

# Sind Unternehmensplanspiele ein geeignetes Instrument zur Analyse begrenzter Rationalität und tatsächlichen Entscheidungsverhaltens?

## Are Business Management Games a Suitable Tool for Analyzing Bounded Rational Behavior of Economic Agents?

Oliver Mußhoff  
Georg-August-Universität Göttingen

Norbert Hirschauer  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Philipp Hengel  
Georg-August-Universität Göttingen

### Zusammenfassung

Politik hat vielfach zum Ziel, das Verhalten von Wirtschaftssubjekten durch eine Veränderung der Rahmenbedingungen zu steuern. Bei der Politikfolgenabschätzung müssen deshalb Voraussagen gemacht werden, wie Menschen sich an veränderte ökonomische Bedingungen anpassen. Eine wichtige Voraussetzung für eine aussagekräftige Politikfolgenabschätzung sind Kenntnisse darüber, in welchem Maße und warum Menschen begrenzt rational handeln. Als wenig aufwändige Möglichkeit, über die anekdotische Evidenz für „Verhaltensanomalien“ hinauszukommen, schlagen wir die Nutzung von Unternehmensplanspielen vor. Wir zeigen anhand eines Planspiels mit Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsprogrammentscheidungen, wie man begrenzte Rationalität quantifizieren und in unvollständige Informationen und fehlende Informationsverarbeitungskapazitäten separieren kann. Die Auswertung der Spielergebnisse zeigt, dass die Entscheidungen stark durch begrenzte Rationalität beeinflusst wurden und dass unvollständige Informationen und fehlende Informationsverarbeitungskapazitäten relevante Ursachen für die manifestierte begrenzte Rationalität darstellen. Durch die Ergebnisse kann also die These, dass Entscheider begrenzt rational handeln, weiter gesichert werden. Dies verdeutlicht gleichzeitig die Gefahr, dass Maßnahmen für Akteure entworfen werden, die es in der Realität nicht gibt, wenn man die Politikfolgenabschätzung auf das Rational-Choice-Modell eines vollständig informierten und ausschließlich gewinnmaximierenden homo oeconomicus stützt.

### Schlüsselwörter

Unternehmensplanspiele; begrenzte Rationalität; mehrperiodische lineare Programmierung; Politikfolgenabschätzung

### Abstract

Regulatory policies often aim to steer the behaviour of economic agents by changing their framework conditions. Assessing the impact of such policies requires forecasts of how humans adapt to changes in their economic environment. A prerequisite for a meaningful policy impact analysis is a profound knowledge why and to what extent economic agents behave in a bounded rational way. We propose that business management games be used to contribute to a better understanding since they provide an inexpensive opportunity to reach beyond the existing anecdotal evidence of “behavioural anomalies”. Modifying an existing business management game, in which investment, financing and production decisions have to be made, we demonstrate how bounded rationality can be quantified and separated into its two components: incomplete information and limited cognitive abilities. The resulting data indicate that the decisions made by the participants of the game have been strongly influenced by bounded rationality. They also show that both incomplete information and limited cognitive abilities are relevant components of the bounded rationality that has been displayed by the players. Regulatory impact analysts who base their forecasts a priori on the standard rational choice assumption cause the risk of measures being designed for economic agents that do not exist in reality.

## Key Words

*business management games; bounded rationality; multi-period linear programming; policy impact analysis*

## 1 Einleitung

Unternehmensplanspiele haben nicht nur in den allgemeinen Wirtschaftswissenschaften, sondern auch in der Agrarökonomie eine lange Tradition. Sie werden eingesetzt, um Studierende spielerisch mit den Inhalten ökonomischer Lehrveranstaltungen vertraut zu machen (vgl. BRANDES et al., 1990; HINNERS-TOBRÄGEL und BRANDES, 1997; KEYS und WOLFE, 1990; LONGWORTH, 1969 und 1970; TANNER, 1975). Dazu werden von jedem Teilnehmer unternehmerische Entscheidungen abverlangt, die zu einem bestimmten Erfolg führen. Je nach Spieldesign kann es beispielsweise darum gehen, den höchsten Gewinn oder Vermögensendwert zu erzielen. Bei der Durchführung von Planspielen in der Lehre fallen als „Kuppelprodukt“ des studentischen Lernerfolgs viele Daten an. Bei einem sorgfältigen Design können experimentelle Daten hoher Qualität unter kontrollierten Randbedingungen gewonnen werden. Angesichts des verhältnismäßig geringen Aufwands zur Gewinnung dieser Daten stellt sich die Frage, ob man als Ökonom nicht versuchen sollte, Planspiele gleichzeitig für Lehr- und Forschungszwecke zu nutzen.

Eine aussichtsreiche Anwendung von Planspielen zu Forschungszwecken ist die Analyse des Entscheidungsverhaltens im Allgemeinen und die Frage, ob und in welchem Ausmaß Wirtschaftssubjekte suboptimale Entscheidungen treffen, im Speziellen. Suboptimale Entscheidungen können durch unvollständige Informationen und/oder fehlende Informationsverarbeitungskapazitäten verursacht werden. Dies lässt sich auch als Abweichung vom Rationalverhalten im Sinne einer Inkonsistenz zwischen den individuellen Zielen und den Entscheidungen verstehen, die vom einzelnen Individuum tatsächlich getroffen werden. SIMON (1956) spricht in diesem Zusammenhang von begrenzter Rationalität (vgl. auch GIGERENZER und SELTEN, 2002; SELTEN, 1990).

Eine Reihe gesellschaftlicher und politischer Stakeholder ist daran interessiert, das Verhalten von Unternehmern durch eine Veränderung der Rahmenbedingungen zu steuern. Insbesondere bei der Politikfolgenabschätzung müssen Voraussagen getroffen werden, wie Unternehmer auf veränderte Bedingun-

gen (z.B. eine veränderte Form der Investitionsförderung) reagieren. Es ist also wichtig zu wissen, wie sich unternehmerische Entscheidungen erklären und damit prognostizieren lassen (vgl. auch SMITH, 2010). Da veränderte Rahmenbedingungen nur in dem Maße einen Niederschlag in einzelwirtschaftlichen Entscheidungen finden, in dem sie von den Akteuren auch wahrgenommen und planerisch verarbeitet werden, müssen derartige Prognosen die „Beschaffenheit“ realer Wirtschaftssubjekte *einschließlich* ihrer begrenzten Rationalität berücksichtigen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass man Maßnahmen für Akteure entwirft, die es in der Realität nicht gibt.

Bereits ein schneller Blick auf regelmäßig erhobene reale Daten zeigt, dass zwischen verschiedenen Unternehmen deutliche Erfolgsunterschiede bestehen. In Deutschland lag beispielsweise die Eigenkapitalrentabilität des obersten Drittels der im Testbetriebsnetz erfassten Ackerbaubetriebe im Wirtschaftsjahr 2007/08 um 13,7 Prozentpunkte über der Eigenkapitalrentabilität des untersten Drittels (BMELV, 2008). Dies lässt sich zwar als erstes Indiz dafür deuten, dass es durchaus Unternehmer gibt, die begrenzt rational handeln. Das große Problem bei der Verwendung realer Daten besteht aber darin, dass die Randbedingungen schwer oder gar nicht kontrollierbar sind. Es können sich sowohl die ökonomischen als auch die natürlichen Rahmenbedingungen unterscheiden. Einfache Beispiele hierfür sind unterschiedliche Bodenpreise und lokal oder regional auftretende Schadereignisse, wie z.B. Hagelschlag oder Trockenheit. Außerdem verfolgen Unternehmer neben dem Gewinn vielfach weitere Ziele. Das erreichte Niveau bei Zielen, wie Sicherheit, Freizeit oder soziale Akzeptanz, ist aus den wirtschaftlichen Erfolgsdaten aber nicht abzuleiten. Anders gesagt: Das Ausmaß der begrenzten Rationalität lässt sich nicht auf der Grundlage einzelwirtschaftlicher Erfolgsdaten quantifizieren. Hierzu wäre für jedes Unternehmen eine normative Benchmark (= Unternehmenserfolg bei rationalem Verhalten) erforderlich, mit der der tatsächlich erzielte Unternehmenserfolg zu kontrastieren wäre. Derartige Benchmarks lassen sich aus Komplexitätsgründen nicht herleiten, da man hierzu für jeden Einzelfall der „Superunternehmer“ sein müsste, der alle individuellen Spezifika und Rahmenbedingungen optimal berücksichtigt.

Die Methoden zur Bereitstellung empirischer Daten zur Analyse des Entscheidungsverhaltens lassen sich in fünf Gruppen einteilen: (i) Beobachtung von Phänomenen und Erfassung „realer“ Daten aus der

Wirtschaftswirklichkeit, (ii) Gewinnung von Daten durch die gezielte Veränderung der Rahmenbedingungen realer Betriebe, (iii) umfragegestützte Erhebungen, bei denen die Befragten mit hypothetischen Entscheidungssituationen konfrontiert werden, (iv) Erfassung der Ergebnisse von Planspielen und (v) Generierung von Daten durch ökonomische Experimente in Spiellabors. Von der Nutzung realer Daten über Befragungen hin zu Planspielen und Laborexperimenten nimmt die Kontrollierbarkeit der Randbedingungen zu. Reale Unternehmen sind heterogen und haben z.B. unterschiedliche Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten. In Laborexperimenten kann man die Entscheidungsstruktur sowie die Randbedingungen fast vollständig kontrollieren und bewusst variieren (vgl. z.B. HUDSON, 2003; TRENKEL, 2005; BAHRs et al., 2008; ROE und JUST, 2009). So kann man beispielsweise genau festlegen, wie viel Zeit und welche Hilfsmittel den Teilnehmern zur Verfügung stehen und welche Form der sozialen Kommunikation möglich ist. Bei Befragungen und Planspielen ist dies nicht gegeben, man kann aber auch hier die Struktur der abgebildeten Entscheidungssituation gezielt gestalten. Der große Vorteil von Planspielen besteht darin, dass sie als Kuppelprodukt der didaktischen Bemühungen eines Hochschullehrers verlässliche und gut auswertbare Daten liefern, und zwar mit einem Aufwand, der gegenüber Befragungen – und mehr noch gegenüber Laborexperimenten – wesentlich geringer ist.

In den bisherigen Arbeiten zur Quantifizierung begrenzter Rationalität wurde i.d.R. auf Befragungen oder Laborexperimente zurückgegriffen (für einen Überblick vgl. z.B. CONLISK, 1996). MUBHOFF und HIRSCHAUER (2011) analysieren das Ausmaß von Anomalien bei Finanzierungsentscheidungen im Rahmen einer schriftlichen Befragung. Dabei werden Landwirte mit einer hypothetischen Finanzierungssituation konfrontiert. SANDRI et al. (2010) untersuchen mit anreizkompatiblen Laborexperimenten, ob Entscheider bei Desinvestitionsfragen dem Realloptionsansatz folgen oder begrenzt rational sind. TRIP et al. (2001) untersuchen mit Workshops das Informations-suchverhalten spezialisierter Blumenproduzenten bei der Sortenwahl mit Hilfe von Informationsmatrizen. Dabei gehen sie auch der Frage nach, ob der jeweilige Entscheider die zu seinen Präferenzen am besten passende Sorte wählt oder inkonsistent handelt.

Im vorliegenden Beitrag gehen wir zum einen der Frage nach, wie hoch das Ausmaß der begrenzten Rationalität bei Entscheidungen ist, die von Studie-

renden im Rahmen eines anreizkompatiblen multi-periodischen und multi-personenbezogenen Unternehmensplanspiels getroffen wurden. Das Planspiel ist so aufgebaut, dass Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsprogrammentscheidungen zu treffen sind und von den Planspielteilnehmern die (eindimensionale) Zielsetzung „Maximierung des erwarteten Vermögensendwertes“ zu verfolgen ist. Zudem wird die Konkurrenz zwischen Unternehmen und damit die Marktdynamik abgebildet. Im Gegensatz zu bislang vorliegenden Laborexperimenten und umfragegestützten Erhebungen, die sich zwingenderweise auf vereinfachte Partialprobleme stützen müssen, sind wir in der Lage, eine relativ realitätsnahe unternehmerische Entscheidungssituation abzubilden und *trotzdem* eindeutige normative Benchmarks abzuleiten. Zum anderen gehen wir der Frage nach, welche Bedeutung den beiden Komponenten „unvollständige Information“ und „fehlende Informationsverarbeitungskapazität“ als Ursache für die manifestierte begrenzte Rationalität zukommt. Unseres Wissens wurde bislang weder die Quantifizierung begrenzter Rationalität noch die Separierung ihrer Ursachen in Verbindung mit Unternehmensplanspielen untersucht.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2 wird das Untersuchungsdesign erläutert. Dazu wird zunächst die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Bestimmung der Benchmarks skizziert. Anschließend werden das Design des genutzten Unternehmensplanspiels sowie die normativen Unternehmensplanungsmodelle (Benchmarkmodelle) beschrieben, die bei der Analyse der begrenzten Rationalität als Referenz dienen. In Abschnitt 3 werden die Ergebnisse dargestellt. Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick (Abschnitt 4).

## 2 Untersuchungsdesign

### 2.1 Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Bestimmung der Benchmarks

Die wichtigsten Eigenschaften des hier verwendeten Planspiels lassen sich in fünf Punkten zusammenfassen: (i) In mehreren aufeinanderfolgenden Perioden müssen Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsprogrammentscheidungen getroffen werden. (ii) Die unternehmerische Zielsetzung ist die Maximierung des Vermögensendwertes. (iii) Um Anreize dafür zu setzen, dass die Teilnehmer ihre Entscheidungen sorgfältig abwägen, werden Preisgelder vergeben, deren Höhe vom tatsächlich erreichten Vermö-

gensendwert abhängig ist. (iv) Der unternehmerische Erfolg ist u.a. von Produktpreisen abhängig, die sich in funktionaler Abhängigkeit von den Produktionsmengenentscheidungen aller Planspielunternehmen ergeben. (v) Für jedes Planspielunternehmen lassen sich Benchmarks bestimmen, die ausdrücken, welchen Vermögensendwert man bei rationalerem Verhalten erzielen könnte (vgl. Abbildung 1).

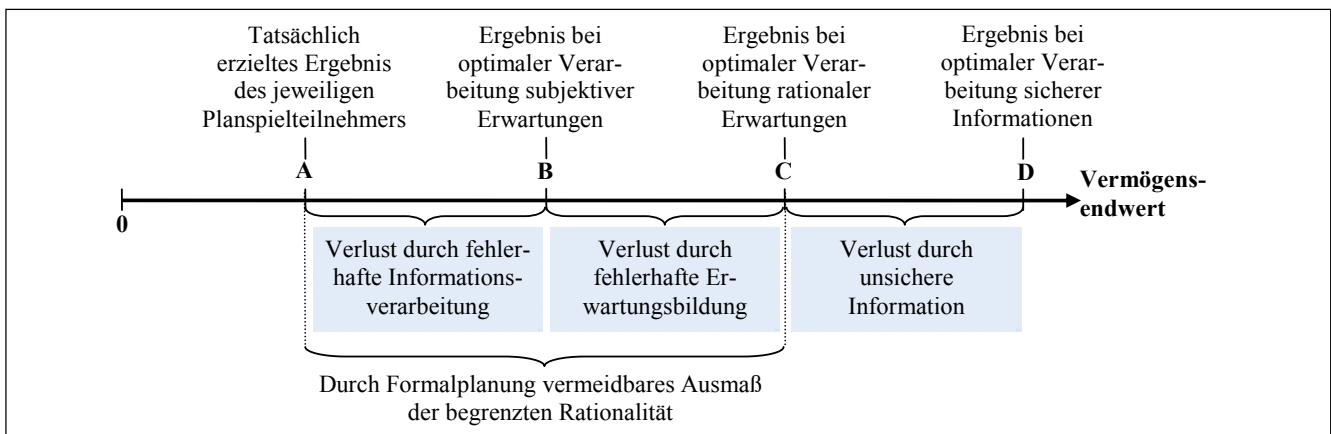
Bei unserer planspielbasierten Analyse der begrenzten Rationalität geht es darum, herauszufinden, um wie viel ein einzelner Spieler sein Spielergebnis (Punkt A) hätte verbessern können, wenn er seine Entscheidungen auf eine Formalplanung gestützt hätte. Für die Beurteilung der einzelnen Komponenten dieses Verbesserungspotenzials haben wir verschiedene Referenzpunkte (Benchmarks) bestimmt.

Referenzpunkt B stellt das Ergebnis eines Planungsmodells dar, in dem eine formal korrekte methodische Verarbeitung der *subjektiven* Preiserwartungen der Planspielteilnehmer erfolgt. Mit der Benchmark B kann die Frage beantwortet werden, inwiefern die Teilnehmer im Lichte ihrer subjektiven Erwartungen konsistent handeln. Der Abstand zwischen Punkt A und Punkt B ist das Ergebnis der fehlerhaften Informationsverarbeitung und entspricht damit der ersten Komponente der begrenzten Rationalität.

Referenzpunkt C ist das Ergebnis einer formal korrekten Entscheidungsfindung auf der Grundlage naiver Preiserwartungen. Dabei wird unterstellt, dass alle Spieler über gemeinsames Wissen bezüglich der Spielregeln verfügen und dass jedem Spieler die für alle Spieler geltenden Strategiemengen und Auszahlungsfunktionen bekannt sind. Es wird ebenfalls berücksichtigt, dass die zukünftigen Preise unsicher sind und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung nicht bestimmt werden kann. Dies liegt daran, dass es sich

beim vorliegenden Planspiel – trotz der Abhängigkeit der Preise von den Produktionsmengenentscheidungen der Planspielunternehmer – nicht um ein Spiel mit strategischen Interdependenzen im Sinne der Spieltheorie handelt. Die Preise lassen sich nicht aus den Spielregeln und axiomatischen Verhaltensannahmen herleiten. Hierfür müsste man das individuelle Ausmaß und die konkrete Ausformung der begrenzten Rationalität aller Teilnehmer kennen. ARTHUR (1994: 406) spricht in diesem Zusammenhang davon, dass Agenten „subjective beliefs about subjective beliefs“ bilden müssen. Anders gesagt: Die Bestimmung eines spieltheoretischen Gleichgewichts würde erfordern, dass alle Spieler gemeinsames Wissen über ihre begrenzte Rationalität haben. Mangels empirischer Zeitreihen kann die Wahrscheinlichkeitsverteilung von Preisänderungen aber auch nicht mit Hilfe statistischer Prognosemodelle bestimmt werden. Bei diesem Informationsstand liefert eine Naivprognose die plausibelste und damit *rationale* Preisannahme, die dem einzelnen Spieler aus entscheidungstheoretischer Sicht möglich ist. Mit anderen Worten: Es wird eine Preisänderung von Null angenommen und der zuletzt beobachtete Preis fortgeschrieben, bis neue Informationen verfügbar sind (vgl. THEIL, 1966). Benchmark C ist damit das Ergebnis der optimalen Verarbeitung rationaler Erwartungen, wie sie die Spielteilnehmer aufgrund des Spieldesigns hätten bilden können. Da sich Punkt C von Punkt B nur hinsichtlich der als Modellinput genutzten Preise unterscheidet, spiegelt der Abstand zwischen beiden Punkten die zweite Komponente der begrenzten Rationalität wider, die aufgrund der fehlerhaften Erwartungsbildung entsteht. Den Gesamtabstand zwischen dem vom einzelnen Spieler tatsächlich erzielten Vermögensendwert (Punkt A) und dem entscheidungstheoretisch erreichbaren Ver-

**Abbildung 1. Normative Benchmarks zur Analyse der begrenzten Rationalität<sup>a)</sup>**



<sup>a)</sup> Die genaue und relative Position der Punkte A, B und C ist nicht a priori bekannt, sondern Gegenstand der Untersuchung. Quelle: eigene Darstellung

mögensendwert (Punkt C) bezeichnen wir als „durch Formalplanung vermeidbares Ausmaß der begrenzten Rationalität“.

Wir haben in Abbildung 1 den Punkt A vor Benchmark B und die Benchmark B vor Benchmark C positioniert. Mit Blick auf die hier durchgeführte Untersuchung ist zum einen zu beachten, dass die subjektiven Preiserwartungen der Planspielteilnehmer (zufällig) besser sein könnten als die beim vorhandenen Informationsstand entscheidungstheoretisch plausible Naivprognose. Punkt B würde dann rechts von Punkt C liegen. Zum anderen könnten bessere subjektive Prognosen oder „glückliche“ Kombinationen von falscher subjektiver Preisprognose und falscher subjektiver Informationsverarbeitung dazu führen, dass Spieler „right for the wrong reasons“ sind. Dies könnte zur Konsequenz haben, dass Planspielteilnehmer sogar zu besseren Ergebnissen kommen als bei einer korrekten Verarbeitung naiv prognostizierter Preise. Anders gesagt: Analog zu einem glücklichen Casinogänger kann es im Einzelfall durchaus sein, dass ein Spielteilnehmer mit seinem begrenzt rationalen Verhalten besser abschneidet als bei einer entscheidungstheoretisch systematischen Herangehensweise. Grafisch gesprochen bedeutet dies, dass der Punkt A auch rechts von Punkt C liegen kann. Wir erwarten, dass dies – analog zum Casinobesuch – nur für Einzelfälle zutrifft. Ob und in welchem Ausmaß sich die tatsächliche Position der Punkte A und B von der in Abbildung 1 dargestellten Position unterscheidet, ist aber Gegenstand der Untersuchung.

Referenzpunkt D ist das Ergebnis eines Planungsmodells, in dem nicht nur rationale Erwartungen, sondern (unrealistischer Weise) sichere Informationen bezüglich der zukünftigen Preise sowie eine korrekte methodische Verarbeitung aller Informationen unterstellt werden. Es werden die erst im Nachhinein bekannten Produktionsmengenentscheidungen der anderen Planspielunternehmer und die daraus resultierenden Preise als bekannt vorausgesetzt. Der Abstand zwischen dem vom einzelnen Spieler tatsächlich erzielten Punkt A und dem Punkt D lässt sich als „Gesamtverbesserungspotenzial bei Annahme *sicherer* Preisinformation“ verstehen. Aufgrund der unterstellten sicheren Vorhersage kann Benchmark D in einer ex post Betrachtung weder von den Spielteilnehmern noch von den anderen Benchmarks geschlagen werden. Es ist zu beachten, dass es

sich bei Benchmark D um einen „unfairen“ Referenzpunkt handelt, der allenfalls zufällig, aber nicht durch einen systematischen Planungsprozess erreicht werden kann. Dies liegt daran, dass nicht nur die im Lichte der vorhandenen Informationen plausibelste Planannahme, sondern eine sichere Vorhersage der Unsicherheitsgröße unterstellt wird. Dies ist weder in der durch Unsicherheit gekennzeichneten Realität noch in unserem Unternehmensplanspiel möglich. Punkt D dient uns deshalb lediglich dazu, Benchmark B und Benchmark C relativ einzuordnen.

Um Missverständnisse zu vermeiden, sei auf Folgendes hingewiesen: Die mit den Referenzpunkten B, C und D eingenommene Sichtweise lässt sich als „einzelwirtschaftlich“ bezeichnen. „Einzelwirtschaftliche Perspektive“ bedeutet, dass wir danach fragen, welches Ergebnis man erreicht hätte, wenn man die Strategie verfolgt hätte, die der jeweiligen Benchmark zugrunde liegt. Dabei gehen wir *nicht* davon aus, dass andere (oder gar alle Spieler) die jeweils betrachtete Strategie übernehmen. Vielmehr fragen wir nach dem Erfolg der Benchmark-Strategie in der vorgefundenen Spielumwelt, die das tatsächliche Spielverhalten der Mitspieler einschließt. Wir fragen also nach dem Erfolg einer bestimmten Strategie bei den im Spiel tatsächlich beobachteten Preisen.<sup>1</sup> Zum Beispiel kennzeichnet Benchmark C die optimale Strategie für einen Teilnehmer, der sich bewusst ist, dass er ein Unternehmensplanspiel mit einer Gruppe begrenzt rationaler Teilnehmer spielt (vgl. Tabelle 1).

Würden alle Spielteilnehmer ihre Strategie mit Hilfe eines Optimierungsmodells bestimmen und umsetzen, würde dies den Marktpreis beeinflussen und

**Tabelle 1. Einzelwirtschaftliche vs. gruppenbezogene Sichtweise bei Benchmark C**

	<b>Einzelwirtschaftliche Sichtweise</b>	<b>Gruppenbezogene Sichtweise</b>
Art des Referenzpunktes	Erfolg eines einzelnen Spielers angesichts gegebener unsicherer Preise	Identischer Erfolg aller Spieler bei Gleichgewichtsmarkt und -preis
Annahme	<i>Mitspieler handeln u.U. begrenzt rational</i>	<i>Alle Spieler handeln rational</i>

Quelle: eigene Darstellung

<sup>1</sup> Obwohl die Zahl der Planspielteilnehmer relativ klein ist, ergeben sich durch die Produktionsentscheidungen des Einzelnen nur marginale Änderungen der Preise. Dies entspricht der Realität landwirtschaftlicher Unternehmer, die i.d.R. Preisnehmer und damit Mengenanpasser sind, die durch ihre individuellen Entscheidungen die Marktpreise nicht beeinflussen.



die bei der Berechnung der einzelnen Benchmarks getroffenen Preisprognosen wären nicht mehr plausibel. Mit einem aus einer „gruppenbezogenen“ Sichtweise abgeleiteten Referenzpunkt könnte untersucht werden, ob sich bei einem Planspiel Gleichgewichtsmärkte und -preise ergeben (vgl. z.B. BRANDES, 2002). Dieser Referenzpunkt wäre aber nur dann auch der Referenzpunkt für den einzelnen Spielteilnehmer, wenn es realistisch wäre, davon auszugehen, dass bei allen anderen Spielern begrenzte Rationalität durch Weiterbildung („Capacity Building“) oder den Wettbewerb bereits vollständig beseitigt worden ist. Dann bräuchte man begrenzte Rationalität aber nicht mehr zu untersuchen.

## 2.2 Beschreibung des Unternehmensplanspiels

### Aufbau und Ablauf

Wir nutzen eine modifizierte Form des Unternehmensplanspiels „Spatz oder Taube“, das im Jahr 1998 von Brandes zu Lehrzwecken entwickelt wurde (BRANDES, 2002). Die wichtigste Erweiterung besteht darin, dass wir durch die Auslobung von Preisgeldern Anreizkompatibilität anstreben. Jeder Teilnehmer führt ein Planspielunternehmen, in dem Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsentscheidungen zu treffen sind und das in Konkurrenz mit den Unternehmen der anderen Teilnehmer steht. Es gibt acht Spielperioden, in denen Entscheidungen getroffen werden können. Außerdem wird am Anfang eine „Nullrunde“ durchgeführt, um die Anzahl der Spielteilnehmer festzustellen und den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, das Spiel kennenzulernen. Die Ergebnisse der Nullrunde haben für den weiteren Spielverlauf keine Bedeutung. Die Spielerentscheidungen sind im Wochenrhythmus zu treffen.

Die Ausgangssituation zu Beginn der Periode 1 ist für alle Spieler einheitlich: Alle verfügen über ein Startkapital in Höhe von 2 000 Geldeinheiten (GE),

besitzen keine Produktionsanlagen und haben die gleichen unternehmerischen Entscheidungsalternativen. Es gibt zwei mögliche Produktionsaktivitäten, nämlich die Produktion von Spatzen oder Tauben. Der Preis für Spatzen  $p_t^S$  (in GE/Stück) steht – frei nach dem Motto „der Spatz in der Hand“ – für jeden Zeitpunkt  $t$  fest:

$$(1) \quad p_t^S = \begin{cases} 13,5, & \text{wenn } t = 1, 2, 3, 4 \\ 12,0, & \text{wenn } t = 5, 6, 7, 8 \end{cases}$$

Der Preis für Tauben  $p_t^T$  stellt – frei nach dem Motto „die Taube auf dem Dach“ – eine unsichere Größe dar. Er ergibt sich in Abhängigkeit von der aggregierten Taubenmenge, die von den Planspielunternehmen in der jeweiligen Periode produziert wird. Zu jedem Zeitpunkt  $t$  gilt die folgende (lineare) Nachfragefunktion:

$$(2) \quad p_t^T = \max\left(0; 25 - 0,14 \cdot \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N x_{t,n}^T\right)$$

Dabei kennzeichnet  $N$  die Anzahl der zu Beginn des Planspiels aktiven Unternehmen und  $x_{t,n}^T$  die Menge der vom Unternehmen  $n$  produzierten Tauben. Die Größe des Marktes ist proportional zur Zahl der anfänglichen Spielteilnehmer, d.h. es ergibt sich der gleiche Marktpreis, wenn bei unterschiedlicher anfänglicher Teilnehmerzahl die mittlere Produktionsmenge an Tauben gleich ist. Es ist keine Lagerhaltung möglich, d.h. alle erzeugten Produkte müssen unverzüglich vermarktet werden.

Zur Produktion von Spatzen und Tauben stehen fünf Investitionsalternativen zur Auswahl (vgl. Tabelle 2), die nur ganzzahlig realisiert werden können. Die Produktionsanlagen für Spatzen und Tauben unterscheiden sich im Anschaffungswert, der Produktionskapazität, der Nutzungsdauer und den variablen Kosten. Mit Produktionsanlage A können Spatzen und Tauben produziert werden. Die Aufteilung kann beliebig gestaltet und von Periode zu Periode geändert

Tabelle 2. Übersicht der Investitionsalternativen

Investitionsalternative	Anschaffungswert (GE)	Produktionskapazität <sup>a)</sup>		Nutzungsdauer (Perioden)	Variable Kosten (GE/Einheit)		Beleihungsgrenze (%)
		Spatzen	Tauben		Spatzen	Tauben	
A	70	insgesamt bis zu 20		2	9	9	0
B	195	25	0	3	8	–	80
C	340	0	25	3	–	6	80
D	1 560	75	0	3	3	–	50
E	1 760	0	75	3	–	2	50

<sup>a)</sup> maximal zu erzeugende Einheiten pro Periode

Quelle: eigene Darstellung

werden. Die Produktionsanlagen B bis E sind jeweils auf ein Produkt spezialisiert. Die Investitionskosten sind immer vollständig versunken, d.h. es sind keine Desinvestitionen möglich. Die Anlagen werden linear abgeschrieben und gehen mit ihren jeweiligen Buchwerten in die Berechnung des Eigenkapitals am Ende einer jeden Periode ein. Der feste Preis für Spatzen liegt oberhalb der im Spiel relevanten Kosten, d.h. es wird nicht erwartet, dass im Planspiel die Zero-Profit-Bedingung vollkommener Märkte erfüllt ist. Verfügbare liquide Mittel werden automatisch bei der Bank zu einem Zinssatz von 4 % pro Periode angelegt.

Der zeitliche Ablauf ist wie folgt: Zu Beginn einer Periode treffen die Planspielunternehmen ihre Investitionsentscheidungen, legen ihr Produktionsprogramm fest und entscheiden über die Finanzierung. Nachgelagert stellen automatische Korrekturmechanismen sicher, dass keine unzulässigen unternehmerischen Entscheidungen durchgeführt werden können, also z.B. nicht mehr produziert wird, als mit den verfügbaren Produktionsanlagen möglich ist. Zu Beginn einer jeden Periode sind von jedem Unternehmen Privatentnahmen in Höhe von 300 GE zu tätigen. Am Ende einer Periode ist der Kapitaldienst fällig. Zudem wird die Produktion verkauft. Zur Ermittlung des Taubenpreises wird von der Spielleitung die Gesamtproduktionsmenge an Tauben bestimmt und in die Nachfragefunktion (2) eingesetzt. Anschließend, d.h. zu Beginn der Folgeperiode, haben die Planspielunternehmen wieder die Möglichkeit, unternehmerische Entscheidungen zu treffen etc.

Investitionen können mit liquiden Mitteln (Eigenkapital) finanziert werden. Zudem steht ein Kontokorrentkredit von maximal 2 000 GE zur Verfügung, den die Bank zu einem Zinssatz von 15 % pro Periode ohne Sicherheiten anbietet. Für die Finanzierung der Investitionsalternativen B bis E kann ein langfristiger Kredit in Form eines fristenkongruenten Annuitätendarlehens bis zur jeweils vorgegebenen Beleihungsgrenze eingesetzt werden (vgl. Tabelle 2). Der Zinssatz hierfür beträgt 10 % pro Periode. Die Planspielunternehmen müssen immer liquide sein. Ein Unternehmen scheidet automatisch aus, wenn zu Beginn einer Periode die Zahlungsverpflichtungen nicht einmal durch die Ausschöpfung des Kontokorrentkredits erfüllt werden können.

Das Ziel des Spiels besteht darin, den höchsten Vermögensendwert am Ende der Periode 8 zu erreichen. Um Anreize dafür zu setzen, dass die Teilnehmer ihre Entscheidungen sorgfältig abwägen, wurden Preisgelder vergeben: Die fünf Spieler mit dem höch-

sten Vermögensendwert erhalten 100 € (1. Platz), 80 € (2. Platz), 60 € (3. Platz), 40 € (4. Platz) und 20 € (5. Platz). Zusätzlich mussten die Spieler vor der Übermittlung ihrer Entscheidungen in jeder Periode ihre Erwartung bezüglich des Taubenpreises der folgenden drei Perioden angeben. Der Spieler mit der besten Prognose erhält ein Preisgeld von 50 €. Weder die Platzierung beim Vermögensendwert noch bei der Preisprognose wurde während des Spiels kommuniziert, um zu vermeiden, dass Spieler aufgrund einer „aussichtslosen“ Platzierung weniger Anreize sehen, sich Mühe zu geben.

Das Planspiel wurde als Online-Spiel programmiert und durchgeführt. Damit stand es den Planspielteilnehmern frei, externe Hilfsmittel (z.B. Tabellenkalkulationsprogramme) einzusetzen. Außerdem wurde den Spielteilnehmern am Ende einer jeden Periode ein kurzer „Marktbericht“ zur Verfügung gestellt. Dieser beinhaltete von Periode zu Periode verschiedene Informationen, die die Spieler nicht aus ihrem Unternehmensergebnis erkennen konnten. Beispielsweise wurden durchschnittliche Neuinvestitionen oder durchschnittliche Unternehmensgewinne ausgewiesen. Damit sollte es den Spielern erleichtert werden, die Marktdynamik besser einschätzen zu können.

### Teilnehmer

Das Planspiel wurde insgesamt zweimal durchgeführt, ohne die Ausgestaltung zu verändern: Einmal im Wintersemester 2008/09 (Gruppe 1) und einmal im Sommersemester 2009 (Gruppe 2). Die Planspielteilnehmer waren in beiden Fällen hauptsächlich Studierende der Agrarwissenschaften an der Universität Göttingen. Insgesamt haben sich 105 Studierende (58 in Gruppe 1 und 47 in Gruppe 2) angemeldet. Planspielteilnehmer, die aufgrund einer Insolvenz oder aus anderen Gründen nicht über die gesamte Dauer des Planspiels aktiv teilgenommen (und damit nicht in jeder Periode Preisprognosen abgegeben) haben, wurden nicht in die Analyse einbezogen. Für diese Spieler konnte die normative Benchmark B nicht ermittelt werden. Wir fokussieren also auf die Population der Planspielunternehmen, die alle Spielschritte mitgemacht haben. Tabelle 3 gibt eine Übersicht zu den in die Analyse einbezogenen Planspielteilnehmern.

In jeder der beiden Gruppen sind (zufällig) 23 Teilnehmer. Die Teilnehmer der Gruppe 2 studieren im Mittel bereits 1,2 Semester länger als die der Gruppe 1. Allerdings schätzen sie ihre ökonomischen Kenntnisse etwas schlechter ein.

**Tabelle 3. Deskriptive Statistik der Spielteilnehmer**

	Zahl der teilnehmenden Spieler	Zahl der ausgewerteten Spieler	Mittlere Semesterlage <sup>a)</sup>	Durchschnittliche Selbsteinschätzung bzgl. ökonomischer Kenntnisse (sehr gut = 1 bis schlecht = 5) <sup>a)</sup>
Gruppe 1	58	23	4,6	2,70
Gruppe 2	47	23	5,8	2,86
Gesamt	105	46	5,2	2,78

<sup>a)</sup> bezogen auf die ausgewerteten Spieler

Quelle: eigene Darstellung

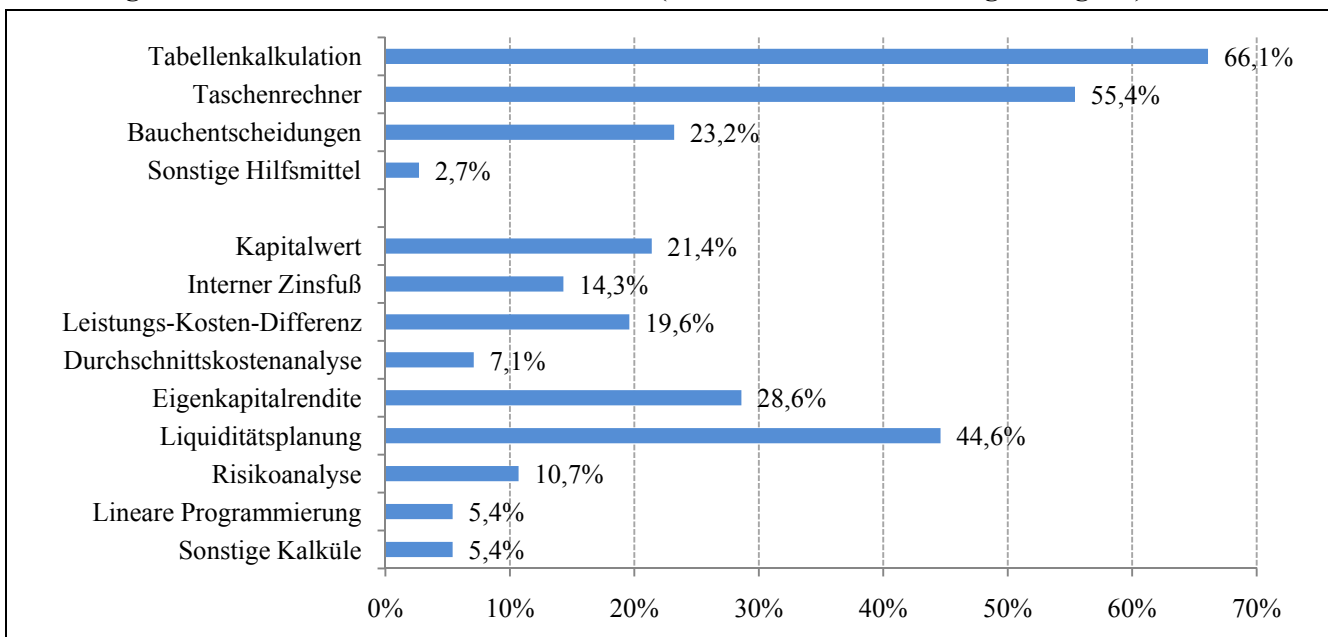
Im Anschluss an das Planspiel wurde in Form geschlossener Fragen erhoben, welche Hilfsmittel und welche Entscheidungskalküle die Teilnehmer eingesetzt haben. Abbildung 2 liefert eine Übersicht der Antworten der Spielteilnehmer, die an der Abschlussbefragung teilgenommen haben. Sie liegt mit 56 höher als die 46 ausgewerteten Spielteilnehmer, da auch Spieler geantwortet haben, die nicht über die gesamte Spieldauer aktiv waren.

Ein Großteil der Planspielunternehmer setzte zur Entscheidungsunterstützung technische Hilfsmittel, wie Tabellenkalkulationsprogramme (66,1 %) und Taschenrechner (55,4 %), ein. Etwa ein Viertel der Teilnehmer gab an, Entscheidungen „aus dem Bauch heraus“ zu treffen. 44,6 % der Planspielteilnehmer führten eine Liquiditätsplanung durch. Außerdem kamen Rentabilitätskalküle für Investitionen zur Anwendung. Risikoanalysen (10,7 %) und lineare Programmierungsmodelle (5,4 %) wurden nur von wenigen Teilnehmern eingesetzt.

## 2.3 Beschreibung des normativen Unternehmensplanungsmodells

### Das Optimierungsmodell

Wie bereits in Punkt 2.1 dargestellt wurde, vergleichen wir die von den Spielteilnehmern tatsächlich erzielten Ergebnisse mit den normativen Benchmarks B, C und D (vgl. Abbildung 1), die mit Unternehmensplanungsmodellen berechnet wurden, die unterschiedliche Informationen konsistent verarbeiten. Bei den verwendeten Planungsmodellen handelt es sich um gemischt-ganzzahlige mehrperiodisch-lineare Programmierungsmodelle (MLP-Modelle). Diese Modellstruktur ist bei den gegebenen Spielregeln für eine optimale Informationsverarbeitung erforderlich: Produktionsanlagen können nur ganzzahlig realisiert werden. Zudem bestehen Interdependenzen zwischen Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsentscheidungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, da nur produziert werden kann, wenn in einer Vorperiode

**Abbildung 2. Verwendete Hilfsmittel und Kalküle (N = 56; Mehrfachnennungen möglich)**

Quelle: eigene Darstellung



Produktionskapazitäten durch Investitionen aufgebaut wurden und diese durch die verfügbaren Mittel finanziert werden konnten. Das MLP-Modell ist von der grundsätzlichen Struktur her wie folgt aufgebaut:

- Die Zielfunktion des MLP-Modells besteht darin, den Vermögensendwert zu maximieren.
- In jeder Periode können Investitions-, Produktions-, Kapitalanlage- und Kapitalbereitstellungsaktivitäten durchgeführt werden. Die Umfänge der einzelnen Aktivitäten stellen die Entscheidungsvariablen dar.
- Durch ganzzahlige Investitionsaktivitäten werden Produktionskapazitäten zur Verfügung gestellt. Eine Produktion ist nur in dem Umfang der verfügbaren Produktionskapazitäten möglich.
- Zur Deckung des Kapitalbedarfs für Investitionen stehen Eigenkapital, kurzfristiges Fremdkapital und langfristiges Fremdkapital gemäß den definierten Spielregeln zur Verfügung. Da für unterschiedliche Produktionsanlagen verschiedene Beleihungsgrenzen gelten, hängt die Kapitalverfügbarkeit auch von den Investitionen ab.
- Die mit dem Modell prognostizierten Umsatzerlöse in der jeweiligen Periode ergeben sich in Abhängigkeit von den Investitionsentscheidungen und damit Produktionsmengen sowie den Preisannahmen, die beim jeweiligen Benchmarkmodell getroffen werden.
- Der Einzahlungs-Auszahlungssaldo, der sich aus den Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsentscheidungen ergibt, darf zu Beginn keiner Periode negativ werden, da das Unternehmen andernfalls als insolvent aus dem Spiel ausscheiden muss.
- Weil die Umsatzerlöse erst am Ende einer Periode (= Beginn der folgenden Periode) anfallen, gibt es abrechnungstechnisch eine neunte Periode, in der aber keine unternehmerischen Entscheidungen mehr möglich sind. Zu Beginn der Periode 9 werden die sich im Ergebnis aller Entscheidungen der vorangegangenen Perioden ergebenden Buchwerte der Anlagen, Guthaben und Schulden zum Vermögensendwert verrechnet.

Da das gemischt-ganzzahlige mehrperiodisch-lineare Programmierungsmodell die Kapazität des Standardsolvers übersteigt, wurde es unter Anwendung des MS-EXCEL Add-Ins „Risk-Solver-Plattform“ gelöst.

Obwohl die grundsätzliche Struktur der verschiedenen Benchmarkmodelle identisch ist, ergeben sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Modellen.

Dies liegt daran, dass sich die Preisannahmen bei den Benchmarkmodellen B und C – im Gegensatz zu Benchmarkmodell D – im Zeitablauf ändern können. Dies hat folgende Implikationen:

- Zur Bestimmung der Benchmark D muss das Spielende abgewartet werden. Mit den tatsächlich beobachteten Preisen wird dann ein achtperiodisches LP einmalig zum Planungszeitpunkt zu Beginn der Periode 1 gelöst. Der hierdurch bestimmte Referenzpunkt D gilt bei der eingenommenen einzelwirtschaftlichen Sichtweise für jedes der betrachteten Unternehmen.
- Zur Bestimmung der Benchmark C wird das MLP zunächst in Periode 1 mit einem Planungshorizont von acht Perioden gelöst. Da sich aufgrund der Naivprognose von Periode zu Periode neue Preisannahmen ergeben (können), müssen nacheinander acht MLPs gelöst werden, deren Länge sich mit jeder Folgeperiode um eine Periode verkürzt. Neben den veränderten Preisannahmen müssen hierbei auch die Resultate der Vorperioden als Inputs berücksichtigt werden. Die Benchmark C ist ein gemeinsamer Referenzpunkt für alle Unternehmen.
- Für die Bestimmung der Benchmark B wird das MLP ebenfalls zunächst in Periode 1 mit einem Planungshorizont von acht Perioden gelöst. Da sich wiederum von Periode zu Periode neue Preisereignisse ergeben (können), müssen auch hier acht aufeinanderfolgende MLPs gerechnet werden, deren Länge sich jeweils um eine Periode verkürzt. Da nun aber die subjektiven Preisereignisse der einzelnen Spieler zu verarbeiten sind, muss dies für jedes der 46 Planspielunternehmen gesondert erfolgen. Es sind also insgesamt 368 MLPs zu lösen.
- Bei der naiven Prognose der Taubenpreise im Rahmen von Benchmark C wird die Reduzierung der Spatzenpreise ab Periode 5 berücksichtigt, d.h. anstelle einer naiven Fortschreibung des zuletzt beobachteten Preises werden die Preisannahmen für Tauben von Periode 4 zu Periode 5 um 1,5 GE/Stück gesenkt.
- Benchmarkmodell B beruht auf den Preisereignissen, die von den Planspielunternehmen in jeder Periode für die drei jeweils nachfolgenden Perioden erfragt wurden. Der für die – ausgehend vom Planungszeitpunkt – jeweils dritte zukünftige Periode geschätzte Preis wurde für die restlichen Folgeperioden fortgeschrieben. Da sich die zu Beginn der Perioden 1 und 2 abgegebenen subjektiven Taubenpreisschätzungen nur bis zum Ende der Periode 3 bzw. 4 erstrecken, wird – analog

zum Benchmarkmodell C – die Spatzenpreisreduzierung ab Periode 5 berücksichtigt.

### Isolierung begrenzter Rationalität

Der Rationalitätsbegriff (und damit das konzeptionelle Verständnis des homo oeconomicus) geht ganz allgemein davon aus, dass Entscheider ihren Nutzen maximieren. Bei der konzeptionellen Eingrenzung wird der Begriff dann aber uneinheitlich gefasst. Es lassen sich drei Hauptverwendungen unterscheiden: (1) Gelegentlich wird eine so starke konzeptionelle Verengung vorgenommen, dass „Rationalität“ mit einem optimierenden homo oeconomicus gleichgesetzt wird, der seinen erwarteten Gewinn maximiert, dabei aber die Kosten der Informationsbeschaffung und Planung unberücksichtigt lässt. Diese Sichtweise verletzt letztlich die Annahme der Nutzenmaximierung, da von Mehrfachzielen und den Kosten der Informationssuche und -verarbeitung abstrahiert wird. (2) Eine realistischere Definition setzt Rationalität deshalb mit einem optimierenden und risikoaversen homo oeconomicus und Metaplaner gleich, der neben dem nutzenbeeinflussenden Effekt des Risikos auch die gewinnmindernden Kosten der Informationsbeschaffung und -verarbeitung berücksichtigt. (3) Eine noch weitere Definition setzt Rationalität ganz allgemein mit „Entscheidungskonsistenz“ gleich, und zwar ganz unabhängig von dem individuell verfolgten Zielbündel. Dies entspricht einem homo oeconomicus, der ausgehend von seinen Mehrfachzielen (z.B. Einkommen, Sicherheit, Freizeit, soziale Anerkennung etc.) und unter Berücksichtigung der Kosten des Entscheidens konsistent seinen Gesamtnutzen maximiert.

Wir setzen Rationalität mit dem gewinnmaximierenden, aber risikoaversen und die Planungskosten berücksichtigenden homo oeconomicus der Konzeption (2) gleich. Begrenzte Rationalität bedeutet demnach einen Nutzenverlust, den ein solcher Akteur durch inkonsistentes Entscheidungsverhalten erleidet. Mit Blick auf das Planspiel wirft dies die grundsätzliche Frage auf, ob ein beobachteter Abstand zwischen Spielergebnis und Benchmark allein das Ergebnis begrenzter Rationalität ist. Anders gefragt:

1. Ist sichergestellt, dass der Abstand nicht (teilweise) dadurch verursacht wird, dass der einzelne Spieler seine individuellen Planungskosten berücksichtigt hat, die der Spielbehörde nicht bekannt sind?
2. Ist sichergestellt, dass der Abstand nicht (teilweise) durch die individuelle Risikoaversion des einzelnen Spielers verursacht wird, die der Spielbehörde nicht bekannt ist?

Ad 1: Die Frage nach dem Einfluss der individuellen Planungskosten auf das Spielverhalten steht im Zusammenhang mit der Frage, ob ausreichend Anreizkompatibilität vorhanden ist, dass sich die Spieler „tatsächlich Mühe geben“. Letztlich konnten nicht die im Spiel erzielten Vermögensendwerte, sondern nur deutlich darunter liegende Preisgelder als Anreiz ausgezahlt werden. Dies verringert den Grenzertrag zusätzlichen Planaufwands im Vergleich zu einer Realisierung des Vermögensendwertes. Wenn der einzelne Spieler deshalb weniger Planungsaufwand betreibt, entsteht ein Bias wegen unvollständiger Anreizkompatibilität. Anders gesagt: Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der beobachtete Abstand zwischen dem individuell erreichten Vermögensendwert und der Benchmark teilweise das Ergebnis einer optimierenden Metaplanung ist. Dies lässt sich in einem Spiel auch durch höhere Anreize nicht grundsätzlich ausschließen, sondern nur verringern. Allerdings wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass der Anreizkompatibilitätsbias bei Experimenten mit einem guten Design vernachlässigbar ist und allgemeine Schlussfolgerungen aus den Spielergebnissen abgeleitet werden können (vgl. FREY und EICHENBERGER 1989; SCHOEMAKER, 1982). Aufgrund der gewährten Preisgelder und dem beobachteten Spielspaß „gewinnen zu wollen“, bezeichnen wir deshalb die Minderperformance im Vergleich zu den Benchmarks als begrenzte Rationalität.

Ad 2: Bei dem vorliegenden Design des Planspiels sind zwei Arten von Spielergebnissen möglich: Erstens, man erzielt einen Spielertrag (ein Preisgeld) von Null, und zwar unabhängig von der Höhe des erzielten Vermögensendwertes, wenn man nicht zu dem Perzentil der 5/N besten Spieler gehört. Zweitens, man erzielt eines der fünf unterschiedlich hohen Preisgelder gemäß dem Rang des erzielten Vermögensendwertes, wenn man zu dem Perzentil der 5/N besten Spieler gehört. Aufgrund dieser unsymmetrischen Auszahlungsstruktur ist von der Verteilung des Vermögensendwertes nur das 5/N-Perzentil relevant. Die Wahrscheinlichkeit, (hohe) Preisgelder zu gewinnen, steigt mit der Wahl von Strategien, die höhere Erwartungswerte und höhere Streuungen für den Vermögensendwert aufweisen. Da höhere Erwartungswerte nur mit höheren Anteilen der risikobehafteten Taubenproduktion möglich sind,<sup>2</sup> sind vermögens-

<sup>2</sup> Dies gilt zunächst nur dann, wenn der (sichere) Spatzenpreis unterhalb des (unsicheren) Taubenpreises liegt. Andernfalls ergibt sich bei der Naivprognose zukünftiger Preise, dass Strategien mit höheren Anteilen der riskan-

**Tabelle 4. Vergleich der tatsächlich erzielten Vermögensendwerte mit den Ergebnissen der normativen Benchmarks (in GE)**

		Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7
		Erzielter Vermögensendwert (A)	Benchmark B <sup>b)</sup>		Benchmark C		Benchmark D	
			Absolut	Änderung zu Spalte 1	Absolut	Änderung zu Spalte 1	Absolut	Änderung zu Spalte 1
Gruppe 1	Mittelwert	4 029	9 103	5 074	9 783	5 754	11 284	7 255
	Maximum	8 691	10 039 (10 397)	1 348		1 092		2 593
	Minimum	716 <sup>a)</sup>	9 365 (5 864)	8 649		9 067		10 568
Gruppe 2	Mittelwert	3 044	3 223	179	4 729	1 685	9 458	6 414
	Maximum	5 057	777 (7 285)	-4 280		-328		4 401
	Minimum	1 579 <sup>a)</sup>	1 024 (0)	-555		3 150		7 879
Mittelwert gesamt		3 537	6 163	2 626	7 256	3 719	10 371	6 834

<sup>a)</sup> Der ausgewiesene minimale Vermögensendwert bezieht sich auf die Planspielunternehmer, die über die gesamte Dauer des Planspiels aktiv teilgenommen haben, d.h. er beinhaltet nicht die insolventen Unternehmen.

<sup>b)</sup> Die maximalen und minimalen Werte, die nicht in Klammern gesetzt sind, sind die Benchmarks derjenigen Unternehmen in Spalte 1, die tatsächlich den maximalen bzw. minimalen Vermögensendwert erreicht haben. Die Werte in Klammern sind dagegen die maximalen und minimalen Vermögensendwerte, die insgesamt mit Benchmarkstrategie B erreicht wurden.

Quelle: eigene Berechnungen

endwertmaximierende Spielstrategien bezüglich der eigentlichen Zielgröße „Preisgeld“ absolut dominant gegenüber Strategien, die zu geringeren Erwartungswerten führen. Unabhängig von der Risikoeinstellung geht es im Spiel also darum, den Erwartungswert des Vermögensendwertes zu maximieren. Die Differenz zwischen dem individuellen Ergebnis und den Benchmarks ist damit unabhängig von der Risikoeinstellung der Spieler. Ein Bias Richtung geringerer Vermögensendwerte aufgrund von Risikoaversion existiert nicht.

### 3 Ergebnisse

In Abschnitt 2 haben wir ein Modell beschrieben, das das Optimum bei einzelwirtschaftlicher Sichtweise bei unterschiedlichen Prognosemodellen gemäß Theorie

ten Taubenproduktion zu geringeren Erwartungswerten des Vermögensendwertes führen. Mangels Kenntnis der Verteilungsparameter des Vermögensendwertes liegen aber keine Informationen darüber vor, ob – mit Blick auf die Wahrscheinlichkeit der Erzielung eines Preisgeldes – eine „Linksverschiebung“ der Verteilung durch die Erhöhung der Streuung überkompensiert wird. Damit kann auch keine von der Maximierung des erwarteten Vermögensendwertes abweichende Strategie rational begründet werden.

liefert. Nun wollen wir prüfen, inwiefern die Spieler in der Lage waren, dieses Optimum zu identifizieren. In Tabelle 4 werden die Vermögensendwerte, die die Planspielteilnehmer erreicht haben, angezeigt und den normativen Benchmarks (vgl. Abbildung 1) gegenübergestellt.

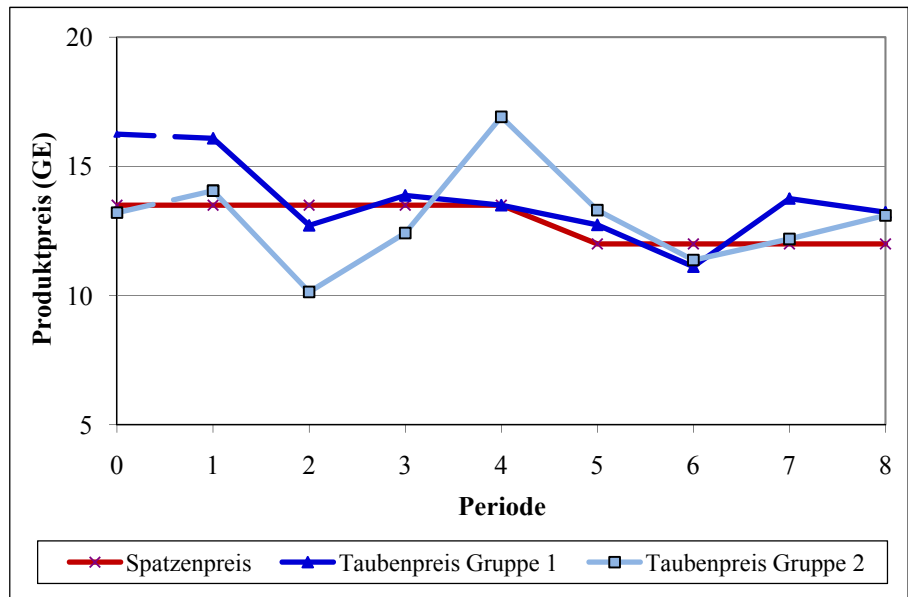
Es wird Folgendes deutlich:

- In Spalte 1 sind die mittleren, maximalen und minimalen Vermögensendwerte angezeigt, die von den Spielteilnehmern tatsächlich erzielt wurden. Im Mittel aller ausgewerteten Spielteilnehmer wurde ein Vermögensendwert in Höhe von 3 537 GE erreicht.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Insgesamt mussten 45 Planspielunternehmen Insolvenz anmelden, also etwa gleich viele, wie am Spiel durchgehend teilgenommen haben. Hinzu kommen weitere 14 Planspielteilnehmer, die nicht in jeder Periode aktiv am Planspiel teilgenommen und damit nicht immer eine Preisprognose abgegeben haben. Berücksichtigt man auch die insolventen Planspielunternehmen mit einem Vermögensendwert von Null und die weiteren nicht in die Analyse einbezogenen Unternehmen mit ihrem tatsächlichen Vermögensendwert zwischen 244 und 2 631 GE in Gruppe 1 und zwischen 49 und 2 686 GE in Gruppe 2, ergibt sich ein mittlerer Vermögensendwert von 1 682 GE. Dieser Vermögensendwert liegt um etwa 50 % unter dem Vermögensendwert von 3 537 GE, den die ausgewerteten Unternehmen erzielt haben.

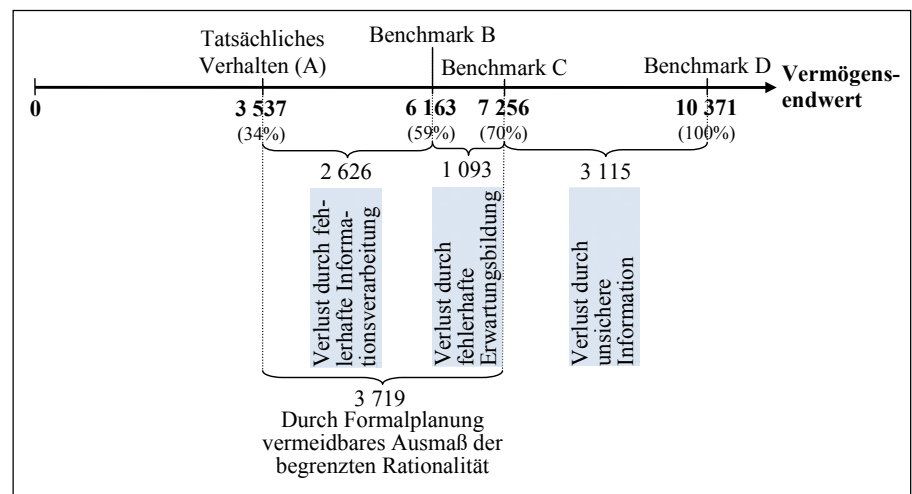
- In Spalte 2 finden sich die Vermögensendwerte, die der einzelne Spieler bei einer korrekten Verarbeitung seiner subjektiven Preisschätzungen mit Hilfe des MLP hätte erreichen können. Im Durchschnitt aller ausgewerteten Spielteilnehmer wäre bei den sich im Spiel tatsächlich einstellenden Preisen hierdurch ein Vermögensendwert von 6 163 GE möglich gewesen.
- In Spalte 4 ist der Vermögensendwert angezeigt, den der einzelne Spieler bei korrekter Verarbeitung der naiven Preisprognosen hätte erzielen können. Im Mittel beider Spielergruppen hätte hier bei den sich im Spiel tatsächlich einstellenden Preisen ein Vermögensendwert von 7 256 GE erzielt werden können.<sup>4</sup>
- In Spalte 6 ist der „unfaire“ Referenzpunkt D angezeigt. Er gibt an, welchen Vermögensendwert man bei einer korrekten Verarbeitung von sicheren Preisinformationen hätte erreichen können; d.h. die erst im Nachhinein bekannten Preise (vgl. Abbildung 3) werden als a priori bekannt vorausgesetzt. Bei der unfairen Benchmark D

**Abbildung 3. Entwicklung der Preise für Spatzen und Tauben**



Quelle: eigene Darstellung

**Abbildung 4. Die Komponenten der begrenzten Rationalität im Mittel aller Teilnehmer (in GE)**



Quelle: eigene Darstellung

<sup>4</sup> Die Frage nach der rationalen Preisannahme mag im vorliegenden Spiel kontrovers sein. Eine rationale Preisprognose könnte bei den vorliegenden Informationen auch darin gesehen werden, dass man die in der Vergangenheit beobachteten Preise im Sinne eines autoregressiven stochastischen Prozesses zu einem Mittelwert verarbeitet. Da Informationen bzgl. der „richtigen“ Gewichtung zurückliegender Preise fehlen, müsste man dabei alle bis zum Planungszeitpunkt bekannten Preise gleich gewichten. Testet man diese Strategie, dann ergibt sich im Mittel aller Planspielteilnehmer (der Gruppe 1, der Gruppe 2) ein Vermögensendwert von 7 172 € (9 665 €, 4 678 €). Der Vermögensendwert ist also etwa 1 % niedriger als bei der Naivprognose.

ergibt sich im Mittel beider Spielergruppen ein Vermögensendwert von 10 371 GE.

Der Vergleich der Benchmarks mit den im Mittel tatsächlich erzielten Spielergebnissen erlaubt Schlussfolgerungen, wie ausgeprägt die einzelnen Komponenten der begrenzten Rationalität der Planspielteilnehmer sind. Abbildung 4 fasst diese zentralen Ergebnisse zusammen.

Das durch Formalplanung vermeidbare Ausmaß der begrenzten Rationalität von 3 719 GE wird im Durchschnitt zu 2 626 GE (71 %) durch fehlerhafte Informationsverarbeitung und zu 1 093 GE (29 %)



durch fehlerhafte Erwartungsbildung begründet. Ein Mittelwertvergleich zeigt, dass der Unterschied im Vermögensendwert zwischen Benchmark B und Benchmark C (t-Test,  $p < 0,01$ ) sowie zwischen Benchmark B und dem tatsächlichen Erfolg der Planspielunternehmen (t-Test,  $p < 0,01$ ) signifikant verschieden von Null ist. Damit können beide Ursachen für begrenzte Rationalität auch statistisch bestätigt werden. Wenn eine sichere Vorhersage der sich tatsächlich einstellenden Preise (vgl. Benchmark D) möglich gewesen wäre, hätte der Vermögensendwert im Durchschnitt um weitere 3 115 GE gesteigert werden können. Im Vergleich zur unfairen Benchmark D beläuft sich der im Durchschnitt tatsächlich erzielte Vermögensendwert (Punkt A) auf ca. 34 % und die Benchmarks B und C auf ca. 59 % bzw. 70 %.

Der Vergleich der beiden Benchmarks B und C zeigt, dass eine konsistente Verarbeitung der naiven Prognose zwar im Mittel tatsächlich besser abschneidet als eine konsistente Verarbeitung der subjektiven Preisschätzungen der Planspielteilnehmer.<sup>5</sup> Die mit den Benchmarkmodellen B und C bestimmten Strategien sind aber den tatsächlich gewählten Strategien ex post nicht in allen Fällen überlegen. So hat beispielsweise das Unternehmen mit dem maximalen Vermögensendwert in Gruppe 2 nicht nur besser abgeschnitten als das Benchmarkmodell B, sondern auch besser als das Benchmarkmodell C. Es gab bei Benchmarkmodell B sogar einen Fall, in dem ein Unternehmen bei der mit dem MLP-Modell bestimmten Strategie

insolvent wurde, während der Planspielteilnehmer mit seiner tatsächlichen Strategie „überlebt“ hat. Benchmarkmodell C hätte allerdings in keinem der untersuchten Fälle zu einer Insolvenz geführt. Insgesamt hätte das Benchmarkmodell B ex post in 31 der 46 Fälle bessere Ergebnisse geliefert, als von den Planspielteilnehmern tatsächlich erreicht wurde. Bei Benchmarkmodell C wäre das sogar bei 44 der 46 Spielteilnehmer der Fall gewesen. Benchmarkmodell C ist damit nicht nur im Mittel, sondern auch in der Zahl der Fälle dem Benchmarkmodell B überlegen.

Eine vieldiskutierte Frage in der Literatur ist, ob begrenzte Rationalität einzelner Akteure im Aggregat (z.B. auf Märkten) noch sichtbar wird (vgl. z.B. CONLISK, 1996: 678; FREY und EICHENBERGER, 1991: 71). Mit anderen Worten: Sind Märkte effizient, weil der Wettbewerbsdruck sicherstellt, dass Marktteilnehmer rational sind? Diese Fragestellung gewinnt besonderes Interesse im Lichte der Diskussion um die Regulierung der Finanzmärkte (vgl. SKIDELSKY, 2009). In diesem Zusammenhang lautet die Grundsatfrage, ob Finanzmärkte ohne Regulierung effizient sind oder nicht. Während unser Planspiel weit von der Komplexität realer Finanzmärkte entfernt ist, beobachten wir doch ein diesbezüglich interessantes Phänomen: Mit der ausschließlichen Produktion von Tauben sind nicht über längere Zeiträume höhere oder niedrigere Gewinne als mit der ausschließlichen Produktion von Spatzen zu erzielen (vgl. Abbildung 3). Allerdings wird Gewinngleichheit und damit der Gleichgewichtspreis auch im Aggregat aufgrund einer Abfolge individueller Über- und Unterreaktionen (begrenzte Rationalität der Planspielteilnehmer) allenfalls zufällig erreicht. Das bedeutet, der Gleichgewichtspreis wirkt ähnlich dem Ruhezustand eines Uhrpendels, der bei aufgezogenem Uhrwerk immer wieder nur im Vorbeigehen gestreift wird.

## 4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die auch heute noch geltende Aussage von TRIP et al. (2001: 187) „... whether games are suitable for research purposes, however, is still in discussion“ bildet den Ausgangspunkt des vorliegenden Beitrags, der begrenzte Rationalität bei Entscheidungen untersucht, die von Studierenden der Agrarwissenschaften im Rahmen eines multi-periodischen und multi-personenbezogenen Unternehmensplanspiels getroffen wurden. Dazu wurden die tatsächlichen Erfolge der Planspielteilnehmer mit normativen Benchmarks kontrastiert,

<sup>5</sup> Wie bereits angesprochen, können sich Fehler bei der Preisprognose unterschiedlich auswirken. Es könnte beispielsweise sein, dass ein Spieler in den Perioden, in denen er sehr umfangreiche Investitionsentscheidungen trifft, besonders unzutreffende Preisprognosen vornimmt, und in anderen Perioden keine großen Prognosefehler macht. Bei einem anderen Spieler könnte genau das Gegenteil der Fall sein. Zudem muss begrenzte Rationalität bzgl. der Preiserwartungen nicht in jedem Fall zu einer Reduzierung des Unternehmenserfolgs führen. Dies wäre beispielsweise dann nicht der Fall, wenn man mit Blick auf die Investitions-, Finanzierungs- und Produktionsentscheidungen bei den falschen Preisprognosen zum selben Ergebnis kommt, wie wenn man die richtigen Preise gekannt hätte. Allerdings liegt die Korrelation zwischen dem tatsächlich erzielten Vermögensendwert (Punkt A) und den mittleren absoluten Abweichungen, die sich zwischen den jeweils für die Folgeperiode prognostizierten und den tatsächlich beobachteten Preisen ergeben, bei -0,40. Die statistische Signifikanz dieser Korrelation ( $p < 0,01$ ) kann als Indiz dafür gewertet werden, dass ein Zusammenhang zwischen der Güte der Preisprognose und dem Erfolg des Planspielunternehmers besteht.



die mit Hilfe formaler Planungsmodelle auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen ermittelt wurden. Im Ergebnis zeigt sich, dass das Ausmaß der „verschenkten Gewinne“ und damit die begrenzte Rationalität der Planspielteilnehmer sehr ausgeprägt ist.

Da ähnlich wie bei Laborexperimenten weder die Teilnehmer noch die Kontexte unseres Planspiels genau den realweltlichen Gegebenheiten entsprechen, sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren und nur bedingt verallgemeinerbar. Im vorliegenden Fall sind in diesem Zusammenhang insbesondere die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Reale Unternehmer unterscheiden sich untereinander aber auch von den Planspielteilnehmern in ihrem Ausbildungsstand und ihrem Erfahrungswissen und damit ihren kognitiven Fähigkeiten zur Lösung von Planungsproblemen.
- Trotz aller Bemühungen, durch die Auslobung von Preisgeldern Anreizkompatibilität im Planspiel zu schaffen, bleiben die Anreize zum Treffen „guter Entscheidungen“ in realen Unternehmen deutlich höher als im Planspiel. Ein dementsprechend höherer Planungsaufwand und höhere Planungsqualität ist zu erwarten.
- Die Entscheidungssituation stellt sich in der Realität anders dar als in Planspielen. In unserem Fall geht es um die Produktion von Spatzen und Tauben. Diese wenig realistischen Produktionsaktivitäten führen möglicherweise zu einem Framing-Effekt (vgl. z.B. TVERSKY und KAHNEMAN, 1987).
- Im Planspiel kann es „nur“ zu unternehmerischen Fehlentscheidungen in den Bereichen Investition, Finanzierung und Produktionsprogrammplanung kommen. Im Unterschied dazu kann es in der Realität auch aufgrund unterschiedlicher Fähigkeiten bei der technologischen Verfahrensführung, beim Marketing etc. zu Erfolgsunterschieden kommen.

Trotz dieser Einschränkungen lässt sich aus den Daten des Planspiels die grundsätzliche Erkenntnis gewinnen, dass Entscheider in beachtlichem Maße begrenzt rational handeln und dass sowohl unvollständige Informationen als auch fehlende Informationsverarbeitungskapazitäten Ursachen hierfür sind. Damit wird die Theorie, dass Entscheider begrenzt rational handeln, weiter verifiziert. Viel wichtiger noch als „nur“ etwas nochmals zu bestätigen, ist allerdings die Schlussfolgerung, dass kontextabhängig zu entscheiden ist, ob für die Politikfolgenabschätzung das Rational-Choice-Modell des eigennützig gewinnmaximierenden Akteurs geeignet ist oder ob man die „Be-

schaffenheit“ realer Wirtschaftssubjekte *einschließlich* ihres begrenzt rationalen Adaptionsverhaltens berücksichtigen muss. Letzteres ist beispielsweise erforderlich, wenn begrenzt rationales Verhalten nicht das sofortige „Aus“ bedeutet.

Obwohl das spezifische Ausmaß der begrenzten Rationalität, das bestimmte Akteure in bestimmten Situationen aufweisen, nur durch kontextspezifische Untersuchungen eingeschätzt werden kann, lassen sich aus dem Planspiel normative Schlussfolgerungen ziehen, die für unterschiedliche Stakeholder relevant sind: Erstens ergibt sich für landwirtschaftliche Unternehmer und Berater ein Indiz, dass der Einsatz formaler Planungsmodelle auf der Grundlage realistischer Planannahmen ein Potenzial zur Verbesserung des ökonomischen Erfolgs besitzt. Für eine abschließende Beurteilung wäre die Leistung der Formalplanung im Einzelfall mit den damit verbundenen Kosten zu vergleichen. Zweitens ergibt sich für Politikberater ein Indiz, dass begrenzte Rationalität bei der Politikfolgenabschätzung zu berücksichtigen ist, da reale Entscheider möglicherweise anders handeln und sich nicht so (schnell) an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, wie dies einfache Rational-Choice-Modelle prognostizieren. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass auch Politiken, die für ein „falsches“ Menschenbild „richtig“ wären, „schlechte“ Politiken sind.

Die Feststellung, dass Entscheider begrenzt rational handeln und dies bei der Politikfolgenabschätzung berücksichtigt werden muss, erscheint zunächst wenig konstruktiv: Um die „Lücke“ zwischen dem tatsächlichen Verhalten und den Rational-Choice-Prognosen aufzuhellen (vgl. RUBINSTEIN, 1991: 910) müsste man bei einer modellanalytischen Betrachtung die Wahlmöglichkeiten und Kalküle der Akteure rekonstruieren, und zwar entsprechend ihrer jeweiligen subjektiven Wahrnehmung und Bewertung (vgl. HIRSCHAUER und ZWOLL, 2008). Dabei wäre dann allerdings zu beachten, dass die einzelnen Wirtschaftssubjekte bezüglich Art und Ausmaß ihrer begrenzten Rationalität sowie ihrer Bewertungen heterogen sein können. Mangels subjektbezogener Daten bzw. aufgrund eines prohibitiv hohen Aufwands ihrer Beschaffung ist der Versuch, für *jeden* Akteur ein subjektives Bounded-Rational-Choice-Modell zu identifizieren, in den allermeisten Kontexten ungeeignet, die o.g. „Prognoselücke“ aufzuhellen.

Eine machbare Alternative könnte darin bestehen, mit Hilfe von Planspielen zu versuchen, Art und Ausmaß der begrenzten Rationalität wirtschaftlicher Akteure im Sinne einer Simulation des Anpassungs-

verhaltens einzugrenzen. Dieses durch „Ausprobieren“ gewonnene Wissen kann dann bei der Politikfolgenabschätzung als „Korrekturfaktor“ zu Rational-Choice-Vorhersagen berücksichtigt werden. Da davon auszugehen ist, dass Art und Ausmaß der begrenzten Rationalität nicht nur von der Entscheidungssituation, sondern auch von der Gruppe der betroffenen Akteure abhängig sind, wird man keinen allgemeingültigen Korrekturfaktor bestimmen können. Anders gesagt: Vom simulierten Anpassungsverhalten einer spezifischen Gruppe (z.B. Studenten) kann man nur bedingt auf das Verhalten einer anderen Gruppe (z.B. Landwirte) schließen. Wir schlagen deshalb vor, Planspiele direkt als „Anwendungslabor“ für repräsentative Gruppen von Betroffenen zu nutzen. Hierfür müsste man Spiele entwickeln, welche die politisch veränderten Rahmenbedingungen abbilden und an denen beispielsweise eine repräsentative Gruppe von Landwirten teilnimmt, die von der Politikmaßnahme betroffen sind, deren Folgen eingeschätzt werden sollen. Diese Vorgehensweise wird klassische Methoden der Politikfolgenabschätzung nicht ersetzen, kann sie aber sinnvoll ergänzen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die zu evaluierende Politikmaßnahme neuartig ist und keine ökonomisch auswertbaren Beobachtungswerte vorliegen, welche die Präferenzen und das begrenzt rationale Verhalten der Akteure unter den neuen Umständen „enthüllen“. Anders gesagt: Kontext- und gruppenspezifische Planspiele könnten einen Beitrag dazu leisten, dass künftig weniger Maßnahmen für Akteure umgesetzt werden, die es in der Realität nicht gibt. Die Nutzung von Planspielen zur Politikfolgenabschätzung erscheint vor allem deshalb so fruchtbar, weil die Kosten der Wissensgenerierung relativ gering sind, gleichzeitig aber die Folgen fehlgerichteter Maßnahmen, sehr hoch sein können.

Aus unserer Studie ergeben sich weitere Hinweise, dass Rational Choice nicht in allen Fällen geeignet ist, tatsächliches wirtschaftliches Entscheidungsverhalten zu erklären. Ausgehend von diesem Befund ergeben sich zwei zentrale Forschungslinien, die in der Zukunft auch im Rahmen von Planspielen zu verfolgen sind: Erstens ist im Sinne der „Behavioural Economics“ den Entstehungsgründen für begrenzt rationales Verhalten nachzugehen. Ein Ansatzpunkt besteht darin, spezifische Informationen der Planspielteilnehmer (Bildungsstand, Alter, familiärer Hintergrund etc.) zu erfassen, um Ursachen für das identifizierte Ausmaß begrenzter Rationalität zu suchen. Auch wäre es interessant, die Teilnehmer von Planspielen mit Interviews zu begleiten, um die verwendeten

Algorithmen der Entscheidungsfindung zu erfassen bzw. Heuristiken aufzudecken. So könnte es z.B. sein, dass die Entscheider den Maximen folgen, „was in der Vergangenheit gut war, wird auch zukünftig gut sein“ oder „was für die anderen Teilnehmer gut ist, wird auch für einen selber gut sein“ (vgl. auch GÜTH, 2009). Zweitens ist eine Systematik zu entwickeln, die aufzeigt, in welchen realweltlichen Situationen das klassische Rational-Choice-Konzept angebracht ist und in welchen Situationen Konzepte adäquater sind, die die begrenzte Rationalität von Entscheidern berücksichtigen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass letztere einen höheren Aufwand verursachen. Eine solche Systematik könnte von der Unterscheidung in zwei idealtypische Situationen ausgehen: In hochkompetitiven Märkten werden wenig innovative und langsam lernende Unternehmer vergleichsweise schnell durch den Wettbewerb verdrängt werden. Politikfolgenabschätzung unter Rückgriff auf Rational-Choice-Modelle könnte dann angebracht sein. Ist die Wettbewerbsintensität aber gering, so ist auch der Selektionsdruck gering. Das Ergebnis ist eine relativ stabile Branchenumwelt, in der es Raum für nicht-optimales Verhalten gibt.

## Literatur

- ARTHUR, W.B. (1994): Inductive Reasoning and Bounded Rationality. In: *American Economic Review* 84 (2): 406-411.
- BAHRS, E., S. KROLL und M. SUTTER (2008): Trading Agricultural Payment Entitlements: An Experimental Investigation of Bilateral Negotiations. In: *American Journal of Agricultural Economics* 90 (5): 1201-1207.
- BMELV (2008): Buchführungsergebnisse der Testbetriebe 2007/2008. URL: <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/buchfuehrungsergebnisse-landwirtschaft/#c1088>.
- BRANDES, W. (2002): Über Selbstorganisation in Planspielen – Ein Erfahrungsbericht. In: *Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Neue Folge Band 195/VI*: 61-83.
- BRANDES, W., H. MÜLLER und H.P. WEIKARD (1990): Puten und Perlhühner – Ein vorlesungsbegleitendes Unternehmens-Planspiel für das Grundstudium. In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 207/3: 191-205.
- CONLISK, J. (1996): Why Bounded Rationality? In: *Journal of Economic Literature* 34 (2): 669-700.
- FREY, B.S. und R. EICHENBERGER (1989): Zur Bedeutung entscheidungstheoretischer Anomalien für die Ökonomik. In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 206 (2): 81-101.
- (1991): Anomalies in Political Economy. In: *Public Choice* 68 (1-3): 71-89.

- GIGERENZER, G. und R. SELTEN (Hrsg.) (2002): Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox. MIT Press, Cambridge.
- GÜTH, W. (2009): Optimal gelaufen, einfach zufrieden oder unüberlegt gehandelt? Zur Theorie (un)eingeschränkt rationalen Entscheidens. In: Perspektiven der Wirtschaftspolitik 10 (1): 75-100.
- HINNERS-TOBRÄGEL, L. und W. BRANDES (1997): Einübung in Produktions- und Spieltheorie: Das Planspiel „Wachsen oder Weichen“. In: Agrarwirtschaft 46 (8/9): 309-313.
- HIRSCHAUER, N. und S. ZWOLL (2008): Understanding and Managing Behavioural Risks: The Case of Malpractice in Poultry Production. In: European Journal of Law and Economics 26 (1): 27-60.
- HUDSON, D. (2003): Problem Solving and Hypothesis Testing Using Economic Experiments. In: Journal of Agricultural and Applied Economics 35 (2): 337-347.
- KEYS, B. und J. WOLFE (1990): The Role of Management Games and Simulations in Education and Research. In: Journal of Management 16 (2): 307-336.
- LONGWORTH, J.W. (1969): Management Games and the Teaching of Farm Management. In: Australian Journal of Agricultural Economics 13 (1): 58-67.
- (1970): From War-Chess to Farm Management Games. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 18 (2): 1-11.
- MUBHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2011): A Behavioural Economic Analysis of Bounded Rationality in Farm Financing Decisions. In: Agricultural Finance Review 71 (1): 62-83.
- ROE, B.E. und D.R. JUST (2009): Internal and External Validity in Economics Research: Tradeoffs between Experiments, Field Experiments, Natural Experiments, and Field Data. In: American Journal of Agricultural Economics 91 (5): 1 266-1 271.
- RUBINSTEIN, A. (1991): Comments on the Interpretation of Game Theory. In: Econometrica 59 (4): 909-924.
- SANDRI, S., C. SCHADE, O. MUBHOFF und M. ODENING (2010): Holding On for Too Long? – An Experimental Study on Inertia in Entrepreneurs' and Non-Entrepreneurs' Disinvestment Choices. In: Journal of Economic Behavior and Organization 76 (1): 30-44.
- SCHOEMAKER, P.J. (1982): The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations. In: Journal of Economic Literature 20 (2): 529-563.
- SELTEN, R. (1990): Bounded Rationality. In: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146 (4): 649-658.
- SIMON, H.A. (1956): Rational Choice and the Structure of Environments. In: Psychological Review 63 (2): 129-138.
- SKIDELSKY, R. (2009): Keynes: The Return of the Master. Penguin, London.
- SMITH, V. (2010): Theory and experiments: What are the questions? In: Journal of Economic Behavior and Organization 73 (1): 3-15.
- TANNER, C. (1975): A Survey of Students' Attitudes to Methods of Teaching Farm Management. In: Australian Journal of Agricultural Economics 19 (1): 52-62.
- THEIL, H. (1966): Applied Economic Forecasting. Elsevier, Amsterdam.
- TRENKEL, H. (2005): Möglichkeiten experimenteller Methoden in der Agrarökonomie. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 40: 447-453.
- TRIP, G., R.B.M. HUIRNE und J.A. RENKEMA (2001): Evaluating Farmers' Choice Processes in the Laboratory: Workshops with Flower Producers. In: Review of Agricultural Economics 23 (1): 185-201.
- TVERSKY, A. und D. KAHNEMAN (1987): Rational Choice and the Framing of Decisions. In: Hogarth, R.M. und M.W. Reder (eds.): Rational choice. University of Chicago Press, Chicago: 67-94.

## Danksagung

Für hilfreiche Kommentare, Anregungen und Kritik danken wir Prof. Dr. Wilhelm Brandes, Franziska Appel, zwei anonymen Gutachtern und den Herausgebern des „German Journal of Agricultural Economics“. Herrn Manfred Tietze danken wir für die Programmierung des Planspiels. Oliver Mußhoff dankt der Deutschen Forschungsgemeinschaft für finanzielle Unterstützung.

Kontaktautor:

**PROF. DR. OLIVER MUBHOFF**

Georg-August-Universität Göttingen

Fakultät für Agrarwissenschaften

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,

Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Betriebslehre

Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

E-Mail: oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de