



Kybernetische Managementmethoden für die Optimierung einer Supply-Chain

Über den Autor

Herr Mertens, Jahrgang 1971, studierte Informatik an der Fachhochschule in Wiesbaden, an der er heute externer Dozent ist. Er war bei IBM als E-Business-Consultant tätig und anschließend bei dem erfolgreichen Startup Avinci, bei dem er das Knowledge-Management mit aufbaute. Seit 2001 ist er geschäftsführender Gesellschafter bei 4th Arcanum, als Managementberater und Trainer tätig.



Dipl.-Inf. Andreas Mertens (FH)
4th Arcanum
Management-Beratung
Jägerstr. 24
65187 Wiesbaden
0611- 4060708
<http://www.4th-arcanum.de>
andreas.mertens@4th-arcanum.de

Abstract

Dieser Artikel beschreibt den Einsatz von **AKICOM**¹ im Supply-Chain-Management.

AKICOM ist ein Konzept für den praktischen Einsatz und der Auswahl von Methoden und Werkzeugen für das kybernetische Management im Allgemeinen.

Die hier vorgestellten Modelle entstanden während eines Beratungsprojekts in einem Großhandelsunternehmen. Die

Kernelemente dieses Artikels sind die im Projekt identifizierten Regelkreise, welche die Dynamik des untersuchten Unternehmens auszeichnen.

Es werden Einflußfaktoren über die gesamte Wertschöpfungskette ermittelt und mit Kausalketten vernetzt. Anschließend erfolgt eine Analyse mit Hilfe des **AKICOM**-StrategiZer-Tools, um eskalierende (verstärkende) und stabilisierende (dämpfende) Rückkopplungsschleifen zu finden. Diese werden hinsichtlich ihrer Wirkungsweise im Gesamtsystem

untersucht und analysiert. Das Kausalkettenmodell wird dann durch stabilisierende Rückkopplungsschleifen ergänzt, um das Modell zu stabilisieren. Abschließend wird die konkrete Umsetzung der Unternehmensstabilisierung von Seiten des Managements her erläutert.

Ziel ist, für die Strategieplanung des Unternehmens eine Entscheidungsgrundlage zu liefern, um die Liquidität zu erhöhen und die Kapitalbindung am Lager nachhaltig zu senken.

¹ 4th Arcanum Knowledge-Improvement and Complexity Management



Einleitung

Die Virtualisierung durch das Internet hat einen entscheidenden Einfluss auf Wertschöpfungsketten. Die durch das Internet beschleunigten Informationsflüsse wirken sich insofern aus, daß sog. Supply-Chain-Netze zwischen Kooperationspartnern entstehen.

Der Management-Publizist Artur P. Schmidt schreibt:

"Heute konkurrieren längst nicht mehr einzelne Firmen miteinander, sondern mittlerweile gibt es einen Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Supply Chain-Netzen, d.h. es konkurrieren Business-Ökosysteme gegeneinander" [Schmidt02].

Internet-Technologien wie XML und Web-Services schaffen Schnittstellen und erlauben es, Business-Partner im Rahmen von B2B in die eigene Wertschöpfungskette nahtlos zu integrieren.

Ein Unternehmen, das z.B. Motorgartengeräte vertreibt, hatte vor knapp 50 Jahren noch eine Fertigungstiefe bis zur kleinsten Schraube. Währenddessen werden heute Schrauben extern produziert und angeliefert. Die Komplexität der Prozesse der eigenen Wertschöpfungskette war für damalige Unternehmen eine große Herausforderung. Allein für die Herstellung des Teilproduktes Motor für das Endprodukt Gartengerät war ein enormes Wissenspotenzial erforderlich.

Bei einer solchen Business-Transformation² spielt Komplexität eine entscheidende Rolle. Das Outsourcen einiger Geschäftsteile im Sinne einer B2B-Integration reduziert scheinbar die Komplexität des eigenen Unternehmens, da man sich auf das Kerngeschäft konzentriert.

Denkt man über die Unternehmensgrenzen hinaus, erhöht sich in Wirklichkeit die Komplexität durch die entstehenden Supply-Chain-Netze.

Dazu gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Einstellungen bzw. Prinzipien:

1. Das "Aus den Augen - aus dem Sinn"-

Prinzip: Unternehmen und Manager, die nach diesem Prinzip handeln, fokussieren die Gewinnmaximierung des eigenen Unternehmens und sehen im Outsourcen mit B2B-Integration die Reduktion der Komplexität

2. Das "Ganzheits"-Prinzip:

Unternehmen und Manager sehen im Outsourcen mit einer B2B-Integration eine Erhöhung der Komplexität, weil Sie die Vernetzung über die Unternehmensgrenzen hinaus erkennen und dadurch Supply-Chain-Netze im Sinne von Artur P. Schmidt entstehen.

Die Auswirkungen des 1. Prinzips sah man in den IG-Metall-Streiks im Juni 2003. Trotz Supply-Chain-Management par excellence mußten BMW und VW ihre JustInTime-Produktion stoppen, da die ZF Friedrichshafen AG wegen Streiks diverse Teile nicht mehr zeitnah liefern konnte [Spiegel03].

Obwohl Logistik mit JustInTime, SCM- und ERP-Software perfektioniert, konnten diese und andere Diskontinuitäten nicht vorhergesagt werden.

² Die Reduzierung der Fertigungstiefe und Integration von Partnern in die Supply-Chain mittels innovativer Internettechnologien



Für die Umsetzung des 2. Prinzips ist kybernetisches Management erforderlich. **Kybernetisches Management betrachtet dazu die Komplexität und sieht darin eine Chance für eine Horizont-erweiterung. Es entwickelt sich ein Verständnis von Businessnetzen, was automatisch zu einer Grundhaltung führt, die bei der Vertragsgestaltung zwischen Businesspartnern auf Win-Win-Situationen hinsteuert, anstatt knebelnden Charakter zu haben.** Dieser Artikel bezieht sich auf einen Teilaspekt des kybernetischen Managements und konzentriert sich auf die inneren Strukturen des Unternehmens, indem positive und

negative Rückkopplungsschleifen identifiziert und angepasst werden. Solche Schleifen entstehen auch, wenn ein Unternehmen über seine Grenzen hinaus mit seiner Umwelt interagiert.

Diese Schleifen bilden Wirtschaftskreisläufe ab, die Wachstumsmotoren und "Drehzahlbegrenzer" sind. Durch die sinnvolle Konfiguration, die Parametrisierung und die Strukturierung dieser Wachstumsmotoren und "Drehzahlbegrenzer" wird gesundes Wachstum und gesteigerte Überlebensfähigkeit fokussiert, was den Unternehmenserfolg sichert.

Grundlagen

Die Grundlagen für kybernetische Managementansätze können im Rahmen dieses Artikels nicht erschöpfend behandelt werden.

Neben der Fragestellung, wo sich die Grenze zwischen einem System und seiner Umwelt befindet, und wie ein Unternehmenssystem mit seiner Umwelt über Interfaces kommuniziert, existieren zahlreiche weitere Fragestellungen, mit denen sich kybernetische Managementmethoden auseinandersetzen.

So z.B., wie sich Unternehmenseinheiten optimal selbst organisieren, um emergente Strukturen zu bilden. Folgend wird näher auf die Grundlagen zur Modellierung von sog. Feedbackschleifen eingegangen. Feedbackschleifen entstehen durch die Aneinanderkettung von Steuergrößen, Soll-

größen und Einflussfaktoren. Die Verkettung geschieht durch zwei Arten von Wirkungsbeziehungen, die definiert werden müssen:

1. gleichgerichtete (positive) Wirkungsbeziehungen und

2. entgegengerichtete (negative) Wirkungsbeziehungen

Um eine gleichgerichtete Wirkungsbeziehung handelt es sich, wenn Ursache und Wirkung quantitativ oder qualitativ in die gleiche Richtung streben, z.B. steigen oder sinken.

Um sich nicht vom SCM-Kontext zu entfernen, folgend ein Beispiel für eine gleichgerichtete Wirkungsbeziehung aus dem Bereich der Warenversorgung von Filialen durch den Spediteur in der Wertschöpfungskette: Die Lieferfrequenz des Spediteurs kann definiert werden durch die Anzahl der maxima-

len Belieferungen einer Filiale pro Woche. Die Qualität der Warenversorgung aus der Sicht der Filialen ist demnach u.a. von der Lieferfrequenz des Spediteurs abhängig. Diesen Sachverhalt kann man mit folgender Wirkungsbeziehung beschreiben:

(A) Je höher die Lieferfrequenz, desto höher die Qualität der Warenversorgung.

Dies ist eine gleichgerichtete Wirkungsbeziehung, da Ursache (Lieferfrequenz) und Wirkung (Qualität der Warenversorgung) in die gleiche Richtung wirken. Im Modell in Abbildung 9 wird dies durch die Wirkungsbeziehung (A) zwischen der Lieferfrequenz und der Qualität der Warenversorgung deutlich. Der Wirkungspfeil trägt ein positives Vorzeichen, weil es sich um eine positive gleichgerichtete Wirkungsbeziehung handelt.



Natürlich ist dies eine Vereinfachung. In Wirklichkeit ist zu hinterfragen, ob eine zu hohe Lieferfrequenz sinnvoll ist. In fortgeschrittenen simulierten Modellen werden deshalb oft Funktionen verwendet, um Wirkungsbeziehungen eine realitätsnähere nichtlineare Dynamik zu geben. Vor allem ist in diesem Beispiel wichtig, nicht nur schnell zu liefern, sondern auch die richtige Ware zu liefern, die voraussichtlich abgesetzt wird.

In diesem Zusammenhang folgt ein Beispiel für eine entgegengerichtete Wirkungsbeziehung: Aufgrund von Dateninkonsistenzen und Schnittstellenproblemen in der EDV kommt es zu Falschberechnung im Logistikzentrum für zu liefernde Artikel. Es entstehen Fehllieferungen. Die Anzahl der Fehllieferungen führt zu einer niedrigeren Qualität der Warenversorgung. Stellen wir diesen Zusammenhang in einer Wirkungsbeziehung dar, entsteht folgende entgegengerichtete Wirkungsbeziehung:

(B) Je höher die Anzahl der Fehllieferungen, desto geringer die Qualität der Warenversorgung.

Der Wirkungspfeil erhält hierbei ein negatives Vorzeichen (Abbildung 9).

Dies sind einfache Kausalbeschreibungen. Systeme entwickeln komplexe Dynamiken,

wenn sich durch eine Mehrfachverketten von Wirkungsbeziehungen Rückkopplungsschleifen schließen.

Dabei entstehen zwei Arten von Rückkopplungsschleifen, die folgende Eigenschaften aufweisen:

1. Positive Rückkopplungsschleifen

Positive Rückkopplungsschleifen haben verstärkenden Charakter nach unten (z.B. Umsatzrückgänge) oder nach oben (z.B. Umsatzwachstum). Darüberhinaus eskalieren positive Rückkopplungsschleifen, d.h. Werte können exponentiell wachsen oder sinken, da Ausgangsgrößen auf Eingangsgrößen zurückgeschaltet werden.

Eine sehr bekannte positive Rückkopplung kann man hören, wenn Sie ein Mikrofon an einen Lautsprecher halten, das über einen Verstärker mit dem Lautsprecher verbunden ist. Das Ausgangssignal des Verstärkers wird über den Lautsprecher auf den Eingang (das Mikrofon) zurückgekoppelt.

Positive Rückkopplungen identifiziert man in geschlossenen Wirkungsketten dadurch, daß die Anzahl der negativen Wirkungsbeziehungen gerade ist (0,2,4, ...).

2. Negative Rückkopplungsschleifen

Negative Rückkopplungsschleifen haben stabilisierenden Charakter, wie die uns allen bekannte Thermostatsteuerung der Heizung.

Hier findet ein Soll-Ist-Wert-Vergleich statt, der dazu führt, einen Wert auf ein Ziel zu steuern. Negative Rückkopplungsschleifen identifiziert man in geschlossenen Wirkungsketten dadurch, daß die Anzahl der negativen Wirkungsbeziehungen ungerade ist (1,3,5, ...).

Greifen mehrere solcher positiver und negativer Rückkopplungsschleifen ineinander, steigt die Komplexität der Systemdynamiken. Hat man erst einmal ein Verständnis für solche Wirkkreise entwickelt, wird schnell klar, daß es in geschlossenen Schleifen weder einen Anfang noch ein Ende gibt, und die Ursache zur Wirkung werden kann.

Aus diesem Grund ist das Wort Ursache im Zusammenhang mit Kausalkettendiagrammen und Rückkopplungsschleifen ungeeignet. Ich spreche daher von Einflussfaktoren, oder noch allgemeiner formuliert von Faktoren, die einer Beeinflussung unterliegen, selbst aber auch Einfluss haben.



In folgendem Praxisbeispiel geht es darum, in einem bestehenden Geschäftsmodell die positiven und negativen Rückkopplungsschleifen zu identifizieren und zu modellieren.

Hierdurch ist eine Analyse und Bewertung der Unternehmens-Systemstabilität möglich.

Durch die Veränderung des Modells kann die Systemstabilität nachhaltig gesteigert und gesichert werden, was die Überlebensfähigkeit des Unternehmens erhöht.

In **Simulationsmodellen** können ggf. verschiedene Szenarien durchgespielt werden, um eine Unternehmensstrategie zu entwickeln oder zu überdenken.

Aus den **Modellveränderungen** und **Simulationsabläufen** lassen sich dann konkrete Maßnahmen ableiten, die in der Unternehmenswirklichkeit umgesetzt werden können (Prozessänderungen, Vertragsgestaltung, Aufkäufe, Strategiewechsel, ...).

Für das Wissensmanagement entstehen hierraus strategisch wichtige Wissensziele, auf die sich das Unternehmen konzentrieren muss.

Vorgehensweise

Im ersten Schritt werden Ziele definiert. Ein Beispiel für eine Zielformulierung wäre z.B., ein kybernetisches Modell zu entwerfen, um mögliche Diskontinuitäten frühzeitig zu erkennen und deren komplexes Zustandekommen zu verstehen.

Im nächsten Schritt müssen die Einflussfaktoren und die Beziehungen zwischen den Einflussfaktoren gefunden werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die wesentlichen Faktoren aus den für das Unternehmen wichtigen Bereichen gesammelt werden. Dies sollten i.d.R. nicht mehr als 60-80 Faktoren sein, die durchaus auf 20 bis 40 Faktoren reduziert bzw. verdichtet werden können.

Dies geschieht in kybernetischen Workshops. Bei dem Aufbau der Workshops werden kybernetische Kommunikationsstrukturen nach dem Modell von Stafford Beer [Beer94] aufgebaut, so das effektiver Wissensfluss in kürzester Zeit und mit Gruppengrößen bis zu 30 Personen realisiert wird.

Dabei werden u.a. die Faktoren und deren Beziehungen untereinander erfasst. Hierbei können sich durch die unterschiedlichen Sichtweisen der Abteilungen unterschiedliche Meinungen und Konflikte ergeben. Diese sind aufzulösen oder durch verschiedene gleichberechtigte Modelle und Struktursynergien darzustellen. Wenn dies nicht möglich ist, entstehen ernsthafte Zielkonflikte.

Dies kann ein Indikator oder sogar Ursache für unscharf formulierte Visionen, Ziele, Strategien oder für Inkompatibilitäten im Management sein.

Wie bereits erwähnt, sind aber auch alternative Modelle möglich, die zur Reflektion der jeweiligen Wirklichkeit dienen und später zu einem Umdenken führen, wenn das Gesamtmodell nicht Einzelerwartungen erfüllt.



Dabei ist auch an geeigneter Stelle eine Systemabgrenzung vorzunehmen, da man Gefahr laufen kann, zu versuchen, die Gesamtkomplexität der "ganzen Welt" zu modellieren.

Im nächsten Schritt werden auf Basis der in den Workshops ermittelten Faktoren und Beziehungen Modelle entworfen, analysiert und bewertet und ggf. Szenarien simuliert. Aus den resultierenden Ergebnissen können strategische Entscheidungen getroffen und die Maßnahmen definiert werden.

Die umgesetzten Maßnahmen werden mit den Modellergebnissen verglichen und überwacht, so dass zwischen praktischen Erfahrungen und Wirklichkeitsabbildung (Modell) ein rückgekoppelter Managementprozess entsteht, der eine praxisnahe Modellbildung gewährleistet. Rückgekoppelt deshalb, weil ein Modell lediglich eine Zeitraum-betrachtung darstellt.

Im Laufe eines Vorgehens können sich neue Strukturen bilden oder bestehende Strukturen verändern. Durch einen solchen rückgekoppelten Prozess wird sichergestellt, daß Entscheidungen stets auf Basis aktueller Strukturen bzw. Modellabbildungen getroffen werden. Abbildung 1 veranschaulicht diesen Prozess.

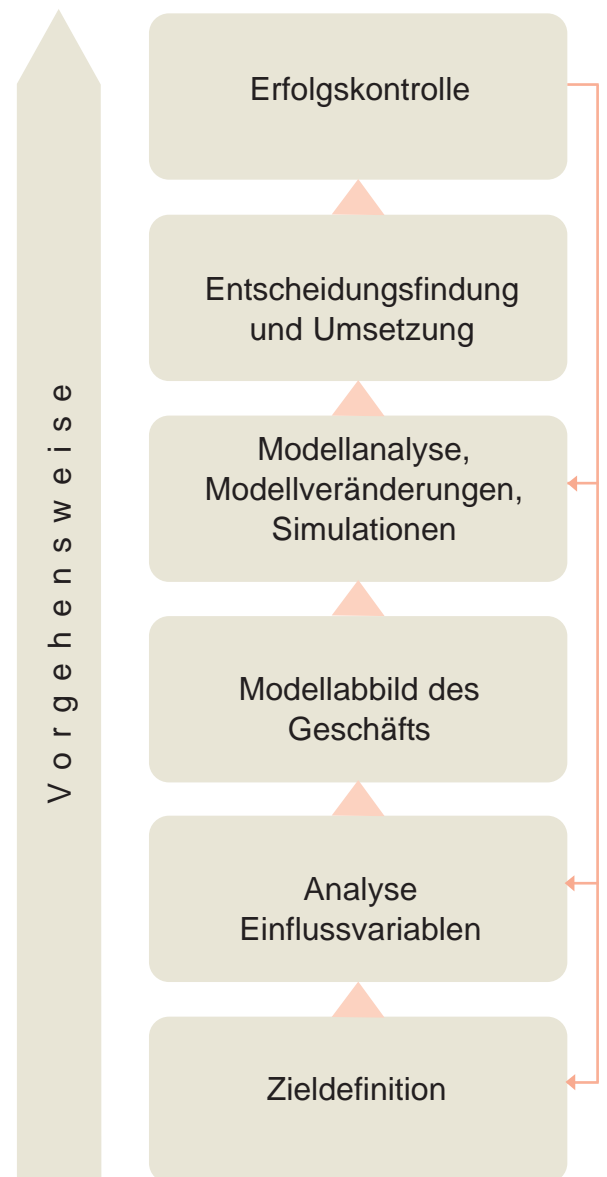


Abbildung 1: Vorgehensweise



Ausgangssituation und Problemstellung

Ein Großhandelsunternehmen im KFZ-Zubehör- und Bekleidungsbereich hat einen Artikelstamm von ca. 40.000 verschiedenen Artikeln über alle Warengruppen (Technik, Bekleidung, ...). Die Ware wird teilweise bei Zulieferern gekauft, teils in Südost-Asien produziert. Durch die hohe Produktbreite (Technik und Bekleidung) werden Produkte mit hohen und niedrigen Produktlebenszyklen am Markt angeboten. Ein Hauptlager versorgt über 100 Filialen in Europa.

Die Umsätze sind aufgrund der allgemeinen Marktlage stark rückgängig. Gleichzeitig kämpft das Unternehmen mit Liquiditätsengpässen und hoher Kapitalbindung durch Ware am Lager. Die Qualität der Warenversorgung bei den Filialen ist schlecht. So werden z.B. kleinere Filialen mit Ware versorgt, die an diesen Standorten gar nicht nachgefragt werden und in Top-Filialen dafür fehlen. Das Management ist also mit vielfältigen Problemstellungen konfrontiert, die sich über die gesamte Wertschöpfungskette verteilen:

1. Disposition/Einkauf/Lager:

Die zu hohe Kapitalbindung am Lager resultiert vielleicht aus Fehlplanungen und Überproduktionen in den Bereichen Position/Einkauf/Produktion?

2. Warenversorgung der Filialen:

Die mangelnde Qualität der Warenversorgung lässt möglicherweise auf die Logistik, das Lagerwesen, das Bestandsmanagement und evtl. schlecht integrierte Informationstechnologie schließen.

3. Vertrieb:

Die rückgängigen Umsätze weisen auf mangelnde Maßnahmen in Marketing und Vertrieb hin, um auf stagnierende Marktentwicklungen zu reagieren.

Kybernetischer Management-Ansatz

Trotz des oben dargestellten, noch stark vereinfachten Modells der Wertschöpfungskette ist schnell klar, daß es sich hier um stark vernetzte Unternehmenseinheiten mit entsprechenden Wechselwirkungen handelt. Um diese Komplexität zu managen, isoliert man im klassischen Management einzelne Problembereiche (Lager, Einkauf, Logistik, Bestandsmanagement, ...) und bewältigt diese nacheinander bzw. getrennt voneinander.

So ist es auch in dem untersuchten Unternehmen geschehen. Ein renommiertes Beratungshaus erkannte den Kern allen Übels im Lager. Lagerorganisation und Lagerverwaltungssystem entsprachen nicht dem Stand der Technik, so daß die Organisationsanforderungen an das Lager mit hohen Personalkapazitäten kompensiert wurde.

Die Personalkapazitäten und damit die Personalkosten wurden reduziert, indem aus dem

funktionierenden und monolithischen veralteten Softwaresystem das Lagerverwaltungsmodul "herausgeschnitten" und ein neues externes und innovatives Lagerverwaltungssystem angeschlossen wurde. Hierdurch wurden Personalkosten reduziert.

Solche Optimierungen können Bumerangeffekte erzeugen, die ganz Gegenteiliges bewirken.

So führte diese Maßnahme durch eine unzureichende System- und Prozeßintegration des neuen Lagerverwaltungsystems dazu, daß die Bestandssicherheit massiv fiel. Das wiederum führte zu Fehllieferungen, Fehlbestellungen und dadurch zu hoher Kapitalbindung. Die Bestandssicherheit konnte nicht nachgewiesen werden, was eine Wirtschaftsprüfung erheblich erschwerte.

Kybernetisches Management berücksichtigt im Gegensatz zu klassischen Ansätzen die Systemdynamik durch Rückkopplungsschleifen, um nicht von Bumerangeffekten überrascht zu werden.

Teilbereiche werden weder isoliert, noch getrennt optimiert. Es wird vielmehr das Unternehmen als Ganzes betrachtet, weil

1. Teile eines Unternehmens mit anderen Unternehmensbereichen zusammenwirken. Eine Teilbeobachtung kann zu einer lokalen Teiloptimierung eines Bereiches führen, sich aber negativ auf andere Teilbereiche auswirken.

2. durch die Beziehungen zwischen diesen Unternehmensteilen eine Systemdynamik entsteht, die eine Organisation erst handlungsfähig macht.

Modelle, die diese Beziehungen nicht berücksichtigen, sind "statische Momentaufnahmen" eines Unternehmens. Deshalb bedient sich die Kybernetik systemdynamischer Modelle, die deutlich aussagekräftiger bzgl. der Handlungsfähigkeit eines Unternehmens sind.

In diesem Artikel wird schrittweise eine kybernetische Analyse durchgeführt, um daran die Vernetztheit der Unternehmenseinheiten zu zeigen. Dies geschieht hauptsächlich durch die Modellierung von sog. Causal Loop Diagrams (Wirkungskettendiagrammen).

Einige zu empfehlende Literaturquellen die detailliert auf die Methodik eingehen, sind [Vester99], [Sterman00] und [Sherwood03]. Durch die Modelle werden Erkenntnisse gewonnen, aus denen konkrete Maßnahmen abgeleitet werden können.

Die Anwendung der Kybernetik orientiert sich sehr praxisnah an den zu bearbeitenden Fachgebieten, weshalb zunächst die Erläuterung einiger Kennzahlen erforderlich ist.

Eine bekannte Kennzahl aus dem Lager-Controlling ist die Lagerumschlaggeschwindigkeit (LUG). Sie beschreibt, wie "schnell" sich die Ware am Lager dreht, und kann durch

den Quotienten aus Wareneinsatz (WE) und durchschnittliche Lagerdauer (LD) pro Zeitraum angenähert werden:

$$LUG = WE / LD$$

Auf die Einflussgröße LUG wirkt also die durchschnittliche Lagerdauer (LD) und der Wareneinsatz (WE). Aus Abbildung 2 gehen folgende Annahmen hervor:

C) Die Lagerumschlaggeschwindigkeit steigt, wenn der Wareneinsatz (Zähler) steigt (gleichgerichtete, positive Wirkungsbeziehung)

D) Die Lagerumschlaggeschwindigkeit steigt, wenn die durchschnittliche Lagerdauer (Nenner) sinkt (entgegengerichtete, negative Wirkungsbeziehung)

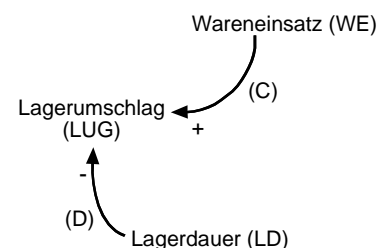


Abbildung 2

Je höher wiederum der Lagerumschlag (LUG), desto höher der Umsatz (Abbildung 3) (E). Der Wareneinsatz (WE) ist von den Investitionsrücklagen abhängig (F), welche vom Umsatz abhängig sind (G).

Dabei gehe ich der Einfachheit wegen davon aus, daß nur Umsätze mit Gewinn gemacht werden, und vernachlässige vorerst auch Forderungen.

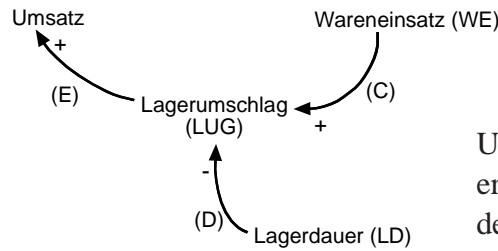


Abbildung 3

U.a. fehlen noch die eingangs erwähnten Liquiditätsengpässe des Unternehmens und die Kundenbindung aus dem Bereich des Vertriebs.

Hiermit schließt sich die erste positive (eskalierende) Rückkopplungsschleife wie in Abbildung 4 dargestellt.

Wie bereits erwähnt, wachsen oder sinken Variablen in positiven Rückkopplungsschleifen exponentiell und sind deshalb im Auge zu behalten.

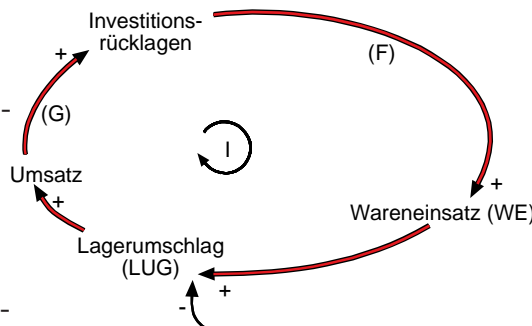


Abbildung 4

Diese erste positive Rückkopplungsschleife kann zu Umsatzwachstum oder Umsatzrückgang führen. Da dieses Modell nicht für eine zufriedenstellende Abbildung der Wirklichkeit reicht, ist zu überlegen, welche Faktoren noch auf Umsatz und Wareneinsatz wirken.

Dies ist aus Abbildung 5 zu entnehmen. Je höher die Kundenbindung, desto höher der Umsatz (H). Je höher der Umsatz, desto geringer die Liquiditätsengpässe (I), und je geringer die Liquiditätsengpässe, desto höher der Wareneinsatz (J).

Dadurch wird eine weitere positive Rückkopplungsschleife geschlossen. Auffällig ist, daß der Umsatz in den beiden positiven Rückkopplungsschleifen I und II enthalten ist. Außerdem ist noch keine stabilisierende Rückkopplungsschleife enthalten. Dies deutet darauf hin, daß die Umsatzvariable eine eher instabile Variable im System ist.

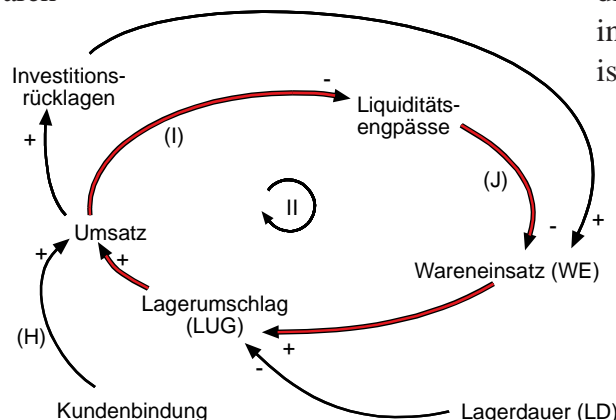


Abbildung 5 Positive Rückkopplungsschleife Liquidität (II)

Dies wird durch eine Untersuchung mit dem AKICOM-StrategiZer-Tool bestätigt (Abbildung 6).

Die Umsatzvariable (4) hat eine wesentlich höhere Oszillationssumme (0.99) als beispielsweise die Liquiditätseingänge (0.79). Die Oszillationssumme sagt etwas über die Systemstabilität einer Variablen aus.

Die Umsatzvariable "flattert" deshalb mehr, weil sie in die beiden positiven Rückkopplungsschleifen I und II eingebunden ist.

Mit Hilfe von AKICOM-StrategiZer werden Einflussstärke und Beeinflussung einer Variablen n-ten Grades ermittelt.

So ist die Beeinflussung (PS) des Wareneinsatzes im Modell auf Abb. 5 für $PS(n=2)=4$.

Führt man dies für mehrere Iterationsstufen aus (hier 10), so "flattern" die Variablen und legen im normierten zwei-dimensionalen Raum eine Strecke zurück.

Dieses "Flattern" wirkt sich in der Oszillationssumme einer Variablen aus. Je kleiner die Oszillationssumme, desto weniger flattert die Variable und desto stabiler ist sie i.d.R. im System.

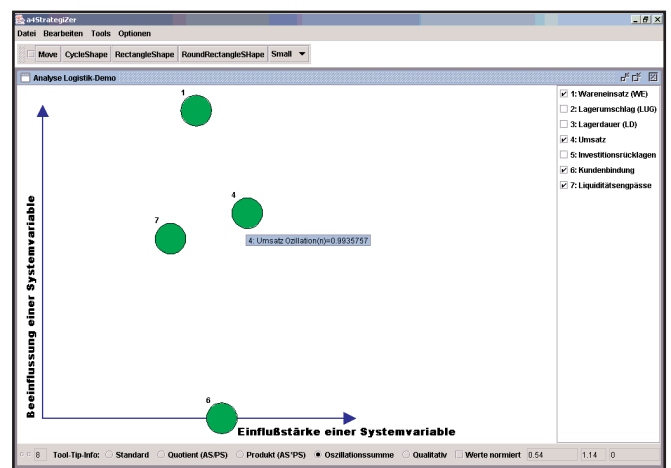
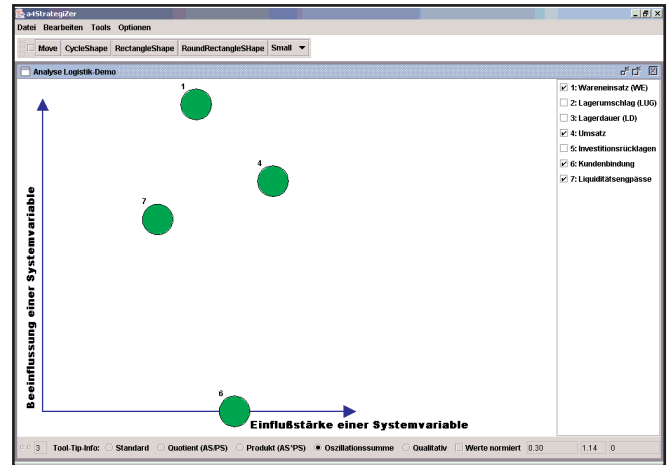
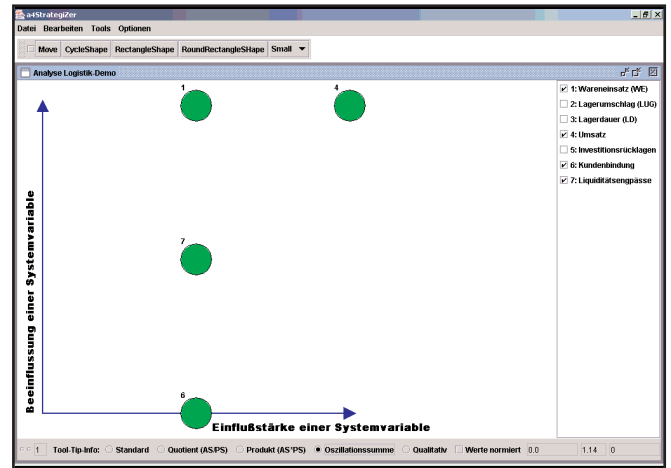


Abbildung 6 Systemstabilität

Das Modell bildet immer noch nicht hinreichend die Wirklichkeit ab. **Mindestens eine natürliche bzw. gesetzmäßige regulierende (negative, dämpfende) Rückkopplungsschleife fehlt.**

Wenn man den Wareneinsatz erhöht, erhöht sich zwar der Gesamtquotient der LUG-Kennzahl, dies heißt aber noch nicht, daß sich die Ware tatsächlich "schneller dreht" und dadurch mehr Umsatz generiert. Je höher der Wareneinsatz, desto höher ist auch die Kapitalbindung (K), und je höher die Kapitalbindung, desto weniger "Flüssiges" steht zur Verfügung, und desto eher entstehen Liquiditätsengpässe (L).

Dadurch entsteht eine "natürliche" dämpfende Rückkopplungsschleife, die bei zu hoher Kapitalbindung über Liquiditätsengpässe den Wareneinsatz reguliert. Diesen Sachverhalt stellt Abbildung 7 dar.

Durch das Hinzufügen der Rückkopplungsschleife III wird das System stabiler. Umsatz und Liquiditätsengpässe "flattern" weniger.

Die Oszillationsumme vom Umsatz fiel von 0.99 auf 0.73 und die Summe für die Liquiditätsengpässe von 0.79 auf 0.49. Dies ist aber eine dämpfende Schleife, die wir nicht wirklich beeinflussen können.

Oder doch? Der Wunsch ist zumindest vorhanden, die Kapitalbindung am Lager möglichst gering zu halten und dadurch Liquiditätsengpässe zu vermeiden.

Um hier ein Steuerinstrument zu finden, sollte eine Soll-Kapitalbindung (Maximalwert) definiert werden, um den Ist-Wert der Kapitalbindung möglichst unter diesem Schwellwert zu halten.

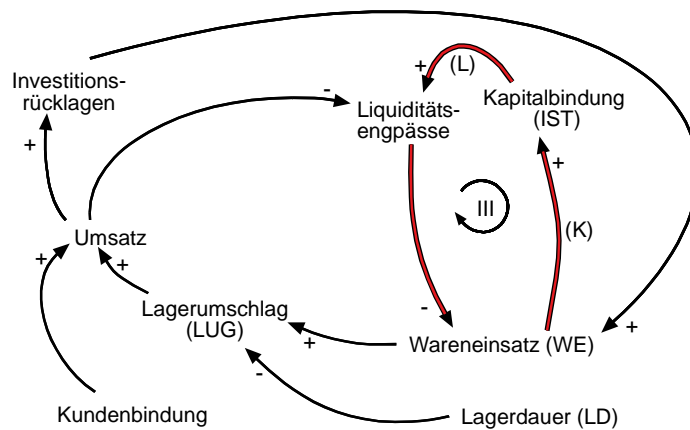


Abbildung 7 Negative Rückkopplungsschleife "natürliche Liquiditätsregulierung" (III)

Dies kann durch eine weitere negative stabilisierende Rückkopplung IV wie in Abbildung 8 erreicht werden. Die Faktoren Umsatz und Liquiditätsengpässe werden durch diese Rückkopplungsschleife stabiler (Umsatz=0.46; Liquiditätsengpässe=0.32).

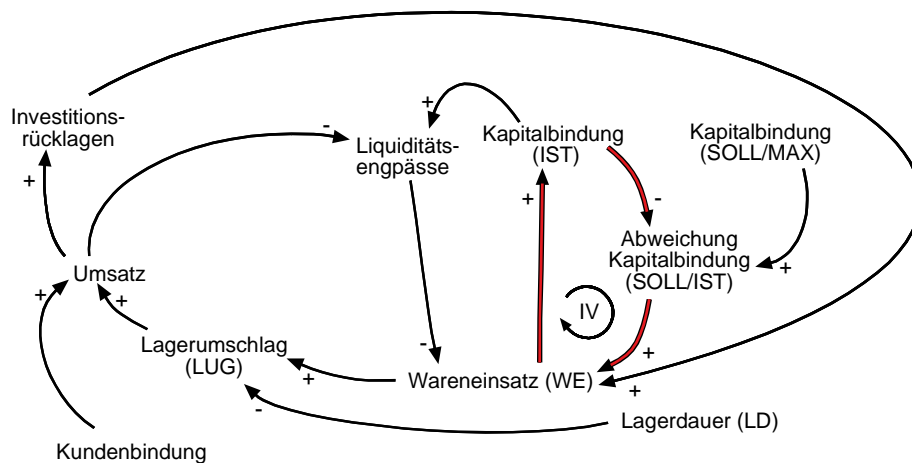


Abbildung 8 Negative Rückkopplungsschleife "kybernetische Liquiditätslenkung" (IV)

Außerdem haben wir nun die Variable "maximale Sollkapitalbindung", die wir "greifen" können. Mit ihr kann die Systemdynamik des Unternehmens gelenkt werden. Wir können durch die von uns konstruierte negative Rückkopplungsschleife IV Einfluss auf die natürliche Rückkopplungsschleife III nehmen. Außerdem beeinflussen wir indirekt den Wareneinsatz, wodurch wir Einfluss auf die Dynamiken nehmen, die aus den Schleifen I und II entstehen.

Im Gegensatz dazu können wir die alleinstehenden Variablen Lagerdauer LD und Kundenbindung in diesem Modell nicht beeinflussen oder einfach festlegen; sie sind uns vorgegeben.

Indem die maximale Kapitalbindung festgelegt wird, kann das System gesteuert werden. Setzt man beispielsweise die maximale Kapitalbindung in ein Verhältnis zum Umsatz, so bewirkt dies einen gesunden Umsatzwachstum mit kontrolliertem Wareneinsatz durch die

negative Rückkopplungsschleife IV und III.

In dem Modell fehlen noch die eingangs im Grundlagenteil erwähnten Faktoren Fehllieferungen, bedingt durch Probleme in der Informationstechnologie und die Lieferfrequenz des Spediteurs, die beide wiederum auf die Qualität der Warenversorgung Einfluss ausüben und damit auf den Umsatz. Das erweiterte Modell sehen wir in Abbildung 9.

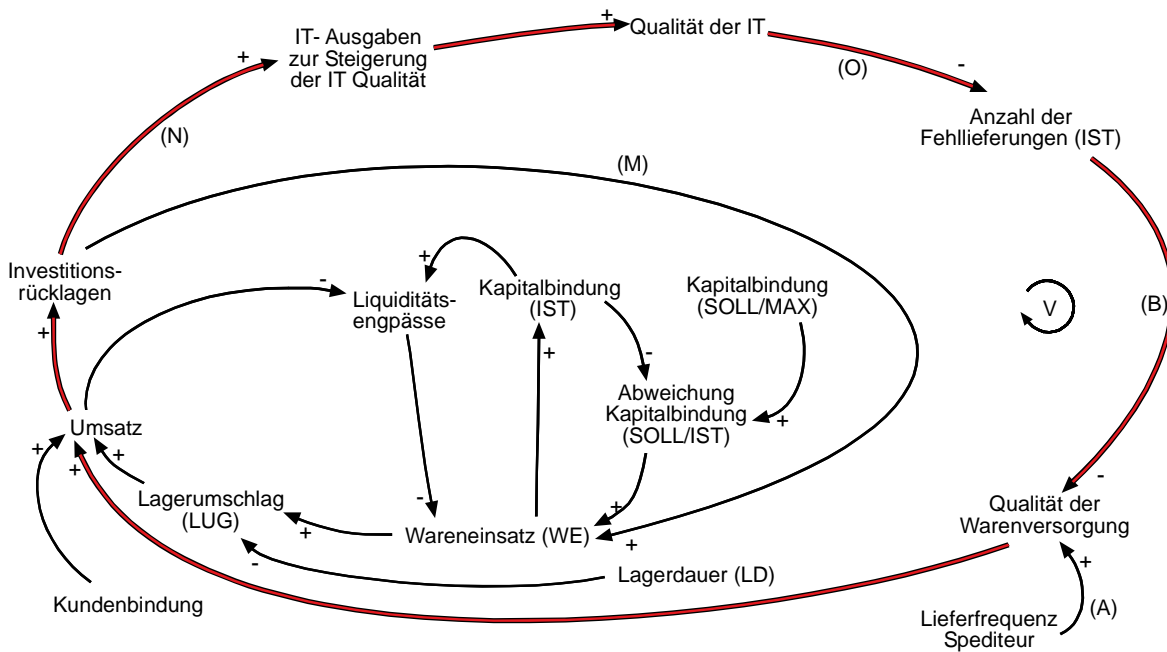


Abbildung 9 Positive Rückkopplungsschleife "IT-Qualität" (V)

Es entsteht eine weitere positive Rückkopplungsschleife über Qualität der IT - Anzahl der Fehllieferungen - Qualität der Warenversorgung - Umsatz - Investitionsrücklagen - IT-Ausgaben zur Steigerung der Qualität - Qualität der IT.

Ausgaben für Informationstechnologie sollten begründet sein. In diesem Modell konkurrieren die Ausgaben für den Wareneinsatz und die IT-Ausgaben aus den Investitionsrücklagen (M, N). Dies ist ein Dilemma. Am besten, man könnte die Investitionen für IT streichen. An dem Modell wird jedoch deutlich, daß die IT-Qualität maßgeblich für Fehllieferungen ist (O), und damit letztendlich auch den Umsatz über die Qualität der Warenversorgung mitsteuert.

Genau hier lag der Knackpunkt in dem untersuchten Unternehmen. IT-Investitionen wurden zwar getätigt, es gab aber kein Feedbackinstrument, um diese Investitionen zu bewerten. Aus diesem Grund wurden irgendwann die Investitionen stark beschränkt. Dies führte dazu, daß die Entwicklung der IT stagnierte und den heutigen Anforderungen nicht mehr standhalten konnte. Die Einführung einer ERP-Software wurde versäumt, u.a. auch wegen der zu hohen Kosten.

Stattdessen erhöhte man den Wareneinsatz, da man mit Ware das Hauptgeschäft macht. Durch die hohen Fehllieferungen war diese Ware von Beginn an als tote Auslaufware definiert. Tatsächlich ergaben Datenbankrecherchen, daß Auslaufartikel im

Wert von mehreren Millionen Euro, verteilt über die Filialen des Unternehmens, vergessen wurden.

Dieses "vergessene" Umsatzpotential konnte jedoch über einen Restpostenmarkt im Internetshop des Unternehmens reaktiviert werden, indem Internetkunden über die Auslaufartikel in der Filiale ihrer Nähe aufmerksam gemacht wurden.

Um die kybernetische Systemdynamik der Situation zu verdeutlichen, ist es hilfreich, einen Blick auf die Oszillationssummen zu werfen.

Die Oszillationssummen in diesem Modell zeigen, daß die Liquiditätsengpässe wieder instabiler werden (0.36), ebenfalls der Umsatz (0.55).

Um die heutigen Anforderungen an eine IT zu erfüllen, ist es erforderlich kontinuierlich in deren Entwicklung zu investieren. Das rechte Maß für Investitionen kann durch Feedback-Meßinstrumente ermittelt werden. So wäre es in diesem Modell sehr sinnvoll, in einer Balanced Scorecard etwa eine Kennziffer miteinfließen zu lassen, die etwas über die durch mangelnde IT erfolgten Fehllieferungen aussagt.

Darüber ließen sich dann rechtzeitig begründete Ausgaben für die Informationstechnologie steuern. Das führt zur Steigerung der Qualität, Verringerung der Fehllieferungen und dadurch zu mehr Umsatz. Wir benötigen hier, ähnlich wie bei der Kapitalbindung, eine Steuergröße, mit der wir Einfluss auf die Regelkreise VI und VII nehmen können.

ungen vorzugeben, die man höchstens tolerieren möchte oder kann. Durch eine Sollangabe für die Obergrenze von Fehllieferungen und tatsächlichen Fehllieferungen ergibt sich eine Abweichung, die dann Einfluss auf die Verteilung der Investitionsrücklagen nimmt und damit das Budget für IT-Investitionen und die Investitionen für Waren steuert.

Eine Möglichkeit ist z.B., die Anzahl maximaler Fehlliefer-

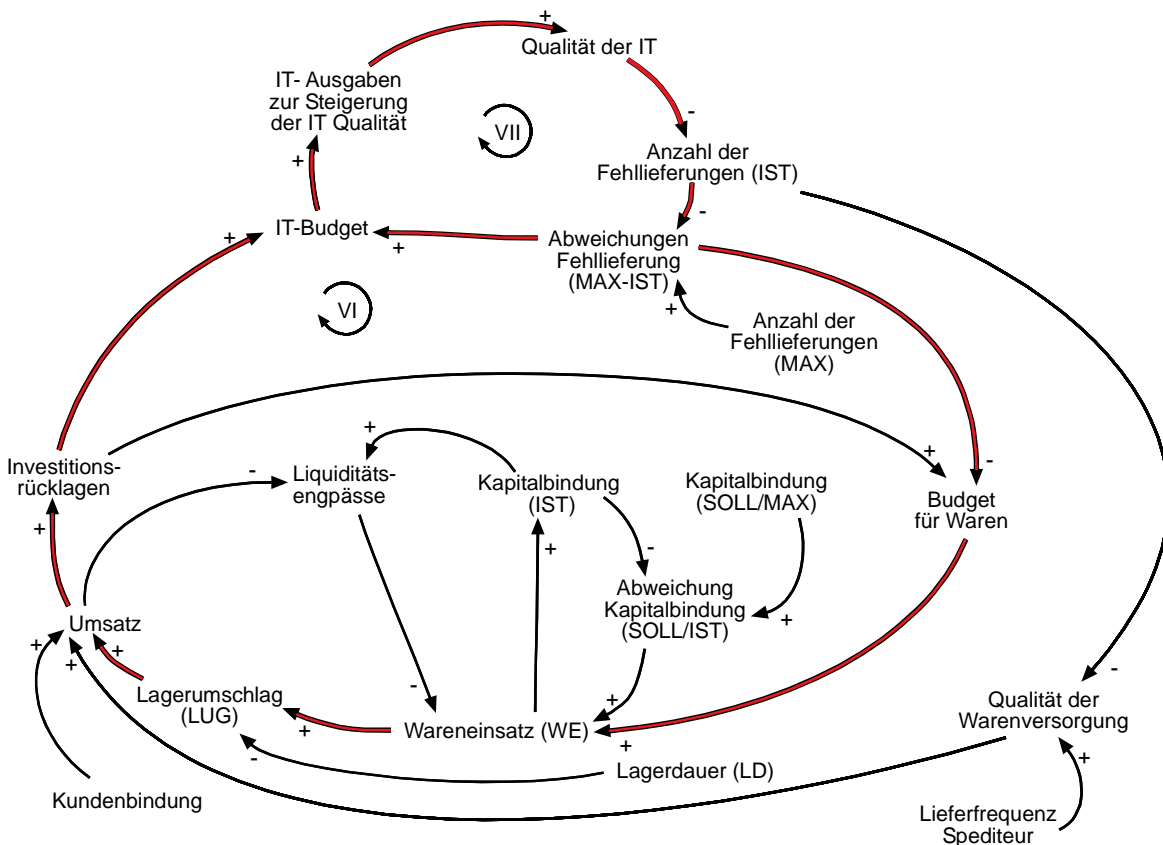


Abbildung 10 IT-Budget vs. Wareneinsatz (VI und VII) mit Steuergröße "Anzahl der Fehllieferungen MAX"

Wir bekommen so einen weiteren Hebel, der Einfluss auf unsere Systemdynamik nimmt (Abbildung 10).



Zusammenfassend

ergeben sich in diesem Modell insgesamt 7 Rückkopplungsschleifen, davon 4 positive und 3 negative. Folgende Tabelle fasst die Schleifen und deren Charaktermerkmale zusammen:

I	Positiv	Umsatz	Diese Schleife beschreibt den Kern des Unternehmens und den Motor für Wachstum. Das Zusammenspiel von Umsatz, Wareneinsatz, Lagerumschlag und Investitionsrücklagen wird durch diese Schleife abgebildet.
II	Positiv	Liquidität	Diese Rückkopplung nimmt die Liquidität in das Modell hinzu und ist Teil des Unternehmensmotors, da die Liquidität wiederum Einfluss auf den Wareneinsatz hat, und damit indirekt wieder auf den Umsatz.
III	Negativ	Natürliche Liquiditätsregulierung	Das Hinzunehmen dieser Schleife lässt das Modell realistischer werden durch die Kapitalbindung. Kann Ware nicht "verflüssigt" werden, erhöht dies die Liquiditätsengpässe und dies mindert den Wareneinsatz. Der Umsatz geht zurück.
IV	Negativ	Kybernetische Liquiditätslenkung	Durch diese regulierende Schleife wird Einfluss auf die Kapitalbindung genommen, indem eine Größe der maximalen Kapitalbindung eingeführt wird, die eine Relation zwischen Umsatz und Ist-Kapitalbindung bildet und damit Einfluss auf den Wareneinsatz nimmt. Es entsteht ein Hebel zur kybernetischen Unternehmensführung und Unternehmenslenkung.
V	Positiv	IT-Qualität 1	Diese Schleife beschreibt die Rolle der IT im Unternehmen. Sie kann einem Unternehmen Performance bringen und zu Umsatzwachstum verhelfen, sie kann aber auch durch Fehler zu starken Umsatzrückgang führen.
VI	Negativ	Kerndynamik	Diese sehr komplexe regulierende Schleife ermöglicht es dem Manager, die Gradwanderung zu vollziehen, um zwischen Ausgaben für den Wareneinkauf und Ausgaben für die IT zu entscheiden. Kerndynamik deshalb, weil die Schleife die IT als reines Werkzeug betrachtet, in diesem Modell "außen" verläuft und dann nach dem Faktor "Abweichung Fehllieferung (MAX-Ist) "spiralförmig" in den Kern eintaucht und die Faktoren "Budget für Waren", "Wareneinsatz", "Lagerumschlag", "Umsatz" und "Investitionsrücklagen" mit einschließt, bevor sie wieder in den "äußeren Ring" eintritt.
VII	Positiv	IT-Qualität 2	Die Wirkungsbeziehung zwischen "Abweichung Fehllieferung (Max-Ist) und "IT-Budget" stellt eine Abkürzung zur Schleife VI dar und beschreibt ebenfalls die Rolle der IT.



Lösung, Umsetzung und Maßnahmen

Das eingangs gesetzte Ziel die Liquidität zu erhöhen und die Kapitalbindung am Lager nachhaltig zu senken, ist durch Einführung folgender Hebel steuerbar:

1. Maximale Anzahl der Fehllieferungen

Die Einführung der Variablen "Anzahl der Fehllieferungen", "Maximale Anzahl der Fehllieferungen", "Abweichung Fehllieferung", schließt zwei Rückkopplungsschleifen, die wesentlichen Einfluss auf die Unternehmensdynamik haben:

- Eine positive Rückkopplungsschleife VII
- Eine negative Rückkopplungsschleife VI (Kerndynamik)

2. Maximale Kapitalbindung am Lager

Die Einführung der maximalen Kapitalbindung bewirkt, Einfluss auf die natürliche Liquiditätsregulierung (III) nehmen zu können. Durch die kybernetischen Lenkungsmöglichkeiten dieser Schleife wiederum erhalten wir die Möglichkeiten, die Schleifen der Wachstumsmotoren Umsatz (I) und Liquidität (II) zu steuern.

Durch die Vorgabe "Anzahl der maximalen Fehllieferungen" und "Maximale Kapitalbindung am Lager" haben wir noch keinen echten Hebel. Zu echten Hebeln werden diese Faktoren, wenn ein Prozess im Unternehmen installiert wird, der über die Abweichung der Fehllieferungen das IT-Budget und das Wareneinkaufs-Budget steuert. Ebenso müssen Wareneinsatz, Kapitalbindung und Umsatz in einem gesunden Verhältnis zueinander stehen. Die Richtlinien und Formeln zur Bestimmung müssen individuell auf ein Unternehmen zugeschnitten werden. Wichtig ist, daß man durch die gewonnenen Erkenntnisse diese

Größen als Indikatoren identifiziert und durch das gewonnene Wissen des Zusammenspiels dieser Variablen entsprechende Entscheidungen ableitet, um die Ausgaben für das Kerngeschäft (Wareneinsatz) und Ausgaben für das Betreiben des Kerngeschäfts besser zu verteilen.

Zusammenfassend sind hier noch einmal die abgeleiteten Maßnahmen aufgeführt, die zu einer Stabilisierung des Unternehmens allgemein, zur Steigerung der Liquidität und einer "vernünftigen" Kapitalbindung führen:

1. Definition einer maximalen Kapitalbindung, die in Verbindung mit dem Wareneinsatz und dem Umsatz steht
2. Implementierung der dafür notwendigen Meßpunkte und Integration in das Controlling
3. Implementierung der Vorgabe für eine maximale Kapitalbindung in die vorhandenen Prozesse
4. Definition und Implementierung einer Meßgröße, die etwas über die Qualität der IT aussagt, z.B. Messung der durch IT verursachten Fehllieferungen
5. Bildung/Definition einer Relation zwischen IT-Qualität, Umsatz, Investitionsrücklagen und daraus abgeleitete Budgets für IT-Ausgaben und maximalen Wareneinsatz
6. Implementierung dieser Relationen in das Management/Controlling und in die Prozesse
7. Kybernetisches Management als rückgekoppelten Prozess implementieren. Regelmäßige Überprüfung der zugrundeliegenden Modelle, Erweiterung, Abgleich und Korrektur der Modelle.



Wichtig ist,

mindestens jedes halbe Jahr bis Jahr ein Review über die kybernetischen Modelle durchzuführen, da sich die Wirklichkeit eines Unternehmens ändert. Modelle sind immer ein Abbild der Wirklichkeit, die meist in einem kleinen Zeitraum entstanden sind.

Deshalb sind diese kontinuierlich weiterzuentwickeln, um sie an die sich verändernde Wirklichkeit anzupassen.

Es reicht nicht, die identifizierten Hebel als Vorgaben zu sehen, um im Management "Druck" aufzubauen und um zu kontrollieren. Vielmehr muss sich ein Verständnis der Hebel, und deren Wirkung auf die Dynamiken und Schleifen etablieren, um daraus entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. In der Kybernetik wird damit das Lenkungsparadigma statt dem Kontrollparadigma wirksam !

Literatur:

- [Spiegel03]** Spiegel online, www.spiegel.de, diverse Artikel
- [Schmidt02]** "Überleben im digitalen Zeitalter", Artur P. Schmidt, Nausner & Nausner, Texte zur Wirtschaft. E-Book, <http://www.wissensnavigator.com/download/ueberleben.pdf>, ISBN 3-901402-33-0
- [Vester99]** "Die Kunst vernetzt zu denken", Frederic Vester, Deutsche Verlagsanstalt DVA, ISBN 3421053081
- [Sherwood03]** "Den Wald vor lauter Bäumen sehen, Reduktion von Komplexität - Anleitung zum systemischen Denken im Management", Wiley-VCH, ISBN 352750057X
- [Sterman00]** "Business Dynamics", John D. Sterman, McGraw-Hill Education, ISBN 0071179895
- [Beer96]** "Beyond Dispute: The Invention of Team Syntegrity (Managerial Cybernetics of Organization)", Stafford Beer, John Wiley & Sons, ISBN 0471944513