

# Simulation des österreichischen Baumarktes

Autor(en): **Antonitsch, Gerald / Oberndorfer, Wolfgang J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE journal = Journal AIPC = IVBH Journal**

Band (Jahr): **11 (1987)**

Heft J-33: **Simulation of the Austrian construction market**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-29528>

## **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.

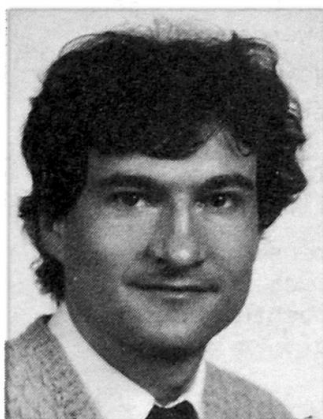
## Simulation des österreichischen Baumarktes

### Simulation of the Austrian Construction Market

### Simulation du marché de la construction en Autriche

#### Gerald ANTONITSCH

Dipl. Ing. Dr. techn.  
Fa. Consultco GmbH  
Wien, Austria



Gerald Antonitsch, geboren 1956, studierte an der TU Wien Bauingenieurwesen (Spon- sion 1982, Promotion 1985). Nach einer 2-jährigen Assisten- tentätigkeit trat er in eine Planungsgesell- schaft für Auslandsbau- projekte ein und steht derzeit in der Ausbil- dung zum Projekt- manager.

#### Wolfgang J. OBERNDORFER

Professor  
Technische Universität  
Wien, Austria



Wolfgang J. Obern- dorfer, geboren 1941, promovierte als Bau- ingenieur an der TU Wien. Ausserdem er- hielt er von der Univer- sity of California, Ber- keley, den M.Sc. Nach 16 Jahren Praxis in Bauunternehmungen wurde er 1981 zum ord. Univ. Prof. für Bauwirtschaft und Planungstechnik an der TU Wien ernannt.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Unternehmensplanspiele dienen üblicherweise der Ausbildung von Studenten und dem Training von angehenden Managern. Mit dem hier vorgestellten Planspiel soll noch ein drittes Ziel erreicht werden, und zwar die Simulation des Baumarktes zum Zwecke der Prognose über die Reaktion des Marktes auf Veränderungen in der Nachfrage. Baumarktmodell und Unternehmensmodell werden beschrieben. Der Ablaufmechanismus wird dargelegt. Zum Abschluss werden Ergeb- nisse und Beobachtungen bei der Abwicklung des Planspieles aufgezeigt.

#### SUMMARY

Management games are normally used for education of students or training of young executives. The management game that is presented in this paper follows up a third aim: the simulation of the construction market in order to forecast the reaction of the market on a change of demand. The modeling of the company and of the market are described. The procedures around the game are outlaid. Results and observations during the playing of the game are discussed.

#### RÉSUMÉ

Les jeux de management sont utilisés normalement pour la formation des étudiants ou des jeunes gestionnaires. Le jeu de management présenté dans cet article poursuit un troisième but: l'étude du marché de la construction, au moyen d'une simulation, afin de prédire la réaction du marché à une variation de la demande. Une description de l'entreprise et du marché est présentée. Les mécanismes de la simulation sont expliqués. Les résultats obtenus et les observations faites au cours du déroulement du jeu sont analysés.



## EINLEITUNG

Unternehmensplanspiele werden seit einiger Zeit zum Training von Studenten an Wirtschaftsuniversitäten und angehenden Managern in der Wirtschaft eingesetzt. Ihre Adaptierung für die Situationen am Baumarkt und ihre Einführung in der Bauwirtschaft wurde von dem Gedenken getragen, das Verständnis des Bauingenieurs für betriebswirtschaftliche Vorgänge zu fördern. Die ersten Spiele entstanden in Amerika [1] - [2]. In den 70-er Jahren kamen sie nach Deutschland und wurden nach und nach verfeinert [3] - [9].

Mit dem am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft an der TU Wien entwickelten Unternehmensplanspiel "Baumarktsimulation" [10] wurde insofern Neuland beschritten, als daß zu den beiden bereits erwähnten Zielen (Ausbildung von Bauingenieuren an der Technischen Universität, Training junger Mitarbeiter in den ausführenden Bauunternehmen in Marktverständnis und Marktverhalten) noch ein drittes Ziel dazukam: der komplexe Baumarkt sollte in seiner Gesamtheit so genau beschrieben werden, daß im Rahmen des Spieles Prognosen über die Reaktion des Marktes auf Veränderungen in der Nachfrage gegeben werden können.

Ausgehend von baustatistischen Kennzahlen in Österreich wird im Spiel ein repräsentatives "6%-Segment" der österreichischen Bauwirtschaft herausgegriffen und damit einige Quartale gespielt. Das Nachspielen bereits abgelaufener Quartale hat gezeigt, daß nach Überwindung der Lernphase der Spieler die Simulation im historischen Szenario die Realität befriedigend abbildet.

Im Folgenden werden nun das Baumarktmodell und das Unternehmensmodell beschrieben. Anschließend wird kurz auf den Ablaufmechanismus der Baumarktsimulation eingegangen und zum Abschluß sind Ergebnisse und Beobachtungen der erstmaligen Abwicklung des Unternehmensplanspieles aufgezeigt.

## 1. BAUMARKTMODELL

### 1.1 Modell der Beschäftigtenpolitik

In der Baumarktsimulation setzt sich der Personalaufwand in erster Linie aus dem aus der Statistik abgeleiteten Bruttolohn und den aufzuschlagenden Sozialkosten von 50% zusammen.

(Für 1980 ergibt sich aus einem Stundenumsatz von S 73,30 ein Bruttolohn pro Beschäftigtem und Quartal von S 38.250,-).

Dieser Personalaufwand wird dann mit einem "Personalkostenfaktor", der von einem Zufallsgenerator zwischen 0,90 und 1,10 für jedes Unternehmen im Quartal bestimmt wird, multipliziert, um den günstigen/ungünstigen Bauverlauf zu simulieren. (Näheres über den Personalkostenfaktor siehe Pkt. 1.4).

#### 1.1.1 Einstellungen/Entlassungen

Ist am Beginn eines Quartals der Personalstand eines Unternehmens im Verhältnis zur Auftragslage zu hoch, so wird die Differenz des tatsächlichen Personalstandes zur Anzahl der zur Abwicklung der Aufträge erforderlichen Personen geteilt. Die eine Hälfte stellen die Hilfskräfte dar, die ohne weitere Komplikationen sofort entlassen werden. Die zweite Hälfte betrifft Fachkräfte, über deren Entlassung von der Unternehmensführung zu entscheiden ist. Werden jedoch in einem Quartal Fachkräfte entlassen und müssen auf Grund der geänderten Auftragslage in künftigen Quartalen Wiedereinstellungen getätigt werden, so sind diese mit einem Strafgeld von einem Monatslohn pro wiedereingestellter Fachkraft verbunden.

#### 1.1.2 Substitution von Fremdleistungen durch Eigenleistungen

In den Ausschreibungen der verschiedenen Bauobjekte wird jeweils ein bestimmter

Betrag für die Einsetzung von Subunternehmern vorgeschrieben (siehe Tab.2). Nun ist es bei entsprechender Auftragslage möglich, die Fremdleistungen bei der Abwicklung eines Auftrages bis auf 50% zu reduzieren, um für den Restbetrag eigene Beschäftigte einzusetzen.

## 1.2 Gerätemodell

Da der Gesamt-KW-Wert in der Baumarktsimulation eine bedeutende Kenngröße darstellt, wurde ein Geräteklassenmodell aufgestellt, das die Geräte in vier Kw-Klassen teilt:

|                  |   |                 |   |                       |             |
|------------------|---|-----------------|---|-----------------------|-------------|
| Geräteklasse I   | - | 50 KW pro Gerät | - | Neuwert eines Gerätes | 500.000,-   |
| Geräteklasse II  | - | 90 KW           | " | "                     | 900.000,-   |
| Geräteklasse III | - | 150 KW          | " | "                     | 1.500.000,- |
| Geräteklasse IV  | - | 230 KW          | " | "                     | 2.300.000,- |

Die Jahresabschreibung eines Gerätes wird mit 20% der Anschaffungskosten angenommen, sodaß der Buchwert des Gerätes nach einer Nutzung von fünf Jahren Null beträgt. Allerdings steht jedes Gerät noch zwei weitere Jahre dem Unternehmen zur Verfügung, bevor es aus dem Gerätepark ausscheidet (siehe Pkt.2). Benötigt ein Unternehmen am Beginn eines Quartals Geräte, so entscheiden die Unternehmensführer, ob sie Geräte ankaufen oder ob sie Fremdgeräte zu den 1,5-fachen Abschreibungssätzen für ein Quartal anmieten. Die monatlichen Reparaturkosten und Betriebsstoffkosten der eingesetzten Geräte werden in der Simulation mit 1,5% beziehungsweise 1,0% des Anschaffungspreises der Maschinen angesetzt.

## 1.3 Auftragsklassenmodell

Vom zu simulierenden Jahresumsatz aus wird für jedes Simulationsjahr die Charakteristik der einzelnen Aufträge nach einem festgelegten Modus bestimmt. Zuerst wird der Gesamtjahresumsatz in sieben Auftragsklassen aufgeteilt. Für diese Teilung wurde die Fläche unter der Kurve einer Erlangverteilung mit  $k = 2$  gewählt. In der Abbildung 1 ist dieser Vorgang dargestellt.

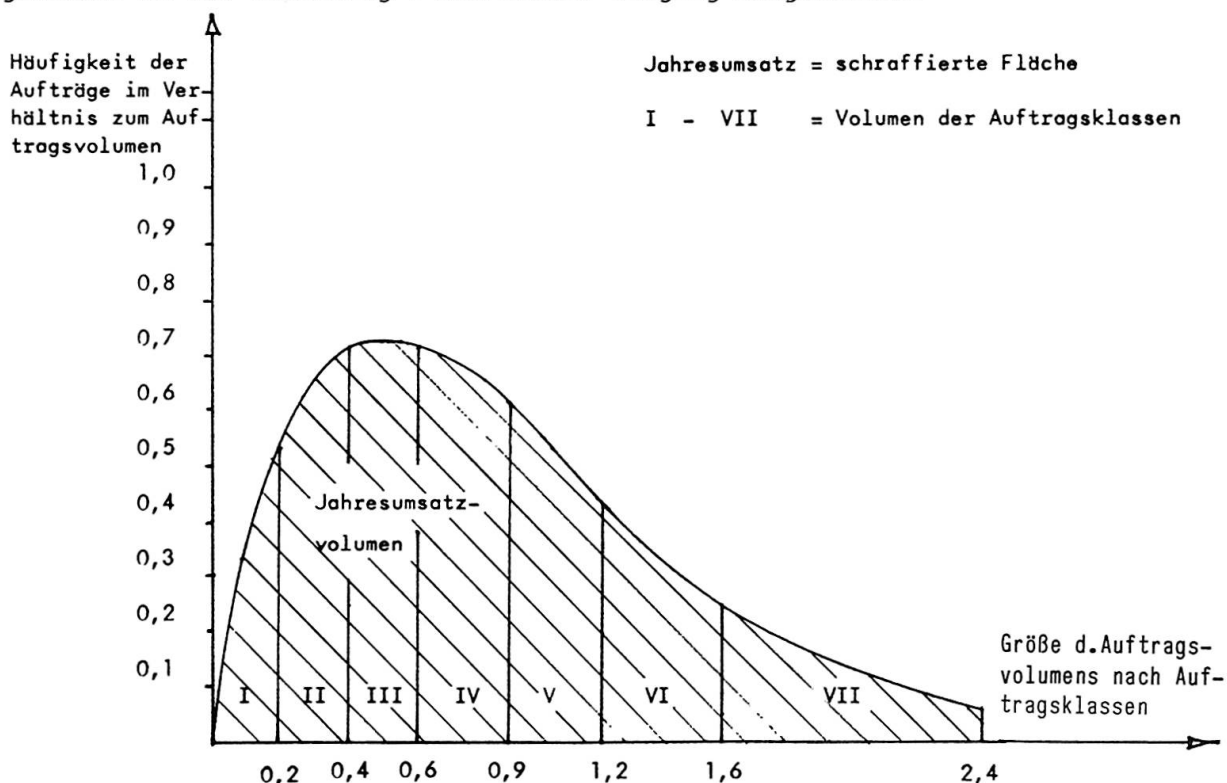


Abb. 1: Grundlage für die Aufteilung des Gesamtjahresumsatzes in die sieben Auftragsklassen



Im nächsten Schritt wird durch die festgelegte Auftragszahl pro Auftragsklasse das Volumen des einzelnen Auftrages errechnet. Die Tabelle 1 zeigt die Aufteilung des zu simulierenden Jahresumsatzes für 1980 und die einzelnen Aufträge beispielhaft auf.

| Auftrags-<br>klasse | Auswer-<br>tungs-<br>grundlage<br>% | Gesamt-<br>volumen der<br>Auftrags-<br>klasse<br>Mio S | Auftrags-<br>volumen x<br>Anzahl der<br>Aufträge<br>Mio S | tatsächliches<br>Gesamtvolumen<br>der Auftragsklasse<br>Mio S | Laufzeit des<br>Auftrages in<br>Quartalen | Auftrags-<br>volumen pro<br>Quartal<br>in Mio S |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| I                   | 6,46                                | 297,160                                                | 7,435 x 40                                                | 297,400                                                       | 1                                         | 7,435                                           |
| II                  | 13,62                               | 626,520                                                | 14,238 x 44                                               | 626,472                                                       | 2                                         | 7,119                                           |
| III                 | 15,35                               | 706,100                                                | 25,221 x 28                                               | 706,188                                                       | 2                                         | 12,611                                          |
| IV                  | 20,98                               | 965,080                                                | 43,878 x 22                                               | 965,316                                                       | 3                                         | 14,626                                          |
| V                   | 16,21                               | 745,660                                                | 82,889 x 9                                                | 746,001                                                       | 4                                         | 20,722                                          |
| VI                  | 14,41                               | 662,860                                                | 132,618 x 5                                               | 663,090                                                       | 5                                         | 26,542                                          |
| VII                 | 12,97                               | 596,620                                                | 198,853 x 3                                               | 596,559                                                       | 6                                         | 33,142                                          |
| Summe               | 100,00                              | 4 600,000                                              | 151 Aufträge<br>pro Jahr                                  | 4 601,026                                                     |                                           |                                                 |

Tabelle 1: Aufteilung des Jahresumsatzes der Simulation 1980

Die Charakteristik eines einzelnen Auftrages, wie er in der Ausschreibung beschrieben wird, ergibt sich dann zuletzt nach einer von der Baustatistik abgeleiteten Kostenstruktur.

Die so charakterisierten Aufträge werden nun in verschieden großer Anzahl – um die saisonalen Schwankungen zu simulieren – vor Beginn jedes Quartals ausgeschrieben. Die Tabelle 2 zeigt beispielhaft eine Ausschreibungsliste für das erste Quartal 1980.

#### AUSSCHREIBUNG 1980/1 – RUNDE 1

| Bau-<br>vorhaben | Quartale | Anzahl der benötigten Geräte |               |                 |                | Anzahl d.<br>voraussichtl.<br>benötigten<br>Beschäftigten | benötigte<br>Bruttostoff-<br>kosten<br>in TSD S | voraussichtliche<br>benötigte Fremd-<br>leistungskosten<br>in TSD S |
|------------------|----------|------------------------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                  |          | G I<br>50 KW                 | G II<br>90 KW | G III<br>150 KW | G IV<br>230 KW |                                                           |                                                 |                                                                     |
| 1                | 2        | 3                            | 4             | 5               | 6              | 7                                                         | 8                                               | 9                                                                   |
| 1001             | 1        | 9                            | 2             | 1               | 0              | 50                                                        | 1487,000                                        | 946,000                                                             |
| 1009             | 1        | 9                            | 2             | 1               | 0              | 50                                                        | 1487,000                                        | 946,000                                                             |
| 2001             | 2        | 8                            | 2             | 1               | 0              | 48                                                        | 1432,500                                        | 906,000                                                             |
| 2010             | 2        | 8                            | 2             | 1               | 0              | 48                                                        | 1432,500                                        | 906,000                                                             |
| 3001             | 2        | 10                           | 3             | 2               | 1              | 86                                                        | 2521,500                                        | 1605,000                                                            |
| 3006             | 2        | 10                           | 3             | 2               | 1              | 86                                                        | 2521,500                                        | 1605,000                                                            |
| 4001             | 3        | 3                            | 5             | 3               | 2              | 99                                                        | 2924,700                                        | 1861,300                                                            |
| 4005             | 3        | 3                            | 5             | 3               | 2              | 99                                                        | 2924,700                                        | 1861,300                                                            |
| 5001             | 4        | 9                            | 5             | 5               | 2              | 141                                                       | 4143,500                                        | 2637,000                                                            |
| 5002             | 4        | 9                            | 5             | 5               | 2              | 141                                                       | 4143,500                                        | 2637,000                                                            |
| 6001             | 5        | 6                            | 7             | 6               | 4              | 180                                                       | 5303,600                                        | 3375,200                                                            |
| 7001             | 6        | 13                           | 7             | 8               | 4              | 225                                                       | 6627,000                                        | 4217,500                                                            |

Tabelle 2: Ausschreibungsliste für 1. Quartal 1980

#### 1.4 Konzept der Zufallszahlen für die Personalkosten in Verbindung mit den Möglichkeiten der betriebsinternen Innovation

Wie schon in Punkt 1.1 angedeutet, wird zur Simulation des Bauverlaufes in jedem Quartal jedem Unternehmen ein Personalkostenfaktor zugewiesen. Dieser wird von einem Zufallsgenerator grundsätzlich zwischen 0,90 und 1,10 bestimmt. Im Regelfall (also ohne "Personalentscheidungen") gelten jedoch 0,94 als untere und 1,06 als obere Schranke. Mit den Möglichkeiten der betriebsinternen Innovation kann nun vor allem auf die Schranken des Personalkostenfaktors Einfluß genommen werden, wie den beiden nachstehenden Punkten zu entnehmen ist:

##### 1.4.1 Investition in eine EDV-Anlage

Am Beginn jedes Spieljahres kann sich der Unternehmensführer zu dieser Investition entscheiden. Der Neuwert einer EDV-Anlage ist für die Simulation mit 10 Mio S beziffert. Der Personalkostenfaktor senkt sich durch diese Entscheidung direkt um 1,075%, auch in jedem darauffolgenden Quartal.

##### 1.4.2 Mitarbeiterschulung, Arbeitsvorbereitung, freiwillige Sozialleistungen ("Personalentscheidungen")

Diese Entscheidungen sind am Beginn jedes Quartals neu zu treffen, gelten ein Quartal lang und sind für die gesamte Belegschaft des Unternehmens gültig. Die Mitarbeiterschulung kostet 1.120 S/Beschäftigtem und senkt die untere Grenze des Personalkostenfaktors auf 0,90. Die Arbeitsvorbereitung kostet ebenfalls 1.120 S/Beschäftigtem und senkt die obere Grenze des Personalkostenfaktors auf 1,02. Die Erbringung von freiwilligen Sozialleistungen steigert den Sozialkostenaufschlag von 50 % auf 55 % und setzt die Grenzen des Personalkostenfaktors auf 0,90 und 1,03. Entscheidet sich ein Unternehmensführer für alle drei Möglichkeiten gleichzeitig, so sind die Grenzen des Personalkostenfaktors 0,90 und 0,95.

#### 1.5 Arge-Bildung

Hat ein Unternehmen in der Vergabephase so viele Aufträge erhalten, daß die im Unternehmen vorhandenen Kapazitäten an Anlagen und Personal überfordert sind, so kann der Unternehmensführer einen oder mehrere Aufträge seiner Wahl für eine Arge-Bildung anbieten. Im Modell wird eine Arge-Bildung wie im Beispiel beschrieben durchgeführt:

Unternehmen A hat nach der Vergabe zuviele, Unternehmen B zuwenige Aufträge erhalten und beide Unternehmensführer entschließen sich zur Arge-Bildung. Im Modell tritt dann A einen oder mehrere Aufträge an B ab, der diese(n) zur Gänze alleine ausführt. Im ersten Quartal dieser Auftragsabwicklung überweist das Unternehmen B dem Unternehmen A eine ausgehandelte Summe als Ertragsbeteiligung.

#### 1.6 Schadensfälle

In der Baumarktsimulation wird durch ein Zufallsprogramm durchschnittlich jeder zehnte Auftrag mit einem Schadensfall belegt. Die Höhe der Schadenssumme unterliegt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung und bewegt sich zwischen 2,5 % des Auftragswertes pro Quartal (in 50 % der auftretenden Schadensfälle) und 20 % des Auftragswertes pro Quartal (in 0,1 % der auftretenden Schadensfälle). Die für die einzelnen Aufträge abzuschließenden Versicherungen kosten 0,3 % des Auftragswertes und decken diese Schäden zu 90 % (10 % Selbstbehalt!).

#### 1.7 Besteuerung der Unternehmen und die Investitionspolitik

Die Unternehmen werden in der Simulation mit folgenden Sätzen besteuert:

- 15 % Gewerbeertragssteuer
- Körperschaftssteuer nach Köst-Gesetz
- 1 % Vermögenssteuer p.a. auf den aus der Bilanz errechneten Hilfseinheitswert der Unternehmen.



Können die Unternehmen am Ende eines Quartals einen Bruttogewinn ausweisen, so können sich die Unternehmensführer für folgende Maßnahmen entscheiden:

- vorzeitige Abschreibung von im Spieljahr neu angekauften Geräten
- Ausnützung des Investitionsfreibetrages bei Neugeräten
- Investition in die Betriebs- und Geschäftsausstattung (siehe Pkt.1.8)
- Investition in Grundstücke und Gebäude

### 1.8 Bilanzmodell

Um die betriebswirtschaftliche Situation der Unternehmen zu dokumentieren, wird jedes Unternehmen zu Beginn des Unternehmensplanspiels mit einer Modellbilanz versehen, die sich dem Spielverlauf entsprechend ändert. Die Tabelle 3 zeigt die Bilanzpositionen, die in der Modellbilanz berücksichtigt sind.

| AKTIVA              |                                                                            | PASSIVA           |                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| Anlage-<br>vermögen | Grundstücke u.Bauten<br>Maschinen<br>Betriebs- und<br>Geschäftsausstattung | Eigen-<br>kapital | Grundkapital<br>Rücklagen                                        |
| Umlauf-<br>vermögen | Bauten in Ausführung<br>Forderungen und<br>Bankguthaben                    | Fremd-<br>kapital | Rückstellungen<br>Anzahlungen von<br>Kunden<br>Verbindlichkeiten |

Tabelle 3: Bilanzpositionen der Modellbilanz

Während des Spielverlaufes unterliegt die Modellbilanz folgenden Änderungen:

- Die "Gebäude" werden mit 3 % p.a. abgeschrieben.
- Die "Maschinen" werden mit 20 % p.a. oder evtl. vorzeitig abgeschrieben.
- Die "Betriebs- u. Geschäftsausstattung" wird mit 12,5 % p.a. abgeschrieben. Für die Betriebs- u. Geschäftsausstattung ist ein gewisser Mindestrahmen vorgeschrieben, der nicht unterschritten werden darf (etwa 60 % des Wertes der Bilanzposition in der Startsituation).
- Die "Bauten in Ausführung" werden jedes Quartal im Zusammenhang mit dem geleisteten Umsatz errechnet.
- Sämtliche Geschäftsfälle werden auf der Bilanzposition "Forderungen und Bankguthaben" abgewickelt, für die Bankguthaben sind Ertragszinsen zu 6 % p.a. vorgesehen.
- Das "Grundkapital" und die "Rückstellungen" werden während des Spielverlaufes nicht verändert.
- Da im Unternehmensplanspiel keine Gewinnausschüttungen vorgesehen sind, werden die Gewinne (Verluste) in der Bilanzposition "Rücklagen" verbucht.
- Die "Anzahlungen von Kunden" werden jedes Quartal im Zusammenhang mit dem geleisteten Umsatz bestimmt.
- Mit den "Verbindlichkeiten" werden die Differenzen aus "Bauten in Ausführung" und "Anzahlungen von Kunden" geregelt, die Investitionen mit Fremdkapital werden auf dieser Bilanzposition verrechnet. Die Sollzinsen sind mit 10 % p.a. festgesetzt.

## 2. UNTERNEHMENSMODELL

Bei der Entwicklung des Unternehmensmodelles ist ebenfalls versucht worden, das Bild der Statistik auf die Baumarktsimulation zu projizieren.

Die Unternehmen werden in der Simulation in drei Klassen geteilt:

Unternehmensklasse I - 3 Unternehmen  
Unternehmensklasse II - 6 Unternehmen  
Unternehmensklasse III - 12 Unternehmen

In der Startsituation sind die Unternehmen innerhalb einer Klasse gleich mit Beschäftigten, Geräten, laufenden Aufträgen (Auftragsbeständen) und den Startbilanzen ausgestattet.

Im Folgenden sind die Ausstattungen der Unternehmen in der Startsituation aufgezeigt:

Unternehmen der Klasse I - 760 Beschäftigte im Jahresdurchschnitt

Gerätepark der Unternehmensklasse I in der  
Startsituation des Unternehmensplanspieles

| Anzahl der Geräte |     |      |       |      |
|-------------------|-----|------|-------|------|
|                   | G I | G II | G III | G IV |
| Summe             | 38  | 26   | 24    | 14   |

Unternehmen der Klasse II - 440 Beschäftigte im Jahresdurchschnitt

Gerätepark der Unternehmensklasse II in der  
Startsituation des Unternehmensplanspieles

| Anzahl der Geräte |     |      |       |      |
|-------------------|-----|------|-------|------|
|                   | G I | G II | G III | G IV |
| Summe             | 29  | 17   | 10    | 5    |

Unternehmen der Klasse III - 240 Beschäftigte im Jahresdurchschnitt

Gerätepark der Unternehmensklasse III in der  
Startsituation des Unternehmensplanspieles

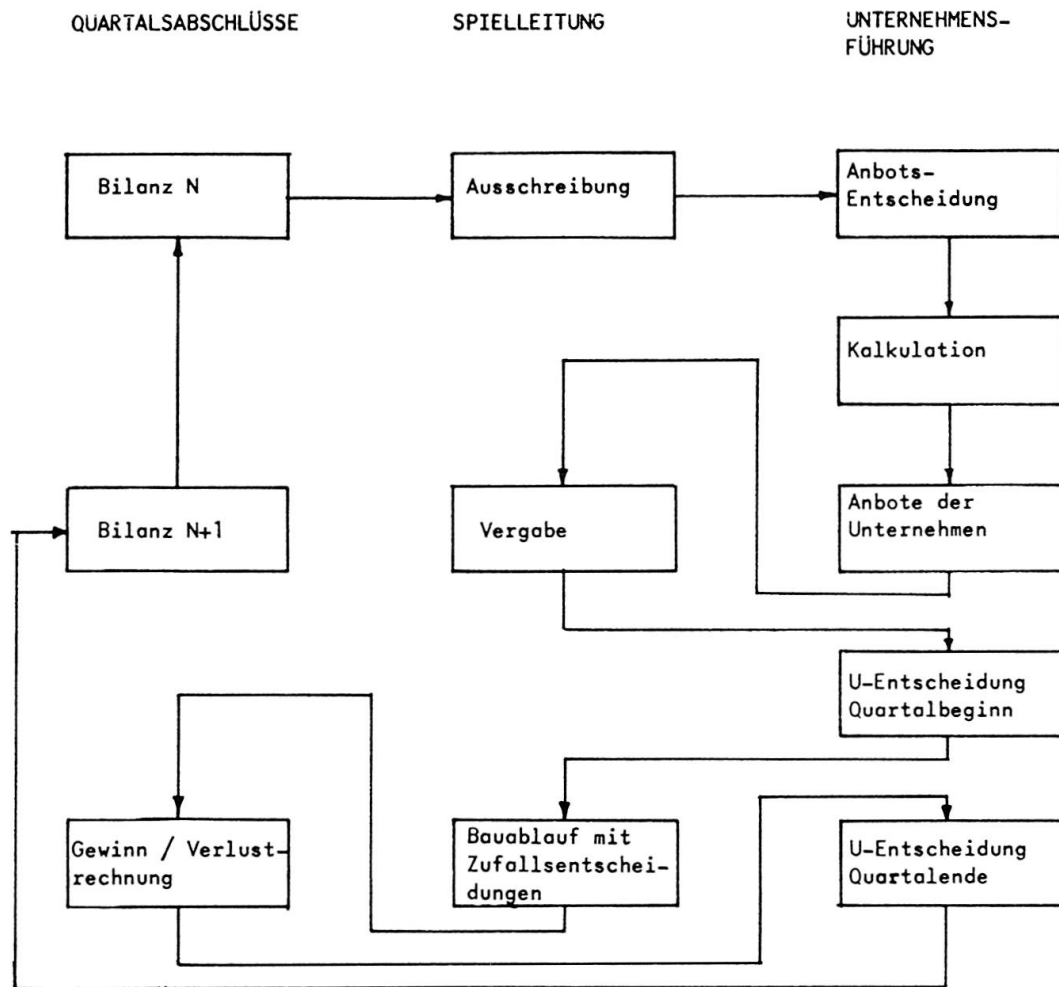
| Anzahl der Geräte |     |      |       |      |
|-------------------|-----|------|-------|------|
|                   | G I | G II | G III | G IV |
| Summe             | 22  | 8    | 5     | 2    |



|                                    | U I             | U II<br>in Mio S | U III          |
|------------------------------------|-----------------|------------------|----------------|
| <b>AKTIVA</b>                      |                 |                  |                |
| <b>Anlagevermögen</b>              |                 |                  |                |
| Grundstücke und Bauten             | 59,410          | 30,720           | 16,460         |
| Maschinen                          | 62,240          | 32,180           | 17,240         |
| Betriebs- und Geschäftsausstattung | 19,800          | 10,240           | 5,490          |
| <b>Umlaufvermögen</b>              |                 |                  |                |
| Bauten in Ausführung               | 521,350         | 269,570          | 144,440        |
| Bankguthaben und Forderungen       | 347,560         | 179,720          | 96,300         |
| <b>Bilanzsumme</b>                 | <b>1010,360</b> | <b>522,430</b>   | <b>279,930</b> |
| <b>PASSIVA</b>                     |                 |                  |                |
| <b>Eigenkapital</b>                |                 |                  |                |
| Grundkapital                       | 50,000          | 25,000           | 15,000         |
| Rücklagen                          | 61,140          | 32,470           | 15,800         |
| <b>Fremdkapital</b>                |                 |                  |                |
| Rückstellungen                     | 101,040         | 52,240           | 27,990         |
| Anzahlungen von Kunden             | 323,320         | 167,180          | 89,580         |
| Verbindlichkeiten                  | 474,860         | 245,540          | 131,560        |
| <b>Bilanzsumme</b>                 | <b>1010,360</b> | <b>522,430</b>   | <b>279,930</b> |

Tabelle 4: Modellbilanz der Unternehmensklasse I, II, III  
in der Startsituation der Simulation

### 3. ABLAUFMODELL



**Abb.2:** Ablaufmechanismus der Baumarktsimulation

Nach der Ausschreibung wird von den Unternehmensführern in den dafür vorgesehenen Kalkulationsformblättern der jeweilige Anbotspreis der angestrebten Aufträge ermittelt. Die Vergabe wird von der Spielleitung wie folgt durchgeführt:

- Die Wahrscheinlichkeit, daß der Billigstbieter den Zuschlag erhält, ist 0,83.
- Die Wahrscheinlichkeit, daß der Zweit- oder Drittbietter den Auftrag erhält, ist 0,083.

In der Spielpraxis ist die geworfene Augenzahl des Würfels entscheidend, ob der Billigst-, Zweit- oder Drittbietter den Auftrag erhält.

Nach der Vergabe entscheiden die Unternehmensführer, ob sie

- Aufträge in eine Arge abgeben/aufnehmen,
- Geräte je nach Type kaufen/mieten,
- Fachkräfte entlassen,
- Mitarbeiterschulung, Arbeitsvorbereitung, freiwillige Sozialleistungen für ein Quartal abschließen,
- in eine EDV-Anlage investieren (nur am Jahresbeginn!).

Der Bauverlauf mit den Zufallsentscheidungen und die abschließende Gewinn/Verlustrechnung wird anschließend von einem Computerprogramm durchgeführt. Falls



am Ende des Quartals ein Bruttogewinn ausgewiesen wird, treffen die Unternehmensführer ihre Investitionsentscheidungen (siehe Pkt. 1.7).

Im Anschluß daran werden diese Entscheidungen von der Rechenanlage verarbeitet und die Schlußbilanz erstellt, die für das nächste Quartal die Eröffnungsbilanz ist.

#### 4. BEOBACHTUNGEN UND ERGEBNISSE BEI DER ABWICKLUNG DER BAUMARKTSIMULATION

Die Baumarktsimulation wurde für die Jahre 1980, 1981 und 1982 am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft von 15 Unternehmensführern abgewickelt. Es wurde pro Woche etwa ein Quartal durchgespielt.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß die in der Baumarktsimulation sehr lange andauernde Lernphase (ca. 4 - 8 Quartale) erst nach dem Ende des zweiten Spieljahres abgeschlossen schien.

So konnten Unternehmensführer

- die den Lernprozeß schneller bewältigten,
- denen ein zeitlicher Mehraufwand für die Betreuung ihres Unternehmens möglich war,
- die mit größerem Interesse an der Baumarktsimulation teilnahmen,

die Entwicklungen am simulierten Baumarkt besser verfolgen und dadurch rascher und marktorientierter disponieren. Diese Unternehmensführer konnten im allgemeinen auch die besten Betriebsergebnisse in der Baumarktsimulation ausweisen.

Die Unterschiede der Ergebnisse waren am Ende des ersten Spieljahres durch die gleichgestaltete Ausgangsposition relativ klein, während nach der Einspielzeit am Ende des dritten Spieljahres bereits erhebliche Unterschiede in den verschiedenen Unternehmensergebnissen auftraten.

Für durchzuführende Prognosen bezüglich der Reaktionen des Baumarktes auf Veränderungen in der Nachfrage ist es daher ratsam, erst nach zwei Spieljahren des Lernprozesses mit Beginn des dritten Jahres das Verhalten der Unternehmensführer zu beobachten. Die Baumarktsimulation sollte dann mindestens bis zum Ende des fünften Spieljahres fortgeführt werden.

##### 4.1 Gesamtergebnisse der Baumarktsimulation

Die Übereinstimmung der Vergleichsparameter mit den angestrebten Sollwerten war schon bei der erstmaligen Abwicklung der Baumarktsimulation relativ gut, wie die folgenden Tabellen 5 bis 7 zeigen:

| Jahr | Soll - Gesamtumsatz für die Simulation in Mrd S (aus Tab. 3.6.) | erreichter Gesamtumsatz in der Baumarktsimulation | Abweichung in % |
|------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|
| 1980 | 4,600                                                           | 4,566                                             | - 0,7           |
| 1981 | 5,042                                                           | 4,781                                             | - 5,2           |
| 1982 | 5,075                                                           | 4,842                                             | - 4,6           |

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Gesamtumsätze

| Jahr | Soll - KW-Wert<br>für die Simulation<br>(aus Tab. 3.7.) | erreichter KW-Wert<br>in der Baumarkt-<br>simulation | Abwei-<br>chung<br>in % |
|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1980 | 118 800                                                 | 118 000                                              | - 0,6                   |
| 1981 | 126 600                                                 | 124 000                                              | - 2,0                   |
| 1982 | 127 900                                                 | 126 000                                              | - 1,5                   |

Tabelle 6: Gegenüberstellung der KW-Werte

| Jahr | Soll - Beschäf-<br>tigtenstand in der<br>Baumarktsimulation<br>(aus Tab. 3.8.) | erreichter Beschäf-<br>tigtenstand in der<br>Baumarktsimulation | Abwei-<br>chung<br>in % |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1980 | 7 800                                                                          | 7 950                                                           | + 1,9                   |
| 1981 | 7 600                                                                          | 7 900                                                           | + 3,9                   |
| 1982 | 7 200                                                                          | 7 430                                                           | + 3,2                   |

Tabelle 7: Gegenüberstellung der Beschäftigtenstände

Das Preisniveau in der Baumarktsimulation pendelte sich nach einigen Spielrunden knapp um die Nullpreise ein, sodaß Gewinne nur möglich waren, wenn

- Aufträge mit bereits abgeschriebenen Maschinen durchgeführt werden konnten,
- der Bauverlauf (Personalkostenfaktor) überdurchschnittlich gut war,
- man als Zweit- oder Drittbietter Aufträge mit guten Preisen hereinbekam.

Bei der Preisbildung wurde von den Unternehmensführern im allgemeinen sehr praxisnahe vorgegangen: Vorerst kalkulierten die Unternehmensführer Nullpreise der von ihnen angestrebten Aufträge und setzten anschließend je nach Unternehmensstrategie und vorherrschendem Preisniveau die Anbotspreise mit Aufschlägen oder Abzügen auf die kalkulierten Preise fest.

#### 4.2 Unternehmensergebnisse

In der Baumarktsimulation wurden die Auswirkungen der verschiedenen Unternehmensstrategien auf die Betriebsergebnisse besser aufgezeigt als dies erwartet wurde. Da im Spiel keine Gewinnausschüttungen vorgesehen waren, sind die "Rücklagen" die aussagekräftigste Bilanzposition, um den Unternehmenserfolg zu beurteilen. Am Ende des dritten Spieljahres wiesen die "Rücklagen" verschiedener Unternehmen einer Unternehmensklasse Unterschiede bis zu 100 % auf.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Baumarktsimulation ein geeignetes Instrument für die Durchführung und Interpretation von Prognosen der Reaktion des Baumarktes auf Veränderungen in der Nachfrage darstellt, wenn - wie bereits erwähnt - die Spieldauer auf mindestens fünf Jahre angehoben wird. Die beiden ersten Simulationsjahre sollten nur dem Lernprozeß dienen und erst ab dem dritten Jahr sollte das Verhalten der Unternehmensführer für derartige Prognosen herangezogen werden.



## 5. LITERATURHINWEISE

- (1) Park, W.R.: "Low Bidder: A Game of Management Strategy". Midwest Research Institute, Kansas City. Copyright ENTELEK INC., Newburyport, Mass. 1966
- (2) Halpin, D.W., Woodhead, R.W.: "Constructo. A Heuristic Game for Construction Management". University of Illinois Press, Urbana 1973
- (3) Drees, G., Reiff, K.O.: "Planspiele - eine moderne Ausbildungsmethode". Bauwirtschaft, Heft 47/1970
- (4) Jurecka, W., Seeling, R.: "Angebotsspiele und Angebotsstrategien". Bauwirtschaft, Heft 49/1971
- (5) Drees, G.: "Marcon I - Unternehmensplanspiele zur beruflichen Weiterbildung in der Bauwirtschaft". Bauwirtschaft, Heft 2/1973
- (6) Seeling, R.: "Baumarkt I - Ein Unternehmensplanspiel für den Baubetrieb". Hoch- und Tiefbau, Nr.10/1973
- (7) Toffel, R.: "Bauunternehmen in der Rezession, Planspiel-Unterlagen", TU Braunschweig
- (8) Dressel, G.: "Methoden zum Überleben in der Krise". IFA - Seminarunterlagen, Institut für Arbeitswissenschaft, Leonberg
- (9) Dressel, G.: "Welche Preisnachlässe sind unverantwortlich?" Bauwirtschaft, Heft 39/40/1983
- (10) Antonitsch, G.: "Ein Modell für die Simulation des österreichischen Bau-marktes", Dissertation TU Wien 1985