

System Dynamics am Beispiel der Rindfleischbranche

Autor(en): **Friedli, Jürg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]**

Band (Jahr): - **(1999)**

Heft 1

PDF erstellt am: **15.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-966278>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Preisträger 1999

System Dynamics am Beispiel der Rindfleischbranche

Jürg Friedli

Zusammenfassung

Das Ziel des vorliegenden Artikels ist es, die Stärken und Schwächen des System Dynamics am Beispiel der Rindfleischbranche darzustellen sowie geeignete Strategien für die Rindermäster abzuleiten. Dazu wird das Softwarepaket *ithink* verwendet.

Der kurze Überblick über das System Dynamics zeigt, dass vor allem die gegenseitigen Abhängigkeiten der Schlüsselgrössen im Zentrum stehen. Weiter von Bedeutung sind Rückkoppelungseffekte der untersuchten Bereiche.

Mit dem verwendeten Softwarepaket *ithink* können dynamische Systeme abgebildet werden. Dabei zwingt die Reduktion auf vier Grundelemente zur Abstraktion auf das Wesentliche. Mit Simulationen können konkrete Fragestellungen plastisch dargestellt werden. Weiter besteht die Möglichkeit Auswirkungen von Strategien und Szenarien abzubilden.

Die Stärken des System Dynamics liegen in den Lerneffekten beim Systemaufbau sowie den Simulationen. Die Schwächen liegen bei Fragestellungen, welche präzise quantitative Aussagen zum Ziel haben. Für diesen Zweck ist die Betrachtung von kleineren Problembereichen unter Verwendung von normativen oder positiven Modellen angezeigt.

Bei der Beurteilung verschiedener Strategien für die Rindermäster zeichnet sich bei der Integrationsstrategie sowie bei der Kooperationsstrategie die beste Entwicklung ab.

Schlüsselwörter: System Dynamics, Rindfleischbranche

1. Einleitung und Fragestellung

Unternehmen oder ganze Branchen befinden sich im Spannungsfeld von verschiedenen Anspruchsgruppen. Von diesen gehen oftmals widersprüchliche Forderungen aus. Daher steigt der Komplexitätsgrad betriebswirtschaftlicher Probleme ständig. Klassische lineare Lösungsverfahren werden diesem Umstand oftmals nur unvollständig gerecht. Als alternativer Ansatz bietet sich System Dynamics an. Dieses Vorgehen versucht der steigenden Komplexität sowie dem Faktor Zeit besser gerecht zu werden.

Auch die Rindfleischbranche wird mit vielfältigen Forderungen von einzelnen Anspruchsgruppen konfrontiert. Gerade die BSE-Krise im Jahre 1996 hat die Komplexität der Zusammenhänge deutlich aufgezeigt. Deshalb bietet sich zur Lösung dieser Probleme der Ansatz des System Dynamics an.

Im vorliegenden Artikel wird der Ansatz des System Dynamics an einem konkreten Beispiel dargestellt. Dazu wird die Software *ithink* verwendet. Der Artikel basiert auf einer Diplomarbeit (FRIEDLI, 1998) mit welcher mögliche Strategien für die Rindfleischproduktion ermittelt wurden. Das Ziel des vorliegenden Artikels liegt einerseits in der Präsentation von Resultaten der Diplomarbeit, andererseits in einer Einschätzung der Stärken und Schwächen des System Dynamics Ansatzes.

2. System Dynamics

2.1 Herkunft des System Dynamics

Die Idee des System Dynamics ist bereits relativ alt. Das Grundkonzept wurde im Werk *Industrial Dynamics* (FORRESTER, 1961) erarbeitet. Weitere wichtige Autoren sind Wiener (Kybernetik), Senge (Konzept der lernenden Organisation) oder VESTER (Sensitivitätsmodelle). Erst durch die Entwicklung leistungsfähiger Software (*stella*, *ithink*) sind die Möglichkeiten dieses Ansatzes aber umfassender geworden.

2.2 Problemtypen

Grundsätzlich können einfache, komplizierte und komplexe Probleme unterschieden werden (GOMEZ 1995). **Einfache Probleme** enthalten wenige Einflussgrößen, weisen geringe Verknüpfungen zwischen den

Variablen auf und sind weitgehend statisch. Ein Beispiel dafür ist die Einsatzplanung von Mitarbeitern. Häufig können solche Probleme mit verhältnismässig geringem Aufwand gelöst werden.

Komplizierte Probleme enthalten eine Vielzahl von Einflussfaktoren. Diese können stark verknüpft sein. Das Interaktionsmuster ändert sich aber im Zeitablauf nicht wesentlich. Beispiele für komplizierte Probleme sind Aufgabenstellungen des Operations Research wie etwa logistische Probleme.

Komplexe Probleme enthalten wie komplizierte Probleme eine Vielzahl von Einflussfaktoren mit starken Verknüpfungen. Zusätzlich unterliegen sie aber einer Dynamik. Das bedeutet, dass sich Art und Intensität der Beziehungen ändern. Analyse, Planung und Lösung von komplexen Problemen sind anspruchsvoll. Für die Lösung komplexer Probleme bietet sich vermehrt der System Dynamics Ansatz an.

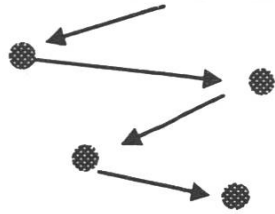
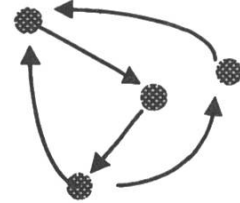

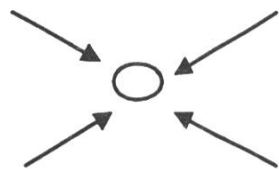
2.3 Mechanisches und systemisches Problemlösen

Grundsätzlich fordert System Dynamics eine interdisziplinäre Denkweise. Jede Problemstellung ist als Teil eines Ganzen zu verstehen. Dabei sollen alle relevanten Aspekte des Problemumfeldes sowie dessen Veränderbarkeit berücksichtigt werden.

Beim mechanischen Problemlösen wird von linearen Wirkungsketten ausgegangen (Abbildung 1). Das Problem stellt einen Funktionsunterbruch oder einen Leistungsabfall ähnlich einer Maschine dar. Um das Problem zu lösen, werden die einzelnen Wirkungsketten abgesucht und in der Problemlösung „repariert“. Dieses Problembild eignet sich bei einfachen und komplizierten Problemen.

Beim systemischen Problemlösungsprozess wird von vernetzten Wirkungsketten ausgegangen (Abbildung 1). Probleme werden als unerwünschte Veränderungen betrachtet. Um das Problem zu analysieren, werden die vernetzten Wirkungen erforscht. In der Problemlösungsphase versucht man Gestaltungsimpulse zu geben, um das System in der gewünschten Richtung zu verändern. Dieses Problemlösungsverfahren eignet sich insbesondere für komplexe Probleme.

Abbildung 1: Charakteristik von Problemen

	Mechanisches Problemlösen	Systemisches Problemlösen
Struktur	 <p>linear-kausale Abhängigkeiten</p>	 <p>vernetzte Abhängigkeiten</p>
Problemmöglichkeiten	 <p>Funktionsunterbruch Leistungsabfall</p>	 <p>Lebensqualität gefährdet Unerwünschte Systemveränderungen</p>
Problemanalyse	Absuchen von Wirkungsketten	Vernetzte Wirkungsanalyse
Problemlösung	Reparieren	Gestaltungsimpulse geben

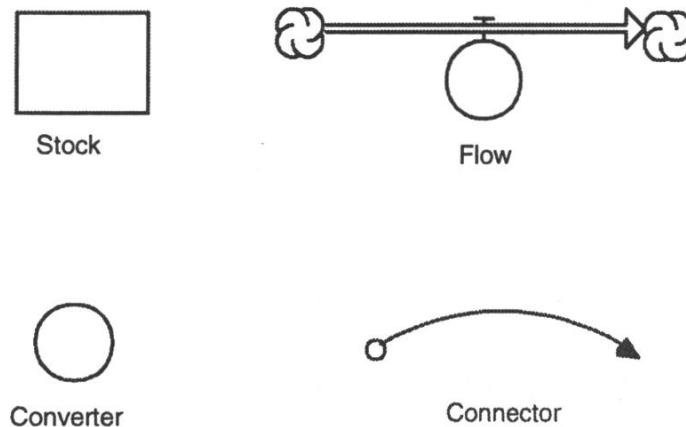
3. Softwarepaket *ithink*

3.1 Grundelemente von *ithink*

ithink ist ein neues Hilfsmittel zur Modellierung dynamischer Systeme, welches vollständig quantitativ ausgelegt ist. In Abbildung 2 sind die Grundelemente von *ithink* dargestellt. Als erstes Element stellen **Stocks** Bestandesgrößen dar. Ein Beispiel dafür ist der Bestand an Geldmitteln. Stocks können aber auch nicht-physische Werte wie „Know-How“ darstellen. Überall dort, wo Stocks vorhanden sind, benötigt man **Flows**, denn diese zwei Elemente gehören eng zusammen. Flows beschreiben

den Zufluss oder den Abfluss von Stocks. **Converters** stellen die Beziehungen zwischen den Stocks und Flows des Modells dar.

Abbildung 2: Grundelemente von *ithink*



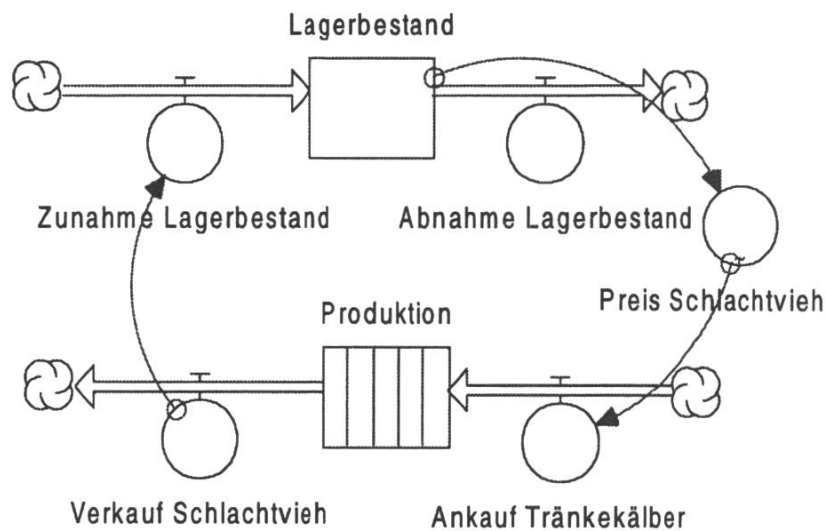
Converters wandeln Inputdaten in Outputdaten um, indem die Werte, welche die Converters annehmen für jede Zeitperiode neu berechnet werden. Sie hängen also nicht vom Wert der vorhergehenden Zeitperiode ab, wie dies bei den Stocks der Fall ist. Converters können auch Konstanten enthalten. **Connectors** schliesslich dienen zur Steuerung der Stocks, Converters und Flows. Sie nehmen selber keinen eigenen Wert an und können mit elektrischen Leitungen verglichen werden, welche Informationen übermitteln.

3.2 Einführungsbeispiel

Das folgende Einführungsbeispiel stellt ein einfaches Beispiel für eine *ithink*-Anwendung dar. Es schöpft nur einen Teil der Möglichkeiten von *ithink* aus.

Es sollen die Preis- und Mengenzyklen auf dem Schlachtviehmarkt dargestellt werden (Abbildung 3). Es wird davon ausgegangen, dass infolge hoher Schlachtviehpreise die Produktion von Schlachtvieh steigt. Dies führt bei konstantem Konsum zu steigenden Lagerbeständen auf Stufe Verarbeitung. Dadurch sinkt die Nachfrage nach Schlachtvieh. Als Folge davon sinkt auch der Preis für Schlachtvieh, wodurch die Produktion wieder abgeschwächt wird. Dieser einfache ökonomische Mechanismus wird nun in Form eines *ithink*-Modelles dargestellt.

Abbildung 3: Modell Einführungsbeispiel



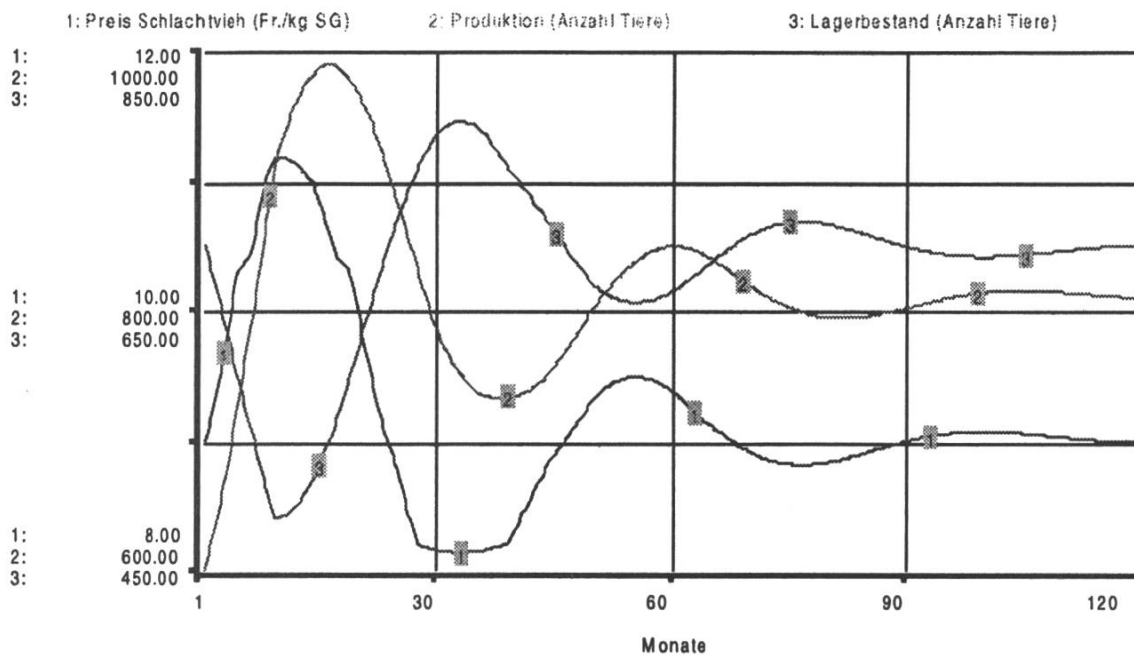
Der Stock „Produktion“ stellt die in der Mast stehenden Tiere dar. Der Zufluss wird durch den Flow „Ankauf Tränkekälber“ gebildet. Der Abfluss heisst „Verkauf Schlachtvieh“. Die Querstriche im Symbol bedeuten, dass die Grösse „Produktion“ einer Verzögerung unterliegt und damit die Tiere nach dem Ankauf zuerst eine bestimmte Zeit in der Produktion stehen müssen, bis sie verkauft werden können. Diese Zeit entspricht technisch gesehen der Mastdauer. Sie wurde im vorliegenden Beispiel auf 12 Monate gesetzt, was einer durchschnittlichen Dauer in der Grossviehmast entspricht.

Der Stock „Lagerbestand“ stellt dar, wie viele geschlachtete Tiere in den Lagern als Vorräte vorhanden sind. Die Grösse „Zunahme Lagerbestand“ hängt direkt von der Anzahl des verkauften Schlachtviehs ab. Die Abnahme des Lagerbestandes ist dem Konsum gleichzusetzen, welcher als konstant angenommen wird.

Die zentrale Grösse dieses kleinen Systems ist der Preis für das Schlachtvieh (**Converter**). Dieser hängt von der Höhe des Lagerbestandes ab. Steigen die Bestände, so beginnt der Preis zu sinken und umgekehrt. Der Preis für Schlachtvieh wiederum beeinflusst den Ankauf von Tränkekälbern zur Mast. Diese Beziehung entspricht ökonomisch der Angebotselastizität. Dabei wird unterstellt, dass sich die Produzenten prozyklisch verhalten. Bei steigenden Schlachtviehpreisen werden vermehrt Tränkekälber eingestallt und umgekehrt.

Die vier „Wolkensymbole“ in Abbildung 3 stellen die Systemgrenzen dar. An dieser Stelle interessiert beispielsweise nicht mehr, wohin der Flow „Abnahme Lagerbestand“ führt. Dies liegt ausserhalb des beobachteten Bereiches.

Abbildung 4 : Einführungsbeispiel



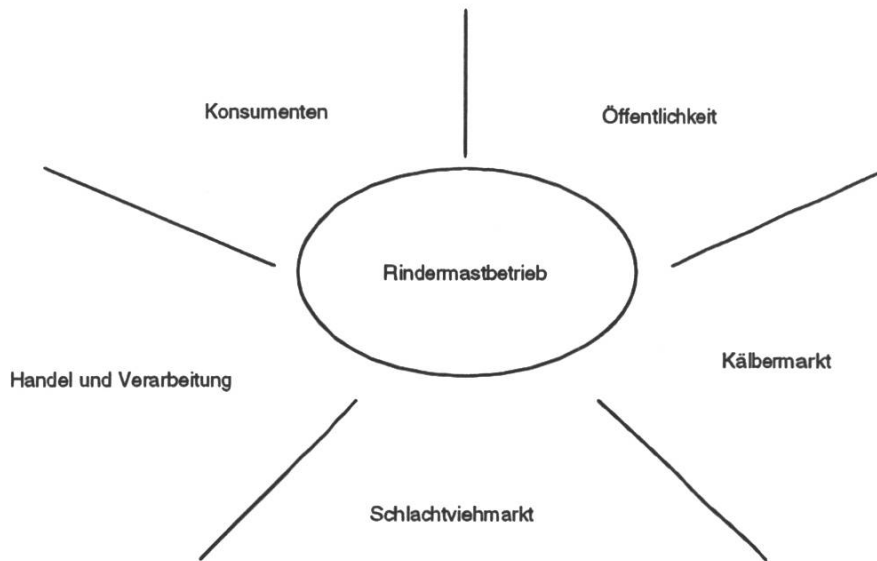
In Abbildung 4 ist der Verlauf der wichtigsten Grössen über einen Zeitraum von 120 Monaten dargestellt. Dabei ist ersichtlich, wie das System, ohne Fremdeinflüsse von aussen, langsam in ein Gleichgewicht gelangt. In der *ithink*-Sprache heisst dieses Verhalten *steady state*. Es wird ersichtlich, dass der Lagerbestand (Kurve drei) mit einer zeitlichen Verzögerung von 12 Monaten der Produktion (Kurve zwei) folgt. Der Preis für das Schlachtvieh (Kurve 1) verhält sich genau umgekehrt zum Lagerbestand, wie dies im Modell vorgegeben wurde. Hohe Lagerbestände haben tiefe Schlachtviehpreise zur Folge (und umgekehrt). Der Schlachtviehpreis wiederum steuert die Produktion der Tiere. Ein steigender Schlachtviehpreis führt jeweils zu einem Produktionsanstieg.

4. Aufbau des Systems Rindfleischbranche

4.1 Anspruchsgruppen der Rindfleischbranche

In diesem Abschnitt wird ein Ausschnitt aus dem in der Diplomarbeit verwendeten System dargestellt (FRIEDLI, 1998). Die im System abgebildeten Elemente heissen „Rindermäster“, „Handel und Verarbeitung“, „Konsumenten“, „Öffentlichkeit“, „Kälbermarkt und „Schlachtviehmarkt“. Der Systemaufbau ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Systemaufbau



4.2 Systemelement Kälbermarkt

Als ein Beispiel der sechs Elemente aus dem gesamten System (siehe Abbildung 5) wird das Systemelement „Kälbermarkt“ vorgestellt (Abbildung 6). Die zentrale Grösse ist die Anzahl Kälber, welche auf dem Markt verfügbar ist. Diese wird durch den Stock „Markt Kälber“ dargestellt. Gespiesen wird diese Grösse von den beiden Flows „Anfall Kälber“ und „Import Tränkekälber“. Der Flow „Anfall Kälber“ entsteht aus dem Produkt der Grössen „Fruchtbarkeit“ und „Anzahl Kühe“. Dabei fallen die Kälber saisonal an, d.h. die Anzahl Abkalbungen schwankt in einem Jahr in einem regelmässigen Zyklus. Die höchsten Mengen werden im Frühjahr, die tiefsten Mengen im Herbst beobachtet. Diesem Sachverhalt wird in der untenstehenden Gleichung Rechnung getragen, indem der Zyklus in Form einer Sinusfunktion dargestellt wird. Dem Zyklus wird eine Amplitude von 10'000 Tränkekälbern unterstellt.

Gleichung:

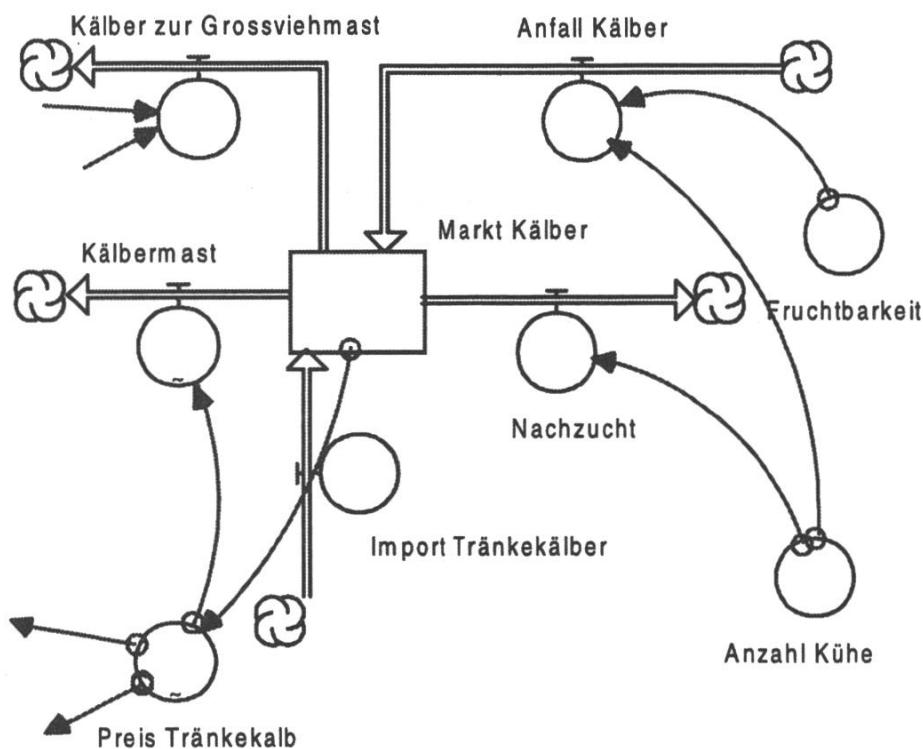
$$\text{Anfall Kälber [Monat]} = ((10'000 * \text{SIN}(2 * \text{PI} * \text{TIME} / 12)) + \text{Anzahl_Kühe} * \text{Fruchtbarkeit}) / 12$$

Die erzeugten Kälber gelangen entweder in die Nachzucht, in die Kälbermast oder in die Grossviehmast, wobei die Nachzucht von der Anzahl der Kühe abhängt. Es wird ein Remontierungsbedarf von jeweils 25% des Kuhbestandes angenommen (KOCH, 1998). Die Grösse des

Flows „Kälbermast“ hängt vom Preis für die Tränkekälber ab. Dem vorliegenden Modell wird unterstellt, dass bei tiefen Tränkekälberpreisen mehr Kälber in die Kälbermast gelangen als bei hohen Tränkekälberpreisen. Wenn der Tränkekälberpreis hingegen ansteigt, wird die Kälbermast relativ gesehen weniger interessant. Dadurch gelangen mehr Kälber auf den Kälbermarkt. Der Einfluss des Preises für Schlachtkälber wird im vorliegenden Modell weggelassen.

Die nicht verbundenen Pfeile, wie beispielsweise diejenigen zwei Pfeile zum Flow „Kälber zur Grossviehmast“, sind Verbindungen zu anderen Systemelementen.

Abbildung 6: Das Systemelement Kälbermarkt



Die wichtigste Grösse des Modellelementes Kälbermarkt stellt der Preis für die Tränkekälber dar. Dieser ist eine direkte Funktion des Stocks „Markt Kälber“. Steigt der Bestand auf dem Kälbermarkt an, so beginnt der Preis für die Tränkekälber zu sinken und umgekehrt. Aus Ermangelung von ökonomischen Schätzungen entspricht diese Beziehung einer getroffenen Annahme.

5. Simulationen

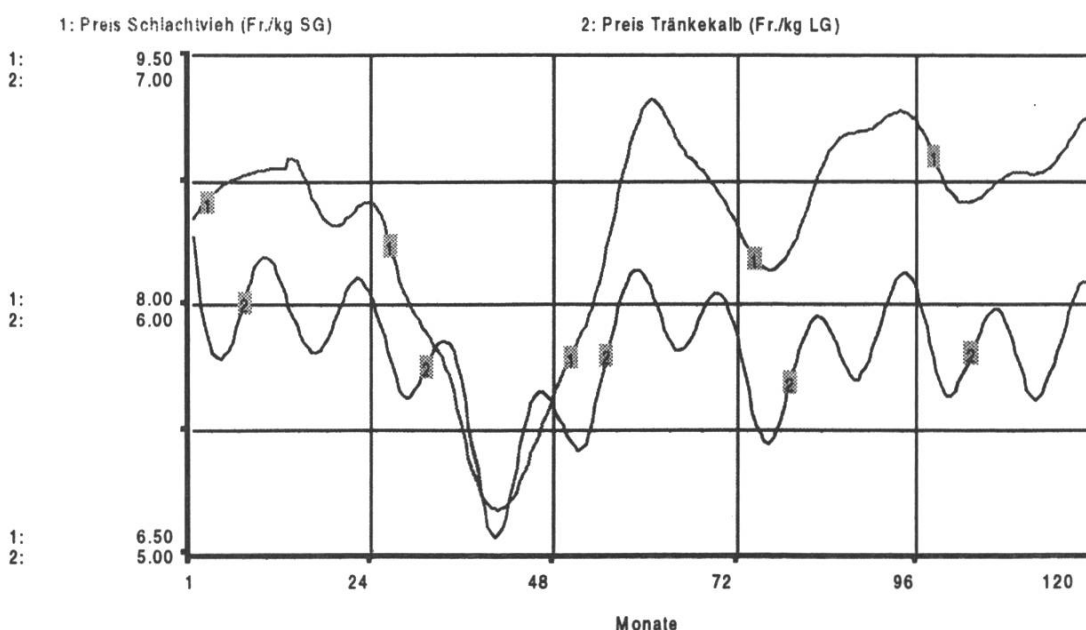
Mit *ithink* können Simulationen über einen bestimmten Zeitraum durchgeführt werden. In diesem Abschnitt werden zwei solche Simulationsbeispiele dargestellt. Basis ist wiederum das System der Rindfleischbranche, welches für die Diplomarbeit erarbeitet wurde.

5.1 Simulationsbeispiel 1: Skandal

Im folgenden Beispiel werden die Auswirkungen eines Skandals wie z.B. der BSE-Krise abgebildet. Dazu wird dem System von Monat 24 bis Monat 36 ein anhaltend negativer Fleischkonsum vorgegeben.

Abbildung 7 enthält den Verlauf des Schlachtviehpreises (Kurve 1) und des Preises für die Tränkekälber (Kurve 2). Der Schlachtviehpreis bewegt sich vor der Störung auf dem Niveau von 8.75 (Fr./kg SG). Während der Störung sinkt das Preisniveau im Monat 40 auf unter 7.00 (Fr./kg SG). Das Preisniveau erholt sich nachher und pendelt sich auf einem Niveau von 9.00 (Fr./kg SG) ein. Der Preis für Tränkekälber bricht als Folge der nachfrageseitigen Störung ebenfalls ein und erholt sich anschliessend wieder.

Abbildung 7: Verlauf von Preis Schlachtvieh und Preis Tränkekälber

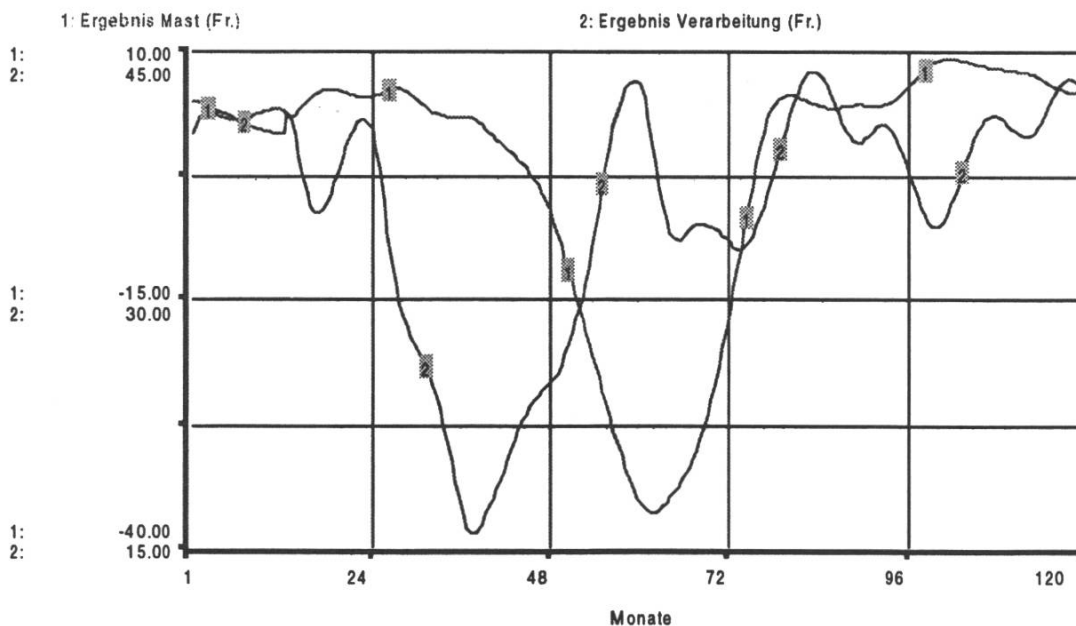


In Abbildung 8 ist der Verlauf des Ergebnisses der Rindermast und des Handels und der Verarbeitung dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass das betriebswirtschaftliche Ergebnis der Verarbeitung (Kurve 2) sofort nach dem Eintreten der Störung einbricht. Der Wert sinkt von 40.00 (Fr.) auf 15.00 (Fr.). In der Phase nach der Störung erreicht das Ergebnis der Verarbeitung wieder das vorherige Niveau.

Der Verlauf des Ergebnisses aus der Rindermast (Kurve 1) verläuft im Prinzip ähnlich. Es zeigt sich aber, dass der Einbruch im Ergebnis zeitlich verzögert eintritt. Dies hat mit der Relation zwischen dem Schlachtviehpreis und dem Tränkekälberpreis zu tun. Weil am Anfang der Störung (Monat 24) neben dem Schlachtviehpreis auch der Tränkekälberpreis massiv sinkt, hält sich das Ergebnis der Rindermäster vorerst noch auf der alten Höhe. Zum Zeitpunkt Monat 48 erholt sich aber der Tränkekälberpreis recht schnell was für den Rindermastbetrieb steigende Kosten verursacht. Dadurch beginnt sich sein Ergebnis zu verschlechtern.

Mit der Abnahme der produzierten Schlachtviehmengen beginnt sich die Situation dann aber wieder zu erholen. Mit einer zeitlichen Verzögerung beginnt das Ergebnis der Rindermäster wieder zu steigen.

Abbildung 8: Verlauf von Ergebnis Mast und Ergebnis Verarbeitung



5.2 Simulationsbeispiel 2: Abbildung von Strategien und Szenarien

Mit dem in der Diplomarbeit erstellten *ithink*-Modell können Auswirkungen von Strategien und Szenarien abgeschätzt werden, wobei die Auswirkungen für die einzelnen Anspruchsgruppen im Vordergrund stehen. Abbildung 9 zeigt auf der Vertikalen die verwendeten Indikatoren von vier Anspruchsgruppen. Für die Konsumenten wurde die Grösse „Fleischkonsum“ gewählt. Die Ansprüche der Öffentlichkeit werden mit dem Indikator „Image der Rindermäster“ abgebildet. Für den Handel und die Verarbeitung dient die Grösse „Ergebnis“ als Indikator. Damit ist das betriebswirtschaftliche Ergebnis gemeint. Für die Rindermäster wurden zwei Indikatoren gewählt. Diese lauten „Ergebnis“ und „Anzahl Betriebe“.

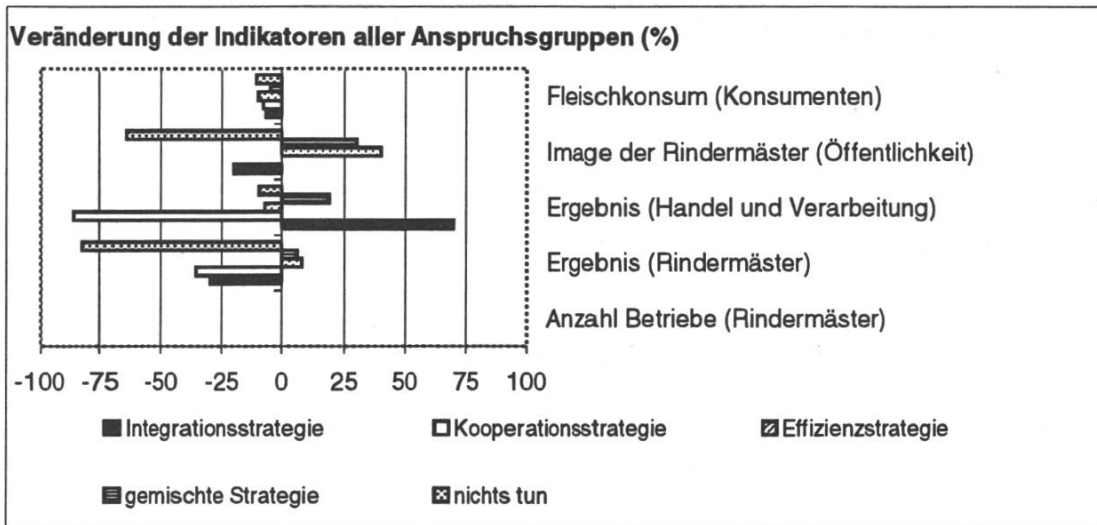
Auf der Horizontalen ist nun die prozentuale Veränderung der Indikatoren über den beobachteten Zeitraum ersichtlich. Das Szenario bei dieser Simulation lautete „Weiterführung bilaterales Abkommen“. Dieses Szenario geht von konstanten Importmengen an Rindfleisch aus. Je nach Strategie ergibt sich nun eine unterschiedliche Entwicklung der Indikatoren.

Mit der Integrationsstrategie werden zusätzliche Investitionen der Rindermastbetriebe und des Handels und der Verarbeitung zwecks Aufbau von Markenfleischprogrammen simuliert. Dabei ist in Abbildung 9 ersichtlich, dass nebst den Produzenten vor allem die Anspruchsgruppe Handel und Verarbeitung profitiert.

Die Kooperationsstrategie sieht gemeinsame Aktivitäten der Rindermastbetriebe im Ein- und Verkauf vor. Damit kann am Markt ein höheres Gewicht entstehen. Laut Simulationsrechnungen gehören vor allem die Produzenten zu den Gewinnern, während der Handel und die Verarbeitung verlieren.

Die Effizienzstrategie versucht Kostensenkungspotentiale im Strukturkostenbereich zu erschliessen. Dies geschieht mittels Investitionen in grössere und besser ausgerüstete Stalleinheiten sowie der Desinvestition bei kleinen Produktionsanlagen. Gemäss Simulationsrechnungen zählten bei dieser Strategie nebst den Produzenten auch die Öffentlichkeit zu den Gewinnern.

Abbildung 9: Indikatoren der Anspruchsgruppen



Die gemischte Strategie verbindet die Strategie der Kooperation und der Integration. Diese Strategie schneidet bei allen Anspruchsgruppen sehr vorteilhaft ab.

Die Strategie „nichts tun“ entspricht dem Referenzszenario. Hier zählen besonders die Öffentlichkeit, die Konsumenten sowie die Rindermäster zu den Verlierern

6. Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde eine Vielzahl von Simulationen unter verschiedenen Szenarien durchgeführt. Weiter wurden unterschiedliche Strategien der Branche abgebildet (siehe oben). Aufgrund dieser Erfahrungen lassen sich einerseits Stärken und Schwächen des System Dynamics Ansatzes ableiten. Andererseits können Schlussfolgerungen für die Rindfleischbranche gezogen werden.

6.1 Stärken des System Dynamics Ansatzes

Die grosse Stärke des System Dynamics liegt im hohen Lerneffekt, wobei der Systemaufbau von zentraler Bedeutung ist. Die Tatsache, dass ein System mit nur vier Grundelementen (Stocks, Flows, Converters, Connectors) aufgebaut werden muss, zwingt zur Abstraktion und Reduktion auf das Wesentliche. Damit fördert *ithink* die Fähigkeit, ein komplexes Problem auf die wesentlichen Schlüsselgrössen zu reduzieren.

Durch die Simulationen kann ein zweiter Lerneffekt erzielt werden. Ein Beispiel dafür ist die hohe gegenseitige Abhängigkeit aller Branchenteilnehmer und Anspruchsgruppen. Diese lässt sich mit den Simulationen sehr schön zeigen. Ein derartiges Vorgehen kann bei den z.T. stark produktionsorientierten Branchenmitgliedern zu wichtigen Erkenntnissen führen. Beispielsweise, dass andere Anspruchsgruppen nicht nur als Gegenspieler betrachtet werden, sondern ein Denken entlang der gesamten Wertschöpfungskette entstehen kann.

6.2 Schwächen des System Dynamics Ansatzes

Die Schwächen von System Dynamics liegen ganz klar im Bereich von quantitativen Aussagen. Im Gegensatz zu den Simulationsmodellen von Vester ist das Softwarepaket *ithink* zwar vollständig quantitativ ausgelegt. Damit können alle mathematischen Beziehungen sehr genau abgebildet werden. Häufig fehlen aber genaue Daten über ökonomische Relationen wie beispielsweise Angebotselastizitäten. Weiter sind „weiche“ Größen wie „Image“ oder „Know-How“ grundsätzlich nur sehr schwer quantifizierbar. Deshalb müssen oftmals ungesicherte Annahmen getroffen werden, was die quantitative Aussagekraft der Modelle verringert oder sogar in Frage stellt.

Für Fragestellung mit dem Ziel präziser quantitativer Aussagen ist daher eine Beschränkung auf kleinere Problembereiche zu empfehlen. Dazu sollten anstelle von Simulationsmodellen eher normative oder positive Modelle verwendet werden.

6.3 Schlussfolgerungen für die Rindfleischbranche

Im vorliegenden Artikel sowie in der Diplomarbeit wurde nach Strategien für die Rindermäster gesucht. Dabei stehen immer die Auswirkungen für die Anspruchsgruppen im Vordergrund.

Die Strategie „nichts tun“, welche einem passiven Verhalten entspricht, bringt sowohl für die Rindermäster als auch für alle anderen Anspruchsgruppen eine ungünstige Entwicklung mit sich. Die Integrationsstrategie, welche den weiteren Ausbau von Markenfleischprogrammen beinhaltet, bringt vor allem für die Konsumenten, den Handel und die Verarbeitung Vorteile. Die Rindermäster profitieren nur, wenn sie die Integrationsstrategie kostengünstig realisieren können. Unter der Kooperationsstrategie wird der Zusammenschluss von Produzenten zwecks Einkauf von Tränkekälbern und Verkauf von Schlachtvieh verstanden. Diese

Strategie zeigt für die Rindermäster eine positive Entwicklung. Sie ist aber im Gegensatz zu den anderen Strategien schwierig zu realisieren.

Summary

The aim of this paper was to show the advantages and disadvantages of the System Dynamics approach. Using the *ithink* software different factors in the beef industry could be simulated. Furthermore, this modelling system allows the integration of quantitative elements. A short introduction into System Dynamics states the importance of the causal-loop problem. As the *ithink* modelling system is based on only four basic elements, it requires the model to be kept as simple as possible. In addition, the simulation feature shows the effects of various scenarios and strategies. The major advantages of the System Dynamics approach is that it offers the possibility to understand how the system under investigation works, whereas the disadvantage is that precise quantitative answers can't be given. Therefore, normative or positive models would be more adequate for calculating quantitative models.

Key words: System Dynamics, beef sector

Literaturverzeichnis

- DAY G., REIBSTEIN J., 1997, Wharton on Dynamic Competitive Strategy, New York, USA
- GOMEZ P., PROBST G., 1997, Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens, Verlag Paul Haupt, Bern
- FRIEDLI J., 1998, Strategien für die spezialisierten Rindermäster, Diplomarbeit, Institut für Agrarwirtschaft ETHZ, Zürich
- HIGH PERFORMANCE SYSTEMS (Hrsg.), 1997, Getting Started, Hannover NH, USA
- KOCH B., 1998, Entwicklung eines Simulationsmodells für die Bearbeitung des Schweizer Fleischmarktes unter AP 2002 Vorgaben, Diplomarbeit, Institut für Agrarwirtschaft ETHZ, Zürich

- LEHMANN B., 1998, Unterlagen zur Vorlesung „Production et compétitivité II“, Institut für Agrarwirtschaft (IAW), ETH Zürich
- FORRESTER J., 1995, The beginning of System Dynamics, in “The McKinsey Quarterly No. 4“, New York, USA
- MCKINSEY & CO. (Hrsg.), 1996, Is Simulation better than experience?, in “The McKinsey Quarterly No. 1“, New York, USA
- NINCK A., BÜRKLI L., HUGENTOBLER R., MÜHLEMANN H., 1997, Systemik, integrales Denken, Konzipieren und Realisieren, Verlag Industrielle Organisation, Zürich

Internet Adressen

- HPS, HIGH PERFORMANCE SYSTEMS INC, 1998, Hanover NH, USA
→ <http://www.hps-inc.com/>
- MIT, MASSACHUSETTS INSTITUT OF TECHNOLOGY, Cambridge MA, USA
→ <http://sysdyn.mit.edu/sd-intro/home.html>

Anschrift des Verfassers:

Jürg Friedli
Institut für Agrarwirtschaft
ETH Zentrum
CH-8092 Zürich
mail: juerg.friedli@iaw.agrl.ethz.ch
<http://www.iaw.agrl.ethz.ch/~jfriedli>