

## 1. Begriffserklärung

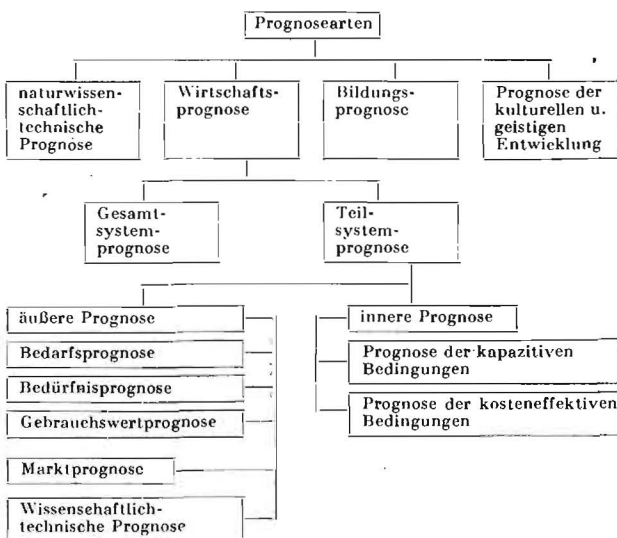
Die Prognose ist die wichtigste Grundlage der strategischen Entscheidungsfindung und Voraussetzung für die Rationalisierung der Entscheidungsprozesse.

Allgemein versteht man unter einer Prognose eine auf einer wissenschaftlichen Theorie begründete Vorhersage über einen noch nicht bekannten Sachverhalt der objektiven Realität [1].

Es kann sich hierbei um eine völlig neue Erscheinung oder um bestimmte Veränderungen bekannter Prozesse und Erscheinungen handeln.

Durch die wissenschaftlich-technische Revolution wird das Problem der wissenschaftlichen Voraussicht immer bedeutungsvoller. Der technische Fortschritt zwingt in verstärktem Maße dazu, wirtschaftliche Überlegungen über die

Tafel 1. Prognosearten und -komplexe



zukünftige Entwicklung anzustellen. Prognosen werden auf allen Gebieten der Gesellschaft ausgearbeitet. Daraus resultieren die in Tafel 1 dargestellten Prognosearten und -komplexe.

Von diesen Prognosearten hat die Wirtschaftsprognose im Rahmen der Perspektivplanung und der komplexen sozialistischen Rationalisierung besondere Bedeutung. Grundlage

der sozialistischen Wirtschaftsprognostik sind die Methoden der marxistischen Dialektik und des historischen Materialismus, mit denen die objektiven Gesetzmäßigkeiten erkannt und wirtschaftliche Zusammenhänge aufgedeckt werden. Die Prognose stützt sich auf praktische Erfahrungen und theoretische Erkenntnisse. Je besser die Gesetzmäßigkeiten erkannt werden, um so erfolgreicher ist die Prognose. Der Erfolg einer Prognose kann jedoch durch das nicht immer rechtzeitige Erkennen von noch auftretenden Gesetzmäßigkeiten in der Perspektive, die zum Zeitpunkt der Ausarbeitung der Prognose nicht bekannt sind, durch nicht immer richtiges Erkennen der komplizierten ökonomischen Zusammenhänge und durch die vielfältigen Verflechtungen der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, technischen und anderen Erscheinungen eingeschränkt werden. Eine solche Unvollkommenheit kann man nur durch die Anwendung zweckmäßiger Methoden bewältigen, wodurch eine hohe Prognosesicherheit erreicht werden muß.

Prognosemethoden sind die den verschiedensten Wissenschaftsdisziplinen entlehnten Regeln zur Erlangung neuer Erkenntnisse über künftige Sachverhalte [2].

Folgende Prognosemethoden werden z. T. hauptsächlich angewendet:

- Trendberechnung
- Korrelations- und Regressionsrechnung
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Analogieschlüsse
- Hypothesenbildung
- Induktion und Deduktion
- Analyse und Synthese

Diese Prognosemethoden werden in der Praxis kombiniert angewendet.

Wie Tafel 1 zeigt, ist die Bedarfsprognose ein Bestandteil der Teilsystemprognose und Ausgangspunkt für die Erarbeitung der anderen Teilprognosen. Fehleinschätzungen des Bedarfs bewirken falsche strategische Entscheidungen und hohe ökonomische Verluste. Aus diesem Grunde muß durch die Findung der richtigen Prognosemethoden ein hoher Grad der Prognosesicherheit bei der Bedarfseinschätzung garantiert werden [3].

Die Bedarfsermittlung von Landmaschinen wurde in der Vergangenheit auf wissenschaftlicher Grundlage nur ungenügend durchgeführt. Heute sind jedoch, bedingt durch die Eigenverantwortlichkeit der Betriebe für die Produktion und den Absatz, die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Prognosearbeit gegeben.

Wie eine Bedarfsermittlung im Inland auf wissenschaftlicher Grundlage betrieben werden kann, soll Gegenstand folgender Betrachtungen sein.

## 2. Analyse und Prognostizierung der Haupteinflussfaktoren des Bedarfs

Ausgangspunkt für die Ermittlung des perspektivischen Bedarfs für ein Jahr ist der notwendige Bestand an Maschinen, der unter Berücksichtigung seiner Einflussfaktoren und deren gesetzmäßigen Entwicklung vorhanden sein mußte.

Der notwendige Bestand einer Landmaschine ist abhängig von der Größe der Fläche, die mechanisiert bearbeitet werden muß, dem möglichen Mechanisierungsgrad und der Größe der Hektarfläche, die das Erzeugnis auf Grund seiner Tagesleistung in einer bestimmten agrotechnischen Zeitspanne im Jahr bearbeiten, pflegen oder ernten kann.

(Schluß von Seite 434)

### Literatur

- [1] LIPTAK, F.: Die Anwendung mathematisch-statistischer Methoden im Arbeitsstudium zur Vorbereitung von Entscheidungen. Arbeitsökonomik (1968) H. 1, S. 82 bis 93
- [2] NIEDERLEIN, G., u. a.: Technisch-wirtschaftliche Kennzahlen zur Planung der Arbeit in LPG und VEG. agra Markleeberg, 1966
- [3] FLEISCHER, E.: Untersuchungen zur Anwendung von Arbeitszeitfunktionen und ihrer partiellen Differentiale auf die vergleichende Analyse des Arbeitszeitbedarfs transportverbundener landwirtschaftlicher Arbeitsverfahren unter besonderer Berücksichtigung der vollmechanisierten Stallung- und Gülleausbringung. Diss. Halle/S. 1968
- [4] MANGOLD-KNOPP: Einführung in die höhere Mathematik, Bd. I, 11. Aufl., S. Hierzel-Verlag, Leipzig 1958  
(Fortsetzung folgt)

A 7620/I

Der notwendige Bestand kann wie folgt ermittelt werden:

$$B_n = \frac{F_B \cdot M_G}{E_F \cdot 100} \quad [\text{St./Jahr}] \quad (1)$$

Darin sind:

$B_n$	notwendiger Bestand am Jahresende bzw. zum Zeitpunkt der Erntekampagne in	St./Jahr
$F_B$	Bearbeitungsfläche in	ha
$M_G$	Mechanisierungsgrad in	%
$E_F$	Einsatz- bzw. Kampagnenfläche	ha/St. · Jahr

Ausgehend vom Bestand, der jährlich unter Berücksichtigung dieser Einflußfaktoren vorhanden sein muß, kann man die jährlich notwendige Neuzuführung wie folgt ermitteln:

$$Z_{n_1} = B_{n_1} - B_{n_0} + A_{n_0/1} \quad [\text{St./Jahr}] \quad (2)$$

Es bedeuten:

$Z_{n_1}$	notwendige Neuzuführung bis zum Jahresende bzw. bis zum Zeitpunkt der Erntekampagne	in St./Jahr
$B_{n_0/1}$	notwendiger Bestand am Jahresende bzw. zum Zeitpunkt der Erntekampagne ( $B_{n_1}$ = Berichtszeitraum, $B_{n_0}$ = Vorjahr)	in St./Jahr
$A_{n_0/1}$	notwendige Aussonderung ( $A_{n_1}$ = bis zum Jahresende, $A_{n_0}$ = nach Erntekampagne)	in St./Jahr

Somit ergeben sich vier Haupteinflußfaktoren, die den jährlichen Bedarf beeinflussen:

- Bearbeitungsfläche
- Mechanisierungsgrad
- Einsatz- bzw. Kampagnenfläche des Erzeugnisses
- Aussonderung

Diese Hauptparameter sollen am Beispiel des perspektivischen Bedarfs an Kartoffelerntemaschinen analysiert und prognostiziert werden.

### 2.1. Die Entwicklung der Kartoffelanbaufläche

Ausgehend von den letzten 15 Jahren ist die Kartoffelanbaufläche in Europa ständig zurückgegangen. Diese Tendenz zeichnet sich insbesondere in fünf von den sechs größten europäischen Kartoffelanbauländern: Sowjetunion, Westdeutschland, Frankreich, DDR und ČSSR ab, während in der VR Polen die Kartoffelanbaufläche gering anstieg. Auf Grund der zunehmenden Verwertung von Futtermitteln höherer Wertigkeit gegenüber der Futterkartoffel, des ständig steigenden Angebots an anderen Nahrungsmitteln für die Bevölkerung und der Steigerung der Hektarerträge geht die Kartoffelanbaufläche auch weiterhin ständig langsam zurück.

Für die DDR ist dies besonders wichtig, da Kartoffeln auch auf Flächen angebaut werden, für die zweireihige Sammelroder und Verladero der auf Grund der Geländegestaltung, der Bodenstruktur und des Steinbesatzes schlecht bzw. überhaupt nicht geeignet sind. So ergab 1966 eine Ermittlung durch den Kundendienst des VEB Weimar-Werk, daß die Mechanisierung der Kartoffelernte mit zweireihigen Sammel- und Verladero der auf nur 78,2 % von der gesamten Kartoffelanbaufläche der DDR möglich ist. Durch den Rückgang der Kartoffelanbaufläche können hauptsächlich diese schwer mechanisierbaren Flächen ausgesondert werden.

Eine Veränderung der Kartoffelanbaufläche wirkt sich auf die Bestandsänderung der Technik aus, weshalb die Bearbeitungsfläche als ein Haupteinflußfaktor des Bedarfs prognostiziert werden muß.

Da sich der Rückgang der Kartoffelanbaufläche in der DDR sehr langsam vollzog und die Differenzen von Jahr zu Jahr

sehr klein sind, kann man bei der Prognostizierung dieses Einflußfaktors als Prognosemethode die lineare Trendberechnung mit konstanter Zuwachsrate anwenden.

Demgegenüber gibt es noch den nichtlinearen Trend mit konstanter Zuwachsrate bzw. mit stufenweise veränderten Zuwachsraten.

Die Trendmethode soll hier kurz erläutert werden.

Der Trend ist die Grundrichtung eines statistisch erfaßten Verlaufs. Grundlage für die Trendberechnung ist das Vorliegen von Zahlenangaben über einen längeren Zeitraum der Vergangenheit, was hier der Fall ist. Mit diesen Zahlenangaben erfolgt die Projektion in die Zukunft durch Extrapolation, d. h. durch Berechnung eines Funktionswertes, der außerhalb der gegebenen Werte liegt. Es handelt sich hierbei um eine Zeitabhängigkeit des zu prognostizierenden Parameters. Die Kausalitätsbeziehungen werden nicht erfaßt, was in diesem Fall durch den geringen jährlichen Rückgang der Kartoffelanbaufläche und das Ansteigen des Hektarertrages demgegenüber nicht notwendig ist. Diese Prognosemethode kann man wegen der Prognosesicherheit nur für einen kurzen Prognosezeitraum, etwa 4 Jahre, anwenden. Eine Verlängerung des Prognosezeitraums ist jedoch bei Anwendung des nichtlinearen Trends mit stufenweise veränderten Zuwachs- bzw. Abnahmeraten möglich. Diese Zuwachs- bzw. Abnahmeraten kann man ändern, wenn prognostische Zielstellungen vorliegen. Der Verlauf des Trends kann dabei entsprechend der Zielstellung gelenkt werden.

Beim linearen Trend ist die Methode der kleinsten Quadrate

Tafel 2. Ermittelte Trendwerte der Kartoffelanbaufläche der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

Jahr	S Tha <sup>1</sup>	x	x · s	x <sup>2</sup>	y Tha
1954	834	-7	-5838	49	825
1955	843	-6	-5058	36	815
1956	783	-5	-3915	25	805
1957	810	-4	-3240	16	794
1958	769	-3	-2307	9	784
1959	771	-2	-1542	4	774
1960	770	-1	-770	1	763
1961	682	0	0	0	753
1962	742	+1	742	1	743
1963	747	+2	1494	4	732
1964	745	+3	2235	9	722
1965	725	+4	2900	16	712
1966	694	+5	3470	25	701
1967	695 <sup>2</sup>	+6	4170	36	691
1968	682 <sup>2</sup>	+7	4774	49	681
1969					670
1970					660
1971					650
1972					639
$\Sigma$	11 292	0	-2885	280	-

<sup>1</sup> lt. statistischem Jahrbuch DDR

<sup>2</sup> Ermittlungen des Kundendienstes des VEB Weimar-Werk

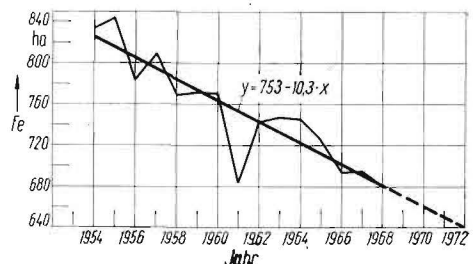


Bild 1. Bisherige und perspektivische Entwicklung der Kartoffelanbaufläche

am gebräuchlichsten. Die Berechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$y = a + b \cdot x$$

$$a = \frac{\sum s}{n}, b = \frac{\sum x \cdot s}{\sum x^2} \quad (3)$$

Darin bedeuten:

- $y$  Trendwert
- $n$  Länge der bekannten Zeitreihe
- $x$  Zeitwert der Reihenglieder, d. h. die Ordnungszahlen der Zeiträume, wobei der mittlere Zeitraum gleich Null gesetzt wird
- $a$  arithmetisches Mittel im Zeitwert 0
- $b$  bestimmt den Neigungswinkel des Trends
- $s$  vorhandene Zahlenangaben der Vergangenheit

In Tafel 2 sind die nach dieser Methode errechneten Trendwerte der bisherigen und künftigen Entwicklung ausgewiesen. Bild 1 zeigt den Verlauf der Trendgeraden in einer graphischen Darstellung.

#### Literatur

- [1] Grundlagen und Anwendung der sozialistischen Wirtschaftsprognose. Informationsbericht I und II vom November 1966 der Zentralstelle für Organisation und Standardisierung des Maschinenbaues in Dresden
- [2] Thesen zum Symposium „Theoretische und methodologische Probleme der prognostischen Vorbereitung der Planung unter den Bedingungen der technischen Revolution“. Die Wirtschaftswissenschaft Nr. 8 vom August 1966
- [3] BOEHME, H.: Methoden der quantitativen Marktforschung. Landtechnische Forschung 16 (1966) H. 4, S. 148
- [4] Statistische Jahrbücher der DDR der Jahre 1963, 1965, 1967 und 1968. Staatsverlag der DDR (Teil II folgt im nächsten Heft)

A 7544

Ing. W. PFLUGER\*

## Zur Bestimmung der erforderlichen Hubkraft und der zulässigen Anbau- und Aufsattelmassen an Traktoren (II)<sup>†</sup>

### 3.2 „2. Methode“ zur Ermittlung der Hubkraft

Um — dem eigentlichen Charakter eines Standards entsprechend — zumindest für die Grundaufführung des Traktors (ohne Ballastmassen) größenmäßige Angaben über die erforderliche Hubkraft festlegen zu können, muß eine konstruktive Achslastverteilung der Traktoren in Grundaufführung unterstellt werden. Damit ergibt sich zwangsläufig eine getrennte Betrachtungsweise für Hinterrad- und allradgetriebene Traktoren.

3.2.1. Ermittlung der Hubkraft für hinterradgetriebene Traktoren (ohne und mit zusätzlichem Frontantrieb):

Als Ergebnis einer entsprechenden Analyse an neueren Traktorenkonstruktionen in- und ausländischer Hersteller kann angenommen werden, daß künftige Entwicklungen von Hinterradtraktoren mit einer statischen Vorderachslast von  $G_{Vstat} = 0,4 \cdot G_{Tr}$  konzipiert werden.

Analog zu Formel (10) ergibt sich damit

$$\Delta G_{Vzul} = 0,4 \cdot G_{Tr} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot a_i)}{R} - 0,25 \left( G_{Tr} + \sum_{i=1}^n B_i + G_{Ger} \right)$$

$$\Delta G_{Vzul} = 0,15 \cdot G_{Tr} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot a_i)}{R} - 0,25 \left( \sum_{i=1}^n B_i + G_{Ger} \right) \quad (18)$$

Entsprechend der Gl. (12) wird nunmehr:

$$G_{Tr} = 6,67 \left[ H_{HA} \cdot \frac{L}{R} - \frac{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot a_i)}{R} \right] + 1,67 \left( \sum_{i=1}^n B_i + G_{Ger} \right) \quad (19)$$

Mit  $\frac{L}{R} = K$  ergibt sich analog Formel (15):

$$H_{HA} = \frac{Z}{2,58 \cdot K + 1,035} + \frac{2,58 \sum_{i=1}^n (F_i \cdot a_i) - 1,035 \cdot R \cdot \sum_{i=1}^n B_i}{R (2,58 \cdot K + 1,035)} \quad (20)$$

Unter Berücksichtigung des bereits dargelegten Multiplikationsfaktors  $1200 \cdot 1,6 = 1920$  ergibt sich schließlich analog Formel (17):

$$H_{HA} = \frac{740 \cdot P_{nenn}}{K + 0,4} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot a_i)}{R (K + 0,4)} - \frac{0,4 \sum_{i=1}^n B_i}{K + 0,4} \text{ [kp]} \quad (21)$$

wobei

$H_{HA}$  Hubkraft für Traktoren mit Hinterradantrieb in kp bedeutet.

Der erste Summand stellt die erforderliche Hubkraft für die Grundaufführung des Traktors (ohne Ballastmassen) dar. Auf Grund der definierten Achslastverteilung ist für diesen Teil nunmehr eine konkrete Aussage über die erforderlichen Hubkräfte in Abhängigkeit von den jeweiligen Nennzugkräften möglich.

Der zweite Summand gibt die mögliche Erhöhung der Hubkraft durch Anbringung von Frontballastmassen an.

Der dritte Summand stellt die auf die Gesamtheit aller Ballastmassen bezogene erforderliche Reduzierung der Hubkraft zur Gewährleistung einer 25prozentigen Vorderachslastbelastung dar.

Die praktische Anwendung der Formel (21) am Beispiel des ZT 300 ergibt mit den bereits unter Pkt. 3.1. genannten technischen Daten folgendes Ergebnis:

$$K = \frac{L}{R} = \frac{1,15}{2,8} = 0,41$$

$$H_{HA} = \frac{740 \cdot 2,76}{0,41 + 0,4} + \frac{400 \cdot 3,4}{2,8 (0,41 \times 0,4)} - \frac{0,4 \cdot 1430}{0,41 + 0,4}$$

$$H_{HA} = 2520 + 600 - 706$$

$$H_{HA} = 2414 \text{ kp}$$

\* Institut für Landmaschinentechnik Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

<sup>†</sup> Teil I in H. 8/1969, S. 383