



Doctoral Thesis

## **BEPLASY ein Betriebsplanungssystem für Landwirtschaftsbetriebe auf dem PC**

**Author(s):**

Strasser, Kaspar Manuel

**Publication Date:**

1991

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000592764> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 9365

# B E P L A S Y

Ein Betriebsplanungssystem  
für Landwirtschaftsbetriebe  
auf dem PC

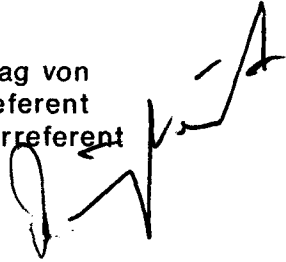
ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels  
DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von  
Kaspar Manuel Strasser  
dipl. ing. agr. ETH  
geboren am 2. Juni 1954  
von Wangen an der Aare BE

Angenommen auf Antrag von  
Prof.Dr. D. Onigkeit, Referent  
Dr. P. Hättenschwiler, Korreferent

ZÜRICH 1991



## ZUSAMMENFASSUNG

BEPLASY ist ein Planungsinstrument, das die Berechnung eines Betriebsvoranschlags für einen Landwirtschaftsbetrieb unterstützen soll. Es ist für die längerfristige Planung (Planungshorizont länger als ein Jahr) durch einen Berater angelegt.

### Methoden

Die Berechnung des Betriebsvoranschlags kann sowohl manuell (Simulation), als auch automatisch (Optimierung) erfolgen. Da in der Regel nicht alle relevanten Nebenbedingungen der Produktion in mathematische Form gebracht werden können, stellt das Resultat der Optimierung nicht unbedingt eine realisierbare Planungsvariante dar. Die Möglichkeit, einen Betrieb zu optimieren und diese Lösung anschliessend mit der Simulation in einen realisierbaren Betriebsvoranschlag umzuwandeln, kombiniert die normative Betrachtungsweise der produktionstechnischen Zusammenhänge mit den positiven Erfahrungswerten des Praktikers (Betriebsleiter oder Berater).

### Software

Die Kombination von Optimierung und Simulation lässt sich ideal mit einem Spreadsheet realisieren, der von einer Optimierungsroutine als Lineares Programmierungsmodell interpretiert werden kann. Diese Kombination ist mit den Programmen 1-2-3 von LOTUS (Tabellenkalkulationsprogramm) und VINO von der LINDO Corp. (Optimierungsprogramm) möglich. Gegenüber anderen Optimierungsroutinen, die Spreadsheets einlesen können, bietet VINO den Vorteil, dass man in der Gestaltung des Spreadsheets relativ frei ist. Man muss sich insbesondere nicht an die Struktur des Simplextableaus halten.

### Modellaufbau

Das Modell besteht aus zwei Teilen: Im Einen, dem Datengenerator, der aus einer Reihe von Spreadsheets besteht, die durch Menus miteinander verbunden sind, werden die Daten für das Betriebsmodell aufbereitet. Der andere Teil ist ein Spreadsheet, welches das eigentliche Betriebsmodell enthält.

Der Datengenerator ist so aufgebaut, dass Einflüsse, die sich an verschiedenen Stellen auswirken (z.B. geographische Lage mit Einfluss auf Erträge, staatliche Unterstützungsmassnahmen, etc.) nur einmal eingegeben werden müssen. Andererseits werden im Datengenerator verschiedene Einzeleinflüsse zu einem Koeffizienten zusammengetragen, z.B. werden einzelne Kostenstellen, die nicht von einem im Modell variablen Faktor abhängig sind, zu einem gemeinsamen Kostenkoeffizienten für das Betriebsmodell zusammengefasst.

Das Betriebsmodell ist so aufgebaut, dass die einzelnen Teilmodelle in den Bildschirmspalten des Spreadsheets angeordnet sind. Am linken Rand des Spreadsheets sind die wichtigsten Resultate zusammengefasst. Die Teilmodelle sind in der Regel als Bilanzmodelle aufgebaut, in denen ein Bedarf an Produktionsfaktoren (Land, Arbeit, Futtermittel, Nährstoffe, etc) ein Angebot gegenüber gestellt wird. Diese Bilanzgleichungen bilden die Restriktionen des Optimierungsmodells, das als Zielfunktion z.B. eine Gewinnmaximierung haben kann. Bei der Simulation können die Werte für die Variablen (Betriebszweiggrössen, Zu- und Ver-

käufe, u.ä.) manuell eingegeben werden. Dieses Vorgehen bietet auch die Möglichkeit, vom Betriebsleiter gewünschte "Wenn, dann" Fragen durchzuspielen.

### Praktische Anwendung

Einschränkungen in der praktischen Anwendung liegen im Moment vor allem in den Kapazitätsbeschränkungen von Hard- und Software. Als Beispiele können die Spreadsheetgrösse und die Optimierungszeit erwähnt werden. Die Grösse wurde so gewählt, dass das Modell auf einem IBM-kompatiblen Gerät mit 640 KB RAM läuft. Die durchschnittliche Optimierungszeit liegt bei etwa 1.5 bis 2 Stunden, kann aber je nach Ausgangsmodell bis zu 16 Stunden betragen (gemessen mit einem Olivetti M21 mit 8086 und dem mathematischen 8087-Coprozessor). Bei PC's neuerer Leistungsklassen (80386/33MHz-Prozessor und Coprozessor) reduziert sich die mittlere Verarbeitungszeit auf acht bis zehn Minuten.

## SUMMARY

BEPLASY is an aid to calculating a long-term (+1 year) farm budget by extension service advisors.

### Methods

The budget can be calculated manually (simulation) or automatically (optimization). Not all production factors can be converted into a mathematical form. Therefore, the result of the optimization will not necessarily be a realisable planning option. The possibility of optimising a farm budget and converting this by simulation, into a realisable suggestion, combines the normative view of technical interactions with positive experience of the expert (farmer or advisor).

### Software

The combination of optimization and simulation can be best realised by using a spreadsheet that is considered as a linear model by an optimization procedure. This combination is possible with the programs 1-2-3 of LOTUS (spreadsheet calculation) and VINO of LINDO CORP. (optimization program). Compared to other optimization procedures that are able to read spreadsheets, VINO has the advantage that the organisation of the spreadsheet allows for many variations. For example, the structure of the simplex table can be ignored.

### Structure of the model

The model is composed of two parts: A data generator, consisting of various spreadsheets linked by menus, which processes the data for the farm model and the farm model itself which is also a spreadsheet.

The data generator is built in such way, that factors which affect various areas (e.g. geographical location which affects yield as well as state subsidies) must be entered only once. The data generator also combines different factors in one coefficient. For example, different costs which are not dependent on a variable are considered together as a common cost coefficient for the farm model.

Submodels of the farm model are arranged in the columns of the spreadsheet. Submodels are generally formulated as balance equations in which the demand of production factors (land, work, feed, nutritional elements ect.) are set against the corresponding supply. These balance equations represent the restrictions of the optimization model which may, for example, have maximization of profit as its aim. For the simulation, the variables can be entered manually. This procedure makes it possible to combine certain factors and determine their effects which are of particular interest to the farmer.

### Practical applications

Practical application at the present time is limited by the capacity of hard- und software. Two examples are the size of the spreadsheet and the time required for optimization. The size of the spreadsheet is such that the model can be run on IBM compatible computers with 640 KB RAM. The average time required for optimization is 1.5 to 2 hours. Depending on the structure of the input data, it can take up to 16 hours (measured by an Olivetti M21 with 8086 processor and mathematical 8087 coprocessor). Using newer PCs (80386/33MHz processor and 80387 coprocessor), the average optimization time is only eight to ten minutes.