folgenden vier Instrumente stehen Ihnen für die qualitative Analyse zur Verfügung:

Ursachenkette

Die Ursachenkette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren und Subsysteme (!), die den selektierten Faktor direkt und indirekt beeinflussen.

Wirkungskette

Eine Wirkungskette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren und Subsysteme (!), die der selektierte Faktor direkt oder indirekt beeinflusst. Ursachen sind das Gegenteil von Wirkungen.

Rückkopplungsschleifen

Rückkopplungsschleifen sind kritisch, da ihre Wirkung meist nicht unmittelbar erkannt, schwer vorhersehbar und oftmals unerwartet ist. Über eine Rückkopplungsschleife beeinflusst sich ein Faktor indirekt über andere Faktoren selbst. Man unterscheidet zwei Arten: positive

und negative Rückkopplungsschleifen. Die Analyse der Rückkopplungsschleifen ist einer der wichtigsten Aspekte der System Dynamics-Methode.

Einfluss-Matrix

Analog zum CLD-Diagramm ermöglicht die Einfluss-Matrix einen kompletten Überblick über die direkten Wirkungsweisen der Faktoren. Die Einfluss-Matrix liefert dieselben Informationen, ist aber hilfreicher bei der Überprüfung auf Vollständigkeit.

Um die Ursachen- und/oder Wirkungskette für einen Faktor zu öffnen, ...

... klicken Sie auf den Faktor und wählen Sie 'Ursachenkette' oder 'Wirkungskette' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Ein neues Fenster öffnet sich und zeigt die Ursache-Wirkungsbeziehungen anhand eines Baumdiagramms. Sie können die Subsystemtiefe verändern und zwischen den folgenden Ansichten wählen:

- Wirkungsrichtung: gleichgerichtet (+) oder entgegengerichtet (-)
- Direkter Einfluss: Wie stark wirkt der jeweilige Faktor direkt auf den nächstfolgenden Faktor in Relation zu den anderen direkt-wirkenden Faktoren (ausgedrückt in Prozent)?
- Relativer Einfluss: Wie stark wirkt der jeweilige Faktor direkt oder indirekt auf den selektierten Faktor in Relation zu allen anderen direkt oder indirekt wirkenden Faktoren (ausgedrückt in Prozent)?

Um die Einfluss-Matrix für ein CLD zu zeigen, ...

... öffnen Sie die Matrix über den Menüpunkt „Ansicht – Zeige Matrix“ oder durch Anklicken des Toolbar-Icons.

Jede direkt in der Einfluss-Matrix vorgenommene Veränderung wird sofort im CLD sichtbar.

Um Informationen in die Einfluss-Matrix einzugeben, ...

... klicken Sie auf das selektierte Feld innerhalb der Matrix und geben Sie die Polarität (+/-) und die Einflussstärke (z.B. 30) ohne Angabe der Einheit (z.B. %) per Tastatur ein.

Hinweis: Es werden lediglich die direkten Wirkungen, also solche, die nicht erst über andere Faktoren laufen, eingegeben. Die Einflussstärke wird mit Prozentwerten zwischen 0 und 100 bewertet. Die Fragestellung lautet immer: Wie stark wirkt Faktor A direkt auf Faktor B in Relation zu den anderen direkt wirkenden Faktoren? Die Gesamtsumme der direkten, in Relation gesetzten Einflüsse muss dabei immer 100 ergeben. Sie können natürlich jederzeit einen Faktor z.B. „weitere Einflüsse“ einfügen, der die Differenz zu 100 % bildet.

Um die Rückkopplungsschleifen im Diagramm zu markieren, ...

... klicken Sie auf die Arbeitsfläche (Diagramm-Hintergrund), betätigen Sie die Funktion 'Schleifen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) und wählen Sie anschließend eine Rückkopplungsschleife.

Um die Rückkopplungsschleifen zu demarkieren, klicken Sie auf die Schleifenbezeichnung und wählen Sie 'Schleife demarkieren' aus dem Kontextmenu.

Um die Position der Schleifenbezeichnung zu verändern, ...

... klicken Sie ihn an, halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie den Faktor auf eine neue Position.

Um eine Schleifenbezeichnung umzubenennen, ...

... klicken Sie auf die Schleifenbezeichnung und wählen Sie 'Umbenennen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste) (siehe Abschnitt 5.2.1).

Um alle Rückkopplungsschleifen aufzulisten, ...

... öffnen Sie die Übersicht über den Menüpunkt „Ansicht – Schleifen“.

5.8 Workflow-Schritt QUANTIFIZIERE**Um die Zusammenhänge zu quantifizieren, ...**

... geben Sie per Doppelklick auf einen Faktor mit dem Formeleditor die exakte Formel zur Beschreibung der Zusammenhänge ein.

Eigenschaften - Nicht-Bestandsgröße "Performance Lücke"

Beschreibung Gleichung Erwartetes Verhalten Gewünschtes Verhalten

Abhängigkeiten

Name	Polarität	Einheit
Ist-Perfo...	-	UNDIM.
Soll-Perf...	+	UNDIM.

Tastatur

Links	Re...	Entf	exp()
^	%	/	*
7	8	9	-
4	5	6	+
1	2	3	(
0	.	,	)
>	>=	==	<=
<			

Verfügbare Funktionen

- abs()
- arctan()
- const()
- cos()
- divided()
- equal()
- exp()
- greater()
- greaterequal()

Formel

[Soll-Performance]-[Ist-Performance]

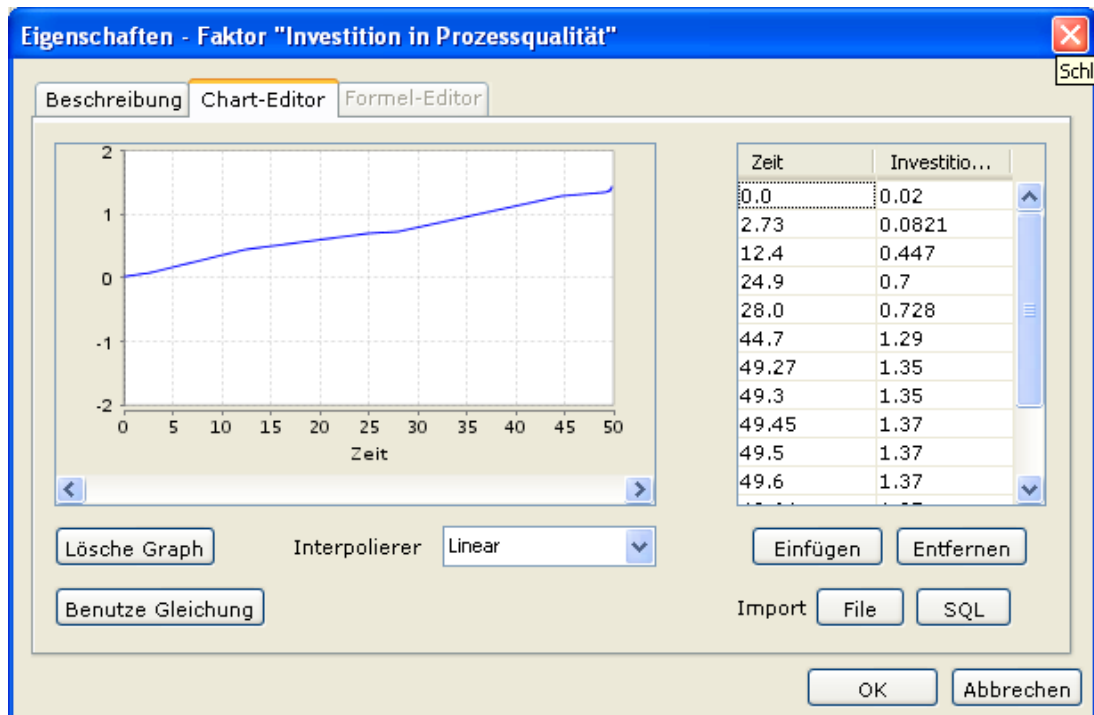
Gute Formel!

Benutze graphische Funktion

OK Abbrechen

Um ein zeitliches Verhalten eines nicht weiter beeinflussten Faktors zu beschreiben, ...

... klicken Sie auf die Funktion „Benutze graphische Funktion“ im Formel Editor (öffnet sich per Doppelklick auf den selektierten Faktor) und beschreiben Sie das zeitliche Verhalten durch ein direktes Ziehen mit der Maus auf dem Graphen bzw. durch Eingabe in die Tabelle. Die Eingabe höherer als in der Grafik vorgesehenen Werte erfolgt über die Tabelle.



Um Hilfe bei der Quantifizierung/Validierung des Modells zu erhalten, ...

... klicken Sie auf den Menüpunkt „Hilfe“ und lassen Sie sich über den Punkt „Probleme anzeigen“ die im Modell bestehenden Probleme auflisten. Falls ein Fehler vorliegt, erhalten Sie per Doppelklick auf den jeweiligen Fehler einen Quickfix mit Lösungsvorschlägen.

5.9 Workflow-Schritt SIMULIERE

Um eine Simulation zu starten, ...

... klicken Sie auf den Workflow-Schritt SIMULIERE, auf das Toolbar-Element 'Simulation starten'  oder auf den Menüpunkt Simulation – Simulation starten.

Definieren Sie zuvor im Workflow-Schritt DEFINIERE oder im Menüpunkt Simulation – Simulation Details ein Intervall und geben Sie eine Schrittweite für die zeitliche Betrachtung an.

Um die Simulationsergebnisse darzustellen bzw. um ein Diagramm oder eine Tabelle zu öffnen, ...

... klicken Sie auf das Arbeitsfeld (Diagramm-Hintergrund) und wählen Sie 'Diagramm hinzufügen' bzw. 'Tabelle hinzufügen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste). Wählen Sie anschließend in dem sich automatisch öffnenden Dialog-Fenster bis zu fünf Kurven für das Diagramm bzw. beliebig viele Kurve für die Tabelle aus. Durch die Betätigung der OK-Taste werde alle Eingaben bestätigt und die Kurven angezeigt.

Um die Größe des Diagramms bzw. der Tabelle zu verändern, ...

... klicken Sie auf die rechte, untere Ecke des Diagramms/der Tabelle und ziehen Sie das Diagramm bzw. die Tabelle auf die gewünschte Größe.

Um die Position des Diagramms bzw. der Tabelle zu verändern, ...

... klicken Sie auf das Diagramm bzw. auf die Tabelle, halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie es auf die gewünschte Position.

Um ein Diagramm bzw. eine Tabelle zu löschen, ...

... klicken Sie auf das Diagramm bzw. auf die Tabelle und wählen Sie 'Diagramm/Tabelle löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um ein Diagramm zu drucken, ...

... klicken Sie auf das Diagramm und wählen Sie 'Diagramm drucken' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um ein Diagramm zu speichern, ...

... klicken Sie auf das Diagramm und wählen Sie 'Diagramm speichern unter...' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um eine Kurve hinzuzufügen, ...

... klicken Sie auf das Diagramm bzw. auf die Tabelle und wählen Sie 'Kurven hinzufügen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um eine Kurve zu löschen, ...

... klicken Sie auf die Kurve und wählen Sie 'Gewählte Kurve löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Farbe einer Kurve zu verändern, ...

... klicken Sie auf die Kurve und wählen Sie 'Wähle Farbe' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Skala einer Kurve zu verändern, ...

... klicken Sie auf die Kurve und wählen Sie 'Wertebereich setzen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Diagramm-Ansicht zu vergrößern bzw. zu verkleinern, ...

... klicken Sie auf die Kurve und wählen Sie 'Vergrößern' oder 'Verkleinern' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Diagramm-Ansicht in Originalgröße wiederherzustellen, ...

... klicken Sie auf die Kurve und wählen Sie 'Originalgröße' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Legende im Diagramm vollständig zu lesen, ...

... klicken Sie auf das Diagramm und wählen Sie 'Details anzeigen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Ergebnisse eines Szenarios im Diagramm zu speichern, ...

... klicken Sie auf das Diagramm und wählen Sie 'Diagramm einfrieren' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Reihenfolge der Spalten in der Tabelle zu verändern, ...

... klicken Sie auf die Spalte, halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie es auf die gewünschte Position.

Um ein Szenario zu verändern, ...

... klicken Sie auf den Manipulator und verändern Sie die Werte durch eine direkte Eingabe in den Eingabefeldern, durch Betätigung der Schieberegler oder durch ein direktes Ziehen mit der Maus auf dem Graphen.

Um einen Manipulator einzufügen, ...

... klicken Sie auf die Arbeitsfläche und wählen Sie 'Schiebe-/Diagramm- oder Tabellenmanipulator hinzufügen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Wählen Sie den Schiebemanipulator, sofern Sie einen konstanten Wert bzw. den Anfangswert einer Bestandsgröße im Modell verändern möchten – ansonsten können Sie zwischen Tabellen- und Diagrammmmanipulator wählen.

Es kann lediglich ein Manipulator pro Faktor ausgewählt werden. Sofern kein konstanten Wert im Modell vorhanden ist, kann kein Schiebemanipulator ausgewählt werden. Gleiches gilt für die Tabellen- und Diagrammmmanipulatoren für nicht konstante Werte.

Um die Art des Manipulators zu ändern, ...

... öffnen Sie das Eigenschaften-Fenster des Faktors per Doppelklick auf den Manipulator, verändern Sie die zeitliche Entwicklung des Faktors und starten Sie anschließend die Simulation.

Um einen Manipulator zu löschen, ...

... klicken Sie auf den Manipulator und wählen Sie 'Manipulator löschen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

Um die Skala eines Manipulators zu verändern, ...

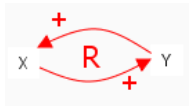
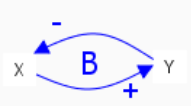
... klicken Sie auf den Manipulator und wählen Sie 'Wertebereich setzen' aus dem Kontextmenü (rechte Maustaste).

6. Literaturhinweis

- [1] Haraldsson, H.; Svensson, M.: System Dynamic Decision System: Mental and quantitative model construction and implementation; Lund 2004

7. Glossary

Balancing Loops	Balancing loops (negative Rückkopplungsschleifen) sind "selbst regulierende" Schleifen, die Veränderungen abfedern und das System stabilisieren, d.h. das System in Richtung Gleichgewicht oder als Fluktuation um den Gleichgewichtspunkt steuern. Das bedeutet, dass eine dominante negative Rückkopplungsschleife das System stabilisieren wird, in dem sie jedwede Eskalation des Systems verhindert.
Causal Loop Diagramme (CLD)	Causal Loop Diagramme (folgend CLDs genannt) erhielten ihren Namen wegen der kausalen Beschreibung von Zusammenhängen. CLDs sind nützlich bei der Erstellung von Konzepten und qualitativen Modellen. Causal Loop Diagramme werden genutzt zur Dokumentation von relevanten Faktoren und deren kausalen Beziehung, die durch Pfeile gezeichnet werden.

Der Pfeil zeigt eine Kausalität. Ein Faktor am Ende des Pfeils verursacht eine Veränderung des Faktors am Kopf des Pfeils. Ein Pluszeichen in der Nähe des Pfeilkopfes zeigt an, dass sich der Faktor am Pfeilende und der Faktor am Kopf des Pfeils in die gleiche Richtung verändern. Wenn das Pfeilende wächst, wächst auch der Kopf; wenn das Ende abnimmt, nimmt auch der Pfeilkopf ab.  Ein Minuszeichen in Pfeilkopfnähe zeigt an, dass sich der Faktor am Pfeilende und der Faktor am Pfeilkopf in die entgegengesetzte Richtung bewegen. Wenn das Ende wächst, nimmt der Kopf ab; wenn das Pfeilende abnimmt, wächst der Pfeilkopf. 	Der Buchstabe R in der Mitte einer Schleife zeigt an, dass die Rückkopplungsschleife ein Verhalten in eine gemeinsame Richtung verstärkt, wobei er entweder ein exponentielles Wachstum oder eine Verminderung verursacht. Es ist ein Verhalten, das sich vom Gleichgewicht entfernt und eine Eskalation des Gesamtsystems verursacht.  Der Buchstabe B in der Mitte einer Schleife zeigt an, dass die Rückkopplungsschleife selbst regulierend ist und das System in Richtung Gleichgewicht oder in eine Schwankung um den Punkt des Gleichgewichts herum bewegt. 
--	---

Zusammengefasste Erläuterung des Causal Loop Konzeptes (frei nach Robert et al.)

Einheit	Eine Unit ist eine Einheit, in der ein Faktor gemessen wird, z.B. km oder Meilen. Einheiten müssen konsistent sein, z.B. können Sie keine Kilogramm (Gewicht) und Liter (Volumen) zusammen addieren.
Einfluss-Matrix	Analog zum CLD-Diagramm ermöglicht die Einfluss-Matrix einen kompletten Überblick über die direkten Wirkungsweisen der Faktoren.

Die Einfluss-Matrix liefert dieselben Informationen, ist aber hilfreicher bei der Überprüfung auf Vollständigkeit. Jede direkt in der Einfluss-Matrix vorgenommene Veränderung wird sofort im CLD sichtbar. Die Einfluss-Matrix öffnen Sie über den Menüpunkt „Ansicht“ oder durch Anklicken des Toolbar-Elements.

Externer Factor	Jeder Faktor kann jeweils nur zu einem Subsystem gehören. Bei Bedarf können die Faktoren jedoch auch als externer Faktor in den anderen Subsystemen erscheinen, um Verknüpfungen zwischen den Subsystemen herzustellen. Externe Faktoren sind somit Faktoren, die zu anderen Subsystemen oder zur ersten, abstrakten Modellebene gehören.
Faktor	Ein Faktor ist ein Systemelement, das als eine Menge (Quantität) zu jedem Zeitpunkt beschrieben werden kann. Die Veränderung dieser Menge über einen Zeitraum wird als Faktorverhalten bezeichnet.
Feedback Loops	Rückkopplungsschleifen sind kritisch, da ihre Wirkung meist nicht unmittelbar erkannt, schwer vorhersehbar und oftmals unerwartet ist. Über eine Rückkopplungsschleife beeinflusst sich ein Faktor indirekt über andere Faktoren selbst. Man unterscheidet zwei Arten: positive und negative Rückkopplungsschleifen.
Hauptfaktor	Ein Hauptfaktor einer Gruppe repräsentiert den Inhalt der Gruppe. Hauptfaktoren müssen so benannt werden, dass jeder (auch nicht beteiligte Personen) beim bloßen Lesen des Namens und der Beschreibung des Hauptfaktors den Grundsatz der Gruppe verstehen kann. Faktorgruppen werden gebildet, um vorerst die Komplexität zu minimieren.
Kopie eines internen Faktors	Eine Kopie eines internen Faktors wird benötigt, um den Faktor an verschiedenen Orten eines selektierten Diagramms zu positionieren. Hierdurch werden Querverbindungen durch das gesamte Diagramm vermieden und eine optimale Zuordnung und Übersicht ermöglicht. Faktorkopien können an ihren gestrichelten Boxlinien erkannt werden.
Mental Modeling	Mentale Modelle beschreiben die tiefverwurzelten inneren Vorstellungen über die Funktionsweise bestimmter Problemstellungen. Unsere „mentalen Modelle“ bestimmen nicht nur, wie wir die Welt interpretieren, sondern auch, wie wir handeln. Sie beschreiben beispielsweise die Annahmen über die Ursachen und Folgen. Aber das Entscheidende ist, dass sie aktiv sind – sie steuern unser Handeln. Sie beeinflussen, was wir <i>sehen</i> . Zwei Menschen mit unterschiedlichen mentalen Modellen beobachten vielleicht dasselbe Ergebnis, beschreiben es jedoch aufgrund der individuellen selektiven Wahrnehmung unterschiedlich. Häufig sind es tiefverwurzelte Vereinfachungen oder Verallgemeinerungen. Über ein CLD kann zu einer Problemstellung ein gemeinsames Mental Model verschiedener Menschen erstellt werden.
Negative Rückkopplungsschleife	Siehe Balancing Loops
Positive Rückkopplungsschleife	Siehe Reinforcing Loops
Reinforcing	Reinforcing Loops sind positive, d.h. sich selbst verstärkende

Loops	Rückkopplungsschleifen. Ein positive Rückkopplung bewegt das System in die gleiche Richtung und verursacht entweder ein exponentielles Wachstum oder Abnahme. Es ist ein Verhalten, das sich vom Gleichgewicht entfernt und eine Eskalation des Gesamtsystems verursacht.
Rückkopplungsschleife	Siehe Feedback Loops
Subsystem	Subsysteme sind untergeordnete Diagramme, die Faktoren oder Verbindungen der übergeordneten Ebene detaillierter beschreiben.
Systemelement	Siehe Faktor
Ursachenkette	Die Ursachenkette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren, die den selektierten Faktor direkt und indirekt beeinflussen. Die Ursachenkette öffnen Sie über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des selektierten Faktors.
Wirkungskette	Eine Wirkungskette eines selektierten Faktors beschreibt alle anderen Faktoren, die der selektierte Faktor direkt oder indirekt beeinflusst. Ursachen sind das Gegenteil von Wirkungen. Die Wirkungskette öffnen Sie über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des selektierten Faktors.