

Betriebswirtschaftliche Untersuchungen im Glasgemüsebau der deutschen Schweiz und Betriebsoptimierung mit Hilfe der linearen Programmierung

Doctoral Thesis

Author(s):

Stähli, Hans Rudolf

Publication date:

1977

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000116565>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

Diss. Nr. **5960**

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN IM GLAS-
GEMUESEBAU DER DEUTSCHEN SCHWEIZ UND BETRIEBS-
OPTIMIERUNG MIT HILFE DER LINEAREN PROGRAMMIERUNG

A B H A N D L U N G

zur Erlangung

des Titels eines Doktors der technischen Wissenschaften

der

E I D G E N O E S S I S C H E N T E C H N I S C H E N
H O C H S C H U L E Z U E R I C H

vorgelegt von

H A N S R U D O L F S T Ä H L I

Dipl. Ing. Agr. ETH Zürich

geboren am 14. Mai 1941

von Schüpfen (Kt. Bern)

Angenommen auf Antrag von

Prof. J. Vallat, Referent

Dr. F. Kobel, Korreferent

1977

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die für die Untersuchung ausgewählten Betriebe gehören zur Sparte des gärtnerischen Gemüsebaues mit Unterglas- und Freilandproduktion. Sie befinden sich vorwiegend in der Umgebung grösserer Konsumzentren der deutschen Schweiz. Die natürlichen Produktionsbedingungen, von denen insbesondere der Temperaturverlauf untersucht wurde, können nicht für alle Betriebe als günstig bezeichnet werden. Es ist anzunehmen, dass der Standort eines Gemüsebaubetriebes viel eher durch die Marktlage und die persönlichen Neigungen des Betriebsleiters bestimmt wird als durch die klimatischen Voraussetzungen. Vier der untersuchten Betriebe verkaufen ihre Erzeugnisse an einen einzigen Abnehmer, hauptsächlich an eine Grossverteilerorganisation. Die übrigen zwei benützen mehrere Absatzkanäle und nehmen dadurch einen grösseren Vermarktungsaufwand in Kauf.

Bei der Beurteilung der Betriebsgrösse muss im Intensivgemüsebau neben der Fläche auch der Ertrag, sowie der Kapital- und Arbeitskräftebesatz berücksichtigt werden. Die durchschnittliche Landwirtschaftliche Nutzfläche der Erhebungsbetriebe betrug im Erhebungszeitraum 1969/70 2,5 ha. Davon waren im Mittel rund 2500 m² mit Hochglasfläche überdeckt. Seither ist in allen Betrieben eine Vergrösserung der Glasfläche festzustellen. Die Unternehmen verfügen damit über deutlich grössere Glasflächen, als dies im Mittel der schweizerischen Glasgemüsebaubetriebe der Fall ist. Nach deutschen Gesichtspunkten (Einheitsquadratmeter) können die meisten der Untersuchungsbetriebe zur Gruppe der Grossbetriebe gezählt werden. Das Sortiment der Kulturen setzt sich zusammen aus den üblichen Unterglas-kulturen und den im Freiland gezogenen Saisongemüsen. 1969 erreichten die Betriebe einen Ertrag pro ha Landwirtschaftliche Nutzfläche

von durchschnittlich Fr. 149 000.--. Im Mittel stammten 65 % des Ertrages aus der Unterglasproduktion. Der mittlere Arbeitskräftebesatz betrug 7,2 AK pro Betrieb (von 2,5 bis 16,3 AK). Die Kapitalbelastung solcher Unternehmen ist beträchtlich. Von den Aktiven entfielen 1969 37 % auf Gewächshäuser, 35 % auf Oekonomie- und Wohngebäude und 11 % auf den Boden. Der Anteil fremder Mittel betrug im Durchschnitt 42 %.

Die Untersuchung des Unterglasanbaues in den Jahren 1969/70 war ausgerichtet auf die Ermittlung der wirtschaftlichen Daten der einzelnen Kulturen. Für die Berechnung des Heizölverbrauches entwickelten wir, in Anlehnung an VICKERMANN (27), eine eigene Berechnungsmethode. Es kann von den verschiedenen Kulturen eine unterschiedliche Anzahl Ergebnisse dargestellt werden. Bei einzelnen Gemüsearten, so zum Beispiel bei Gurken, liegt der Naturalertrag erheblich über den Ergebnissen deutscher Betriebe. Radies und Rettich ist dagegen weniger erfolgreich als in deutschen Verhältnissen. Die Streuung der Ergebnisse sowohl innerhalb der Betriebe als auch zwischen den Betrieben ist unterschiedlich gross. Beim Gurken-, Tomaten- und Kopfsalatertrag ist sie erstaunlich gering; durchwegs gross ist sie dagegen beim Heizölverbrauch. Bei der Verwendung der Daten als Planungsgrundlagen ist auf die Streuung Rücksicht zu nehmen.

Die ermittelten Daten finden anschliessend Verwendung bei der Produktionsplanung im Glasgemüsebau mittels Linearer Programmierung. Dazu wurde das Produktionsmodell GLASGEMUESEBAU entwickelt. Es handelt sich um einen disaggregierten Modellansatz mit 73 Aktivitäten und 50 Restriktionen (Ausgangsmatrix). Die Aktivitäten stellen Einzelkulturen dar, so dass die Erstellung von jährlichen Kulturfolgen der Optimierung überlassen ist. Als Modellbetrieb wählten wir einen der Untersuchungsbetriebe. Die Optimierung wird mit und ohne Begrenzung der Gurkenfläche durchgeführt. Berücksichtigt man die Absatzmöglich-

keiten, so kommt für den Modellbetrieb nur die Lösung mit Begrenzung der Gurkenfläche in Frage. Diese wird deshalb eingehender diskutiert. Der zugehörige Anbauplan bedarf noch einer leichten Veränderung, damit dieser auf die Praxis übertragbar ist. So müssen vor allem die Kulturflächen den Glashausflächen des Modellbetriebes angepasst werden. Bei diesem modifizierten Produktionsprogramm wird ein Deckungsbeitrag von Fr. 41.--/m² erreicht. Dieses Ergebnis liegt auf gleicher Höhe wie der bisher vom Planungsbetrieb realisierte Deckungsbeitrag von Fr. 41.--. Allerdings ist ein Vergleich des Planungsergebnisses mit dem Ist-Zustand des Betriebes nur bedingt möglich; denn erstens dürfte der effektive Heizölverbrauch geringer sein als der in der Planung vorgesehene Heizölbedarf, und zweitens wird in der Planung mit einem Heizölpreis von Fr. 30.--/100 l gerechnet, während der Betrieb 1974 effektiv Fr. 20.56 pro 100 l Heizöl bezahlen musste. Immerhin lässt diese Übereinstimmung des Deckungsbeitrages darauf schliessen, dass die Modelllösung den Produktionsmöglichkeiten in der Praxis entspricht.

Die Untersuchung über den Einfluss des steigenden Heizölpreises zeigt bei steigendem Preis ein stetiges Absinken des Deckungsbeitrages. Das optimale Anbauprogramm erfährt durch das Ansteigen des Heizölpreises eine starke Veränderung, indem bei teurerem Heizöl auf weniger wärmebedürftige Kulturen übergewechselt wird. Produktionsplanungen bei schrittweise vergrößerter Glasfläche und gleichbleibendem Arbeitskräftebesatz (Flächenparametrierung) ergeben eine optimale Flächenausstattung von 6400 m², wenn man feste Gewächshauskosten von Fr. 20.-- pro m² und Jahr voraussetzt. Das bedeutet, dass die Erweiterung der "heutigen" Produktionsfläche von 4180 m² um 2220 m² wirtschaftlich interessant wäre. Schliesslich werden bei einer Optimierung unter Belastung der Arbeitskosten (Fr. 25 000.--/AK) weniger Arbeitskräfte zur Produktion beansprucht,

als "heute" auf dem Betrieb tatsächlich verfügbar sind. Aus diesen beiden letzten Untersuchungen kann gefolgert werden, dass bei der "heutigen" Glasfläche des Planungsbetriebes eher zu viele Arbeitskräfte eingesetzt sind. Optimale Verhältnisse ergeben sich entweder bei einer Vergrößerung der Glasfläche oder bei einer Reduktion des Arbeitskräftebesatzes.

Abgesehen von einzelnen Unzulänglichkeiten im Modellansatz (siehe Kapitel 4.3.3.), die noch einer Weiterbearbeitung bedürfen, hat sich das entwickelte Modell für die Produktionsplanung mit Linearer Programmierung im Glasgemüsebau als geeignet erwiesen. In diesem Sinne bildet die vorliegende Arbeit eine Grundlage für Betriebsplanungen in dieser Produktionssparte.

A b s t r a c t

Economical studies of glasshouse vegetable production in the German speaking part of Switzerland, and optimalizing of holdings with the help of linear programming

In some vegetable holdings (production under glass and in the open) of the German speaking part of Switzerland the conditions of production, marketing and especially economics were studied during 1969 and 1970. The size of the different holdings, which lies above the average of the whole Swiss vegetable industry, may be characterized through the following average data: 2,5 ha agricultural area, 2500 m² glasshouse area, gross yield sfr. 149 000. -- per ha of agricultural area, 7,2 labour units per holding. On the average 42 % of the capital assets were borrowed capital.

Economical data were ascertained of several important glasshouse crops: cucumbers, tomatoes, heading lettuce, lamb's lettuce, radish, black radish, Swiss chard, chrysanthemum, garden cress. Based on these data and with the help of linear programming, the optimal production of glasshouse vegetables has been calculated. The optimalizing was carried out with a production model, into which the structure of one of the examined holdings had been incorporated. The examination of the influence of an increasing price for fuel oil on the optimal production program showed that with more expensive fuel oil vegetables with less need of heat should be cultivated. Further calculations give information on the optimal size of the glasshouse area by a given number of labour units, respectively the optimal number of labour units by a given glasshouse area.